



# V O R T E X

## BIURO PROJEKTÓW

PROJEKTOWANIE, KOSZTORYSOWANIE, NADZORY BUDOWLANE

ul. Podmiejska Boczna 11, 66-400 Gorzów Wlkp.

tel/fax 95 726 05 10

e-mail: biuro@vortex-gorzow.pl

NIP: 843-104-41-82

REGON: 210620480

**Nazwa  
opracowania**

ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO NR 1  
WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ NA TERENIE  
KOMPLEKSU NR 2 PODSTREFY SŁUBICE KOSTRZYŃSKO-  
SŁUBICKIEJ SPECJALNEJ STREFY EKONOMICZNEJ S.A.  
W ŚWIECKU (DZ. NR 9/7, 9/8 OBR. 10 ŚWIECKO,  
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 080505\_5 Słubice - obszar wiejski)

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Stadium

specyfikacja  
techniczna wykonania  
i odbioru robót

Branża

sanitarna

**Inwestor**

KOSTRZYŃSKO-SŁUBICKA SPECJALNA  
STREFA EKONOMICZNA S. A.  
UL. ORŁA BIAŁEGO 22  
66-470 KOSTRZYN NAD ODRĄ

Autorzy

Imię i nazwisko

Nr uprawnień

Data

Podpis

Opracował

**mgr inż. Wojciech Pestka**

**LUKG/0006/PWOS/03**  
(w spec. instalacje sanitarne  
w zakresie pełnym)

08.02.2019

**Gorzów Wlkp.**

**08. lutego 2019 r.**

**EGZ. 1**

*Niniejsze opracowanie podlega ochronie w zakresie praw autorskich zgodnie z Ustawą z dnia 04 lutego 1994 roku o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. nr 24 z dnia 24 lutego 1994r. Poz. 83)*

## SPIS TREŚCI:

|                                                                                                                                     |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>OST 00.00 OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA.....</b>                                                                                | <b>6</b>  |
| <b>1. WSTĘP.....</b>                                                                                                                | <b>6</b>  |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....                                                                                       | 6         |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST .....                                                                                                     | 6         |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....                                                                                                 | 6         |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....                                                                                                    | 6         |
| 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....                                                                                         | 7         |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>                                                                                                            | <b>10</b> |
| 2.1. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW .....                                                                                              | 10        |
| 2.2. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH .....                                                                                      | 10        |
| 2.3. INSPEKCJA WYTWÓRNI MATERIAŁÓW .....                                                                                            | 10        |
| 2.4. MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM .....                                                                                   | 11        |
| 2.5. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....                                                                                  | 11        |
| 2.6. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW .....                                                                                         | 11        |
| <b>3. SPRZĘT .....</b>                                                                                                              | <b>11</b> |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>                                                                                                           | <b>11</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>                                                                                                     | <b>12</b> |
| 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....                                                                                          | 12        |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>                                                                                              | <b>12</b> |
| 6.1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ) .....                                                                                        | 12        |
| 6.2. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....                                                                                            | 13        |
| 6.3. POBIERANIE PRÓBEK .....                                                                                                        | 14        |
| 6.4. BADANIA I POMIARY .....                                                                                                        | 14        |
| 6.5. RAPORTY Z BADAŃ .....                                                                                                          | 14        |
| 6.6. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INŻYNIERA .....                                                                                       | 14        |
| 6.7. CERTYFIKATY I DEKLARACJE .....                                                                                                 | 15        |
| 6.8. DOKUMENTY BUDOWY .....                                                                                                         | 15        |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>                                                                                                        | <b>17</b> |
| 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....                                                                                              | 17        |
| 7.2. ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW .....                                                                              | 17        |
| 7.3. URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY .....                                                                                            | 17        |
| 7.4. WAGI I ZASADY WĄŻENIA .....                                                                                                    | 17        |
| 7.5. CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU .....                                                                                             | 17        |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>                                                                                                        | <b>18</b> |
| 8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU .....                                                                         | 18        |
| 8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY .....                                                                                                         | 18        |
| 8.3. ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT .....                                                                                                  | 18        |
| 8.4. ODBIÓR POGWARANCYJNY .....                                                                                                     | 19        |
| <b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>                                                                                                  | <b>19</b> |
| 9.1. USTALENIA OGÓLNE .....                                                                                                         | 19        |
| 9.2. WARUNKI KONTRAKTU I WYMAGANIA OGÓLNE SPECYFIKACJI .....                                                                        | 20        |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>                                                                                                  | <b>20</b> |
| <b>I. SST.01. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ, ROBOTY<br/>ROZBIÓRKOWE I ODTWORZENIOWE, ROBOTY ZIEMNE (CPV 4511200-<br/>0) .....</b> | <b>21</b> |

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. WSTĘP.....</b>                                                                   | <b>21</b> |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI .....                                                      | 21        |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI .....                                              | 21        |
| 1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....                                                       | 21        |
| 1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....                                            | 21        |
| <b>2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA .....</b>                                                 | <b>21</b> |
| <b>3. SPRZĘT .....</b>                                                                 | <b>21</b> |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>                                                              | <b>22</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>                                                        | <b>22</b> |
| 5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....                                                       | 22        |
| 5.2. ROBOTY ZIEMNE .....                                                               | 22        |
| 5.3. ZASYPIANIE WYKOPU I ZAGĘSZCZENIE POSZCZEGÓLNYCH WARSTW .....                      | 23        |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>                                                 | <b>23</b> |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>                                                           | <b>24</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>                                                           | <b>24</b> |
| <b>9. WARUNKI PŁATNOŚCI I SPOSÓB ROZLICZENIA .....</b>                                 | <b>24</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>                                                     | <b>24</b> |
| <b>II. SST.02. KANALIZACJA DESZCZOWA (CPV 45232411-6).....</b>                         | <b>26</b> |
| <b>1. WSTĘP.....</b>                                                                   | <b>26</b> |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI .....                                                      | 26        |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI .....                                              | 26        |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ .....                                          | 26        |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....                                                       | 26        |
| 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....                                            | 26        |
| <b>2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA .....</b>                                                 | <b>26</b> |
| 2.2. RURY KANALIZACYJNE .....                                                          | 27        |
| 2.3. STUDNIE KANALIZACYJNE BETONOWE .....                                              | 27        |
| 2.4. STUDNIE KANALIZACYJNE ZINTEGROWANE GRP .....                                      | 28        |
| 2.5. STUDNIE KANALIZACYJNE TWORZYWOWE .....                                            | 28        |
| 2.6. WŁAZY KANAŁOWE .....                                                              | 28        |
| 2.7. BETON .....                                                                       | 28        |
| Beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 ..... | 28        |
| 2.8. CEMENT .....                                                                      | 28        |
| 2.9. KRUSZYWO .....                                                                    | 28        |
| 2.10. ZAPRAWA CEMENTOWA .....                                                          | 28        |
| 2.11. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I ZASYPKĘ RUR .....                                        | 28        |
| 2.12. OSADNIK WÓD DESZCZOWYCH .....                                                    | 28        |
| <b>3. SPRZĘT .....</b>                                                                 | <b>29</b> |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>                                                              | <b>29</b> |
| 4.1. TRANSPORT RUR .....                                                               | 29        |
| 4.2. TRANSPORT KRĘGÓW I PŁYT PRZYKRYCIA STUDNI .....                                   | 29        |
| 4.3. TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ .....                                               | 29        |
| 4.4. TRANSPORT CEMENTU I JEGO PRZECHOWYWANIE .....                                     | 29        |
| 4.5. TRANSPORT ARMATURY .....                                                          | 30        |
| <b>5. SKŁADOWANIE .....</b>                                                            | <b>30</b> |
| <b>6. WYKONANIE ROBÓT .....</b>                                                        | <b>30</b> |

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....                                 | 30        |
| 6.2. ROBOTY ZIEMNE .....                                         | 31        |
| 6.3. ROBOTY MONTAŻOWE .....                                      | 31        |
| 6.4. BADANIE SZCZELNOŚCI .....                                   | 35        |
| 6.5. PROCES ODBIOROWY .....                                      | 36        |
| <b>7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>                           | <b>36</b> |
| <b>8. OBMIAR ROBÓT .....</b>                                     | <b>37</b> |
| <b>9. ODBIÓR ROBÓT .....</b>                                     | <b>37</b> |
| <b>10. WARUNKI PŁATNOŚCI I SPOSÓB ROZLICZENIA .....</b>          | <b>37</b> |
| <b>11. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>                               | <b>37</b> |
| <b>III. SST. 03 ZBIORNIK RETENCYJNY (CPV 45247270-3).....</b>    | <b>39</b> |
| <b>1. WSTĘP.....</b>                                             | <b>39</b> |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI .....                                | 39        |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI .....                        | 39        |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ .....                    | 39        |
| 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....                                 | 39        |
| 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....                      | 39        |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>                                         | <b>39</b> |
| 2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....                 | 39        |
| 2.2. GEOMEMBRANA PEHD .....                                      | 40        |
| 2.3. GEOWŁÓKNINA GEON 300.....                                   | 40        |
| 2.4. PŁYTY AŻUROWE.....                                          | 40        |
| 2.5. ZIEMIA DO FORMOWANIA ŚCIAN ZBIORNIKA .....                  | 40        |
| 2.6. BETON .....                                                 | 40        |
| 2.7. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....                                | 40        |
| 2.8. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....                           | 41        |
| <b>3. SPRZĘT .....</b>                                           | <b>41</b> |
| 3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....                     | 41        |
| 3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO .....            | 41        |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>                                        | <b>41</b> |
| 4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....                 | 41        |
| 4.2. TRANSPORT PRZY WYKONYWANIU ZBIORNIKA RETENCYJNEGO .....     | 41        |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>                                  | <b>42</b> |
| 5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....                         | 42        |
| 5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....                                 | 42        |
| 5.3. ROBOTY ZIEMNE POD ZBIORNIK RETENCYJNY.....                  | 42        |
| 5.4. MONTAŻ PRZEWODÓW DOPŁYWAJĄCYCH I ODPROWADZAJĄCEGO .....     | 43        |
| 5.5. UMCNIENIE ZBIORNIKA.....                                    | 43        |
| 5.6. UŁOŻENIE PŁYT AŻUROWYCH.....                                | 45        |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>                            | <b>45</b> |
| 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....                  | 45        |
| 6.2. KONTROLA WYKONANEGO ZBIORNIKA .....                         | 45        |
| 6.3. KONTROLA JAKOŚCI UMCNIENIA POWIERZCHNI GEOSYNTETYKAMI ..... | 46        |
| 6.4. KONTROLA WYKONANIA WYKOPÓW I NASYPÓW .....                  | 46        |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>                                     | <b>46</b> |
| 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT .....                           | 46        |
| 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA .....                                   | 46        |

|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>       | <b>46</b> |
| <b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b> | <b>46</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b> | <b>47</b> |

## OST 00.00 OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Ogólna Specyfikacja Techniczna OST 00.00 odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych specyfikacji technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji tematu: **„Rozbudowa i przebudowa zbiornika retencyjnego nr 1 wraz z niezbędną infrastrukturą na terenie kompleksu nr 2 podstrefy Słubice Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej S.A. w Świecku (dz. nr 9/7, 9/8 obr. 10 Świecko)”**

Zakres robót obejmuje roboty budowlane, w skład których wchodzi:

- Przygotowanie terenu pod budowę, roboty rozbiórkowe i odtworzeniowe, roboty ziemne (CPV 45111200-0)
- budowa kanalizacji deszczowej, wraz z robotami towarzyszącymi (CPV 45232411-6)
- przebudowa i rozbudowa zbiornika retencyjnego (CPV 45247270-3)

#### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z wymienionymi Specyfikacjami. Niezależnie od postanowień Danych Kontraktowych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

**Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią upoważnionego organu nadzoru budowlanego i Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych

w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem i innymi osobami upoważnionymi z mocy prawa do dokonywania w nim wpisów.

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami

i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową

i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**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.

**Inżynier** – osoba wymieniona w Warunkach Kontraktowych lub inna osoba upoważniona przez Zamawiającego i o której jest poinformowany Wykonawca, wykonująca czynności nadzorowania Wykonawcy. Pod tym pojęciem należy również rozumieć upoważnionego Przedstawiciela Inżyniera, a w szczególności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego prowadzącego bezpośredni nadzór i kontrolę nad Robotami prowadzonymi przez Wykonawcę w trybie ustalonym przez odnośne przepisy Prawa Budowlanego.

**Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

**Kosztorys Nakładczy** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

#### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione elementy:

PROJEKT BUDOWLANY;

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT;

KOSZTORYS NAKŁADCZY;

KOSZTORYS INWESTORSKI;

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni projekt organizacji budowy, oraz Program Zapewnienia Jakości (PZJ).

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

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Projektu 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 obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Specyfikacje Techniczne
- Dokumentacja Projektowa

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera i Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Do uprawnień Zamawiającego należą czynności administracji Kontraktu, potwierdzania płatności należnych Wykonawcy,

dokonywania zmian w Kontrakcie, udzielania zgody na przedłużenie terminów wykonania Robót.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków i ważniejszy jest od danych wymienionych w części opisowej Dokumentacji Technicznej.

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

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca zabezpieczy teren budowy. Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem Projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera i organ zarządzający tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

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

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

a) 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 szczególnie wzgląd na:

- 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk,
- 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - b) możliwością powstania pożaru.

Nie użytkowanie w porze nocnej ( $22^{00} - 6^{00}$ ) maszyn i urządzeń emitujących hałas przekraczający poziom dozwolony dla pory nocnej.

#### **1.5.6. 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 zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.



Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

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 pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **1.5.8. 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.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji 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.

#### **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 Zamawiającego.

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

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.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW**

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

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

### **2.2. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH**

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

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót, a także koszty związane ze składowaniem materiałów rozbiórkowych na składowisku odpadów.

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.

### **2.3. INSPEKCJA WYTWÓRNI MATERIAŁÓW**

Wytwórnie 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 będą zachowane następujące warunki:

a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

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

## **2.4. 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.

## **2.5. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

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

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

## **2.6. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

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

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

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia

od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę, pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, 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 Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

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

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

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ)**

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

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,

- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
- sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## **6.2. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie

i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

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

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

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium,

pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów

i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

### **6.3. POBIERANIE PRÓBEK**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

### **6.4. BADANIA I POMIARY**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne 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 Inżynierowi.

### **6.5. RAPORTY Z BADAŃ**

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

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

### **6.6. 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 pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

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

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

takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## **6.7. CERTYFIKATY I DEKLARACJE**

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:  
certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą  
lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1.  
i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. DOKUMENTY BUDOWY**

### **6.8.1 Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego

i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do Zakończenia Robót i przekazania do eksploatacji. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,

- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

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

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

#### **6.8.2 Rejestr Obmiarów**

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Kosztorysie i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

#### **6.8.3 Dokumenty laboratoryjne**

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

#### **6.8.4 Pozostałe dokumenty budowy**

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

- a) pozwolenie na realizację 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.

#### **6.8.5 Przechowywanie dokumentów budowy**

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

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

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



## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie. 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 Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inżyniera.

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

### **7.2. ZASADY OKREŚLANIA ILOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW**

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

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

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone 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 PRZEPROWADZENIA OBMIARU**

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

Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Rejestru Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być

dołączone w formie oddzielnego załącznika do Rejestru Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem Projektu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

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

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy

i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier Projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

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

### **8.3. ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT**

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

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

Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

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

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### **8.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
  - Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
  - Recepty i ustalenia technologiczne.
  - Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
  - Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ.
  - Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST i ew. PZJ.
  - Mapę geodezyjną powykonawczą.
  - Wyniki inspekcji telewizyjnej.
  - Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telekomunikacyjnych, energetycznych, gazowych, oświetlenia, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

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

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

### **8.4. ODBIÓR POGWARANCYJNY**

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.3. „Odbiór ostateczny Robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 USTALENIA OGÓLNE**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót, pomiarów i badań po montażowych jako ryczałt. Podstawą ryczałtu jest złożony przez oferentów kosztorys ofertowy.

## **9.2. WARUNKI KONTRAKTU I WYMAGANIA OGÓLNE SPECYFIKACJI**

Wykonawca winien w kalkulacji swoich cen ująć wszystkie koszty wynikające z ustaleń zawartych w niniejszej ST „Wymagania Ogólne”, a także zawartych w uzgodnieniach projektu, warunkach technicznych zasilania i innych dokumentach przedstawionych w części załączniki – Uzgodnienia, a nie wyszczególnionych w kosztorysie.

Wymagania ogólne:

- Płatność wykonawcy musi być zgodna z umową pomiędzy Inwestorem, wykonawcą i Generalnym Wykonawcą
- Podstawą płatności za wykonane prace jest sprawdzenie zgodności cen jednostkowych i jednostek obmiarowych oraz dokonanie odbioru elementów wykonanych robót przez inspektora nadzoru
- Podstawa zapłaty za wykonane prace jest cena wykonanego elementu robót, oraz ilość wykonanych jednostek obmiarowych ustalonych w przedmiarze dla tego elementu robót, zgodnie z umową pomiędzy Inwestorem i Generalnym Wykonawcą
- Cena elementu robót uwzględnia wszystkie pozycje przedmiarowe oraz wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2008 r. Nr 89, poz. 414, z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie MSWiA z dnia 31 lipca 1998 w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113, poz. 728).
3. Rozporządzenie MSWiA z dnia 4 marca 1999 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm (Dz.U. Nr 22, poz. 209, z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie MSWiA z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107, poz. 679).
5. Ustawa z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (tekst jednolity: Dz.U. z 2008 r. Nr 3, poz. 6, z późniejszymi zmianami).
6. Ustawa z dnia 27 czerwca 1997 r. o odpadach (Dz.U. Nr 96, poz. 592, z późniejszymi zmianami).
7. Ustawa z 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz.U. Nr 19, poz. 177)
8. Ustawa z 21 grudnia 2000 r. O dozorcze technicznym, tekst jednolity z 2007 r.
9. Ustawa z 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych
10. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” część II Instalacje sanitarne
11. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
12. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych, Instrukcje montażowe, Instrukcje producentów urządzeń.
13. Warunki Kontraktu.

## **I. SST.01. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ, ROBOTY ROZBIÓRKOWE I ODTWORZENIOWE, ROBOTY ZIEMNE (CPV 45111200-0)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania prac przygotowawczych oraz robót ziemnych w zakresie wykonania i odbioru prac w ramach realizacji tematu: **„Rozbudowa i przebudowa zbiornika retencyjnego nr 1 wraz z niezbędną infrastrukturą na terenie kompleksu nr 2 podstrefy Słubice Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej S.A. w Świecku (dz. nr 9/7, 9/8 obr. 10 Świecko)”**

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- roboty przygotowawcze: przygotowanie zaplecza budowy, wytyczenie trasy sieci sanitarnych,
- roboty rozbiórkowe,
- roboty ziemne wykonane mechanicznie i ręcznie,
- zabezpieczenie wykopu przed napływem wód deszczowych i gruntowych,
- zasypianie wykopu i wykonanie zagęszczeń.

#### **1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

#### **1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

Materiały i urządzenia użyte do przygotowań terenu w celu budowy sieci sanitarnych powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku takich norm powinny posiadać Aprobata Techniczną.

Do wykonania podłoża, obsypki i zasypki należy używać:

- gruntów budowlanych gruboziarnistych: żwir , pospółka według PN-B-02481,
- gruntów budowlanych drobnoziarnistych: piasek gruby, średni według PN-B-02481,
- gruntów budowlanych mineralnych nieskalistych według PN-B-02481,
- gruntów mineralnych sypkich.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka,
- spycharka gąsienicowa,
- równiarka samojezdna,
- zagęszczarka wibracyjna,
- żuraw samochodowy,
- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- wibrator powierzchniowy.

#### **4. TRANSPORT**

Materiał na wymianę gruntu może być przewożony dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Gruz oraz grunty niespoiste mogą być przewożone na składowisko odpadów dowolnym transportem, dopuszczonym do ruchu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Wykonawca przygotuje zaplecze socjalne budowy oraz zabezpieczy teren przed dostępem osób nieupoważnionych.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Należy również dokładnie zlokalizować w terenie istniejące uzbrojenie podziemne poprzez przekopy kontrolne.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.

##### **5.2. ROBOTY ZIEMNE**

Wykopy rozpoczynać po wytyczeniu osi kanału przez geodetę.

Wykopy do rzędnej dna kanału wykonywać mechanicznie, a pozostałą część wykopu na grubość podsypki oraz w pobliżu istniejących sieci podziemnych - ręcznie. Wywóz ziemi z urobku na odkład lub w przypadku wystąpienia gruntów niestabilnych oraz nadmiaru urobku na pobliskie wysypisko śmieci.

Wykopy wykonywać zgodnie z wymogami PN-B-10736 i PN-B-06050. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału. W przypadku wykopów umocnionych deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Wykopy wykonać zgodnie z lokalizacją kolektora i podejść na planie sytuacyjnym, ze spadkiem zgodnym z dokumentacją projektową. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W miejscach występowania rurociągów pod projektowaną bądź istniejącą drogą zasypkę wykopów wykonywać gruntem mineralnym sytkim, zasypkę zagęszczać do wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,0$ , zgodnie z normą BN-77/8931-12. Zasypka wykopów poza

jezdnia powinna być wykonana gruntem mineralnym sypkim lub ziemią z odkładu. Nie dopuszcza się stosowania gruntów NN.

Wykonawca zabezpieczy wykop przed napływem wód deszczowych w trakcie trwania prac. W przypadku występowania wód gruntowych Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaakceptowania sposób odwadniania wykopów.

### **5.3. ZASYPIANIE WYKOPU I ZAGĘSZCZENIE POSZCZEGÓLNYCH WARSTW**

#### **5.2.1. Przygotowanie podłoża, wykonanie osypki i zasypki wstępnej**

Podłoże pod układany rurociąg powinno spełniać wymagania normy PN-90/B-02481. Podłoże pod rurę na wysokości 15cm należy wykonać z piasku średniego i grubego. Podsypkę należy wykonać na całej szerokości wykopu.

Obsypkę i zasypkę wstępną o grubości minimum 0,4m ponad wierzch rury wykonywać piaskiem średnim i grubym według PN-90/B-02481. Materiał zasypu obsypki i zasypki wstępnej zagęścić ubijakiem, po obu stronach przewodu, do wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0.95$ .

Dla zagłębień przewodów powyżej 3.0 m do obsypki i zasypki wstępnej stosować piaski grube według PN-90/B-02481.

Zagęszczenie warstw wykopu należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10.

Zasypanie wykopu przeprowadza się w trzech etapach:

1. Wykonanie warstwy ochronnej (obsypki i zasypki wstępnej) rur kanałowych z wyłączeniem odcinków na złączach.
2. Po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej złączy rur.
3. Wykonanie zasypki głównej do powierzchni terenu gruntem rodzimym, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką umocnienia wykopu. Zasypkę pod drogami i chodnikami należy prowadzić do poziomu spodu konstrukcji projektowanej nawierzchni.

Po wykonaniu łączów i sprawdzeniu prawidłowości spadku kanałów można przystąpić do wykonywania obsypki równocześnie z obydwu stron rurociągu, uważając by kanał nie uległ zniszczeniu. Nie należy zrzucić materiału obsypki na rurę z wysokości większej niż 2 m. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury.

Minimalna grubość zasypki wstępnej powinna wynosić 15 cm. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów tj. grunty zbrylone, gruz, śmieci. Przy zagęszczaniu warstwy ochronnej należy zwracać uwagę by zagęszczarkami nie dotykać bezpośrednio rury. Zagęszczenie zasypki głównej może odbywać się mechanicznie. W miarę postępu zasypki należy usuwać z wykopu szalunek.

#### **5.2.2. Wymiana gruntu**

Jeżeli na dnie wykopu znajdują się warstwy słabe i łatwo ściśliwe o małej grubości, należy je usunąć i miejsca te wypełnić żwirem wg PN-90/B-02481. W przypadku wystąpienia gruntów naturalnych organicznych, zalegających głęboko, należy przewody układać na zagęszczonych poduszkach piaskowo – żwirowych, których wielkość należy określić na etapie realizacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu

i zapraw i ustalić receptę. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie szerokości i głębokości wykopu;
- sprawdzenie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą;
- badanie odchylenia spadku wykopu;
- sprawdzenie materiału do zasypania wykopu;
- badanie geotechniczne podłoża – rodzaj, stan gruntów w podłożu, uwarstwienie i właściwości fizyko-mechaniczne gruntów;
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu;  
Dopuszczalne tolerancje i wymagania
- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm;
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m;
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm;
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm;
- odchylenie spadku dna wykopu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku);

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> wykonanego wkopu, w skład której wchodzi:

- oznakowanie robót;
- wykonanie robót przygotowawczych i towarzyszących;
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem;
- wymiana gruntów niestabilnych wraz z ich wywiezieniem na składowisko odpadów;
- zasypanie i zagęszczenie wykopu;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej;

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6. dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- zagęszczenie wykopu;

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

## 9. WARUNKI PŁATNOŚCI I SPOSÓB ROZLICZENIA

Wszystkie koszty związane z pracami przygotowawczymi oraz towarzyszącymi ponosi Wykonawca.

Sposób rozliczenia się za wykonanie prac na podstawie ryczałtu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.



|                  |                                                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis                                                      |
| gruntów          |                                                                                                            |
| 3. PN-B-10736    | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 4. PN-B-06050    | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.                                                              |
| 5. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika gruntu.                                                                               |

## **II. SST.02. KANALIZACJA DESZCZOWA (CPV 45232411-6)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej dla inwestycji pt. **„Rozbudowa i przebudowa zbiornika retencyjnego nr 1 wraz z niezbędną infrastrukturą na terenie kompleksu nr 2 podstrefy Słubice Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej S.A. w Świecku (dz. nr 9/7, 9/8 obr. 10 Świecko)”**

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

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

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- rozwiązanie skrzyżowań i zbliżeń do istniejących przewodów,
- ułożenie kolektora grawitacyjnego i tłoczego,
- wykonanie studni,
- montaż komory rozprężnej,
- montaż osadnika wód deszczowych,
- sprawdzenie szczelności sieci,
- wyrównanie terenu.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

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

## **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST 00.00 pkt 2.

Materiały i urządzenia użyte do budowy kanalizacji deszczowej powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku takich norm powinny posiadać Aprobatę Techniczną. Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonywaniu sieci kanalizacji deszczowej są:

- rury GRP dn800,
- rury PE  $\phi 450$ ,  $\phi 200$ ,
- rury PVC  $\phi 200$ ,
- studnia betonowa  $\phi 1000\text{mm}$ ,
- studnia zintegrowana GRP  $\phi 1000\text{mm}$ ,

- studnia tworzywowa  $\phi 425\text{mm}$ ,
- komora rozprężna o średnicy wewnętrznej  $\phi 3000\text{mm}$ ,
- osadnik wód deszczowych o średnicy wewnętrznej  $\phi 3000\text{mm}$  i pojemności  $15\text{m}^3$ .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody 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 za wykonaną pracę.

## **2.2. RURY KANALIZACYJNE**

### **2.2.1. Rury kanalizacyjne GRP**

Projektuje się kanały z rur GRP o średnicy  $\phi 800$ . Rury GRP są to rury o przekroju kołowym z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym z łącznikami z pełną wewnętrzną wykładziną uszczelniającą EPDM z laminowaną z korpusem łącznika.

### **2.2.2. Rury kanalizacyjne z PE**

Do wykonania tłocznej kanalizacji deszczowej stosować rury z polietylenu utwardzonego o średnicy  $\phi 450$ .

Do wykonania grawitacyjnej kanalizacji deszczowej stosować rury z polietylenu utwardzonego o średnicy  $\phi 200$ .

### **2.2.3. Rury kanalizacyjne z PVC**

Do budowy kanalizacji deszczowej grawitacyjnej stosuje się rury PVC. Rury PVC są to rury o przekroju kołowym. Wszystkie połączenia między odcinkami rur z PVC i kształtkami z PVC wykonać na kielich z gumową uszczelką.

## **2.3. STUDNIE KANALIZACYJNE BETONOWE**

### **2.3.1. Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z:

- kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08,
- muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu określonego w dokumentacji projektowej, np. klasy B30, wodoszczelności W-8, mrozoodporności F-100 wg PN-B-06250 lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

### **2.3.2. Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z:

- kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08.

### **2.3.3. Dno studzienki**

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w dokumentacji projektowej.

#### **2.3.4. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 umieszczane w korpusie drogi,
  - włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 umieszczane poza korpusem drogi.

#### **2.3.5. Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101.

### **2.4. STUDNIE KANALIZACYJNE ZINTEGROWANE GRP**

Studnie zintegrowane składają się z rury przewodowej z żywic poliestrowych zbrojonej włóknem szklanym (prostej lub załamanej) oraz połączonego z nią pionowego odcinka rury z żywic poliestrowych „kominowej” z właminowaną drabinką.

### **2.5. STUDNIE KANALIZACYJNE TWORZYWOWE**

Zaprojektowano tworzywową studnię PE o średnicy 425mm, z podstawą z okrągłym dnem, wlotem po stycznej w ścianie studni oraz centralnym otworem wylotowym w podstawie.

### **2.6. WŁAZY KANAŁOWE**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 umieszczane w korpusie drogi,
- włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 umieszczane poza korpusem drogi.

### **2.7. BETON**

Beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1.

### **2.8. CEMENT**

Do betonu należy zastosować cement 32,5 lub 42,5 wg PN-EN 197-1

### **2.9. KRUSZYWO**

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-B-06712. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu (np. B-30 – marka min. 30, B-20 – marka min. 20).

### **2.10. ZAPRAWA CEMENTOWA**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

### **2.11. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I ZASYPKĘ RUR**

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711.

### **2.12. OSADNIK WÓD DESZCZOWYCH**

Osadnik wód deszczowych betonowy o średnicy wewnętrznej 3,0m i pojemności czynnej 15m<sup>3</sup>.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodów dostawczych,
- samochodów skrzyniowych
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. TRANSPORT RUR**

Przy dostawie należy sprawdzić właściwe oznakowanie i wymagania rur oraz ich łączników. Rury mogą być przewożone transportem samochodowym, kolejowym lub wodnym. Przestrzeń ładunkowa środka transportu powinna być odpowiednio przygotowana. Sposób pakowania rur w fabryce jest każdorazowo dostosowywany do rodzaju środka transportu. Przewóz rur samochodami uregulowany jest odnośnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych. Przestrzeń ładunkowa skrzyni samochodu ciężarowego powinna mieć wymiary nie mniejsze od 2,4 x 127 x 2,5 m. Rury pakowane w formie ładunku paletowego umożliwiają załadunek i wyładunek przy pomocy dźwigu lub wózka widłowego z boku lub z tyłu platformy. Przy pracach ładunkowych i wyładunkowych oraz podczas transportu rur należy unikać uderzeń i przestrzegać wytycznych producenta.

#### **4.2. TRANSPORT KRĘGÓW I PŁYT PRZYKRYCIA STUDNI**

Transport kręgów i płyt przykrywkowych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania. Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia przed ich uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

#### **4.3. TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.4. TRANSPORT CEMENTU I JEGO PRZECHOWYWANIE**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

#### **4.5. TRANSPORT ARMATURY**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5. SKŁADOWANIE**

Oryginalne opakowanie fabryczne rur, najczęściej w formie palety rur, nadaje się do składowania. Rury powinny być składowane na równym i gładkim podłożu wolnym od kamieni

i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenia.

Składowane rury i kształtki nie mogą być narażone na oddziaływanie rozpuszczalników oraz na kontakt z otwartym ogniem. Ponadto należy je chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, silnym zanieczyszczeniem uszczelnień łączników oraz przed obciążeniami punktowymi.

W przypadku późniejszego składowania bez opakowania fabrycznego, należy każdorazowo uzależnić ilość warstw rur od warunków gruntowych, miejscowych warunków przeładunku

i bezpieczeństwa. Pod pierwszą warstwą rur powinny być ułożone drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną i by zapobiec nanoszeniu błota przez ściekającą wodę deszczową i przymarzaniu rur do podłoża. Powinny one być szerokie, co najmniej 20cm. Ze względów bezpieczeństwa niedopuszczalne jest składowanie rur na budowie w stosach o wysokości przekraczającej 3m.

Każda warstwa rur w stosie musi być zabezpieczona przekładkami z kantówek drewnianych

i unieruchomiona klinami. Gdy rury składowane są bez drewnianych przekładek, należy je między sobą poprzesuwać w taki sposób, by uniemożliwić nakładanie się na siebie łączników i bosych końców rur.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Przy składowaniu separatora należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

Przy składowaniu armatury należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

### **6. WYKONANIE ROBÓT**

#### **6.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne

reperów  
i ich rzędne przekazać Inżynierowi.

## **6.2. ROBOTY ZIEMNE**

Wszystkie roboty powinny być prowadzone zgodnie z projektem, ze sztuką budowlaną, wiedzą techniczną, z należytą starannością i zachowaniem zasad estetyki wykonania.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane oraz wykopy umocnione. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę lub odłożony na odkład. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem. W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite łyły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

## **6.3. ROBOTY MONTAŻOWE**

### **6.3.1. Układanie rurociągów**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:

Głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Rury kanalizacyjne PE, PVC i GRP należy układać zgodnie z instrukcją producenta.

Rury należy układać na równym i stabilnym podłożu, na podsypce o grubości min. 10 cm + 0,1 dn. Nie należy stosować do podsypki gruntów organicznych i drobnoziarnistych (o plastyczności średniej lub wysokiej). Wielkość ziarna podsypki powinna wynosić dla rur do dn400 poniżej 16 mm oraz mniej niż 32 mm dla rur większych od dn400. Podłoże powinno być tak przygotowane, aby rury na całej długości opierały się na podłożu. W miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3-krotnej szerokości złącza z pełną zintegrowaną uszczelką EPDM.

Rury łączyć za pomocą łączników producenta rur. Łączone elementy należy ustawić współosiowo. Wszystkie części rurociągu powinny być przed opuszczeniem do wykopu

dokładnie skontrolowane, czy nie są uszkodzone. Przed montażem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia i zamocowania poszczególnych elementów rurociągu. Rury muszą na całej swej długości wspierać się na podłożu. Z wyjątkiem niecek dla łączników.

Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, w kierunku osi rury, i do średnicy dn400 może następować ręcznie. Przy większych średnicach można stosować dźwignie, wciągarki ręczne, dźwigniki, prasy lub łączyć rury za pomocą łyżki koparki. Przy stosowaniu łączników należy przed łączeniem sprawdzić niezbędną głębokość wsunięcia bosego końca do łącznika.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Po zakończeniu prac cały układ należy poddać próbie szczelności.

### **6.3.2. Studnie kanalizacyjne**

Prefabrykowane elementy studni (z wyjątkiem pierścieni dystansowych) należy łączyć za pomocą uszczelek gumowych, stożkowych. Do montażu uszczelki należy użyć smarów poślizgowych. Połączenie elementów za pomocą uszczelek jest szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych. Pierścienie dystansowe łączone są przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10mm. Przejście kanałów przez ściany studni wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W prefabrykowanych elementach studzienek osadzone są fabrycznie stopnie złazowe odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101. Stopnie złazowe zamocowane są mijankowo, w dwóch rzędach. Wykonane są z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym. Dno studni jest elementem prefabrykowanym, betonowym, stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. Na studniach należy stosować żelbetowe płyty pokrywowe z otworem włazowym. Płyty pokrywowe łączone są z kręgami za pomocą uszczelek gumowych.

Studnie należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie, w zależności od warunków gruntowo-wodnych.

Montaż studni należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych.

Przy wykonywaniu studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

Kanały w studniach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych).

Studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu lub przygotowanym fundamencie betonowym.

Studnie wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym.

Studnie usytuowane w terenach zielonych powinny mieć właz typu lekkiego wg PN-EN 124. Poziom włazu w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

Studnie zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177. W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Po zakończeniu prac cały układ należy poddać próbie szczelności.



### **6.3.3. Izolacje**

Studnie zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

### **6.3.4. Studnie kanalizacyjne GRP**

Na kolektorze deszczowym należy stosować standardowe zintegrowane studzienki.

Dla studzienek należy przewidzieć nieckę montażową, która wraz ze strefą spodnią powinna być tak przygotowana i zagęszczona, aby w późniejszym okresie unikać osiadania studni i rurociągu. Studzienki standardowe osadza się na zagęszczonym dnie z gruntu nośnego względnie żwirowego.

Przed zamontowaniem studzienki należy sprawdzić współosiowość króćca przyłączeniowego studzienki i odcinka rury. Montaż studzienki należy wykonać zgodnie z zasadami montażu rur przy użyciu odpowiednich urządzeń. W trakcie zasypywania wykopu należy wyeliminować przesunięcia podstawy studni.

Na studzienkach obciążonych ruchem kołowym należy wykonać pierścień odciążający.

Studnie powinny mieć włącz typu lekkiego z wypełnieniem betonowym wg PN-H-74051-02. Poziom włącz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włączu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

### **6.3.5. Studnie kanalizacyjne tworzywowe**

Studzienki z PE są integralną częścią tworzywowych systemów kanalizacyjnych i stanowią kompletny element składający się z różnych wariantów kinet. Studzienki zostały zaprojektowane jako włączowe: Ø600 mm (rewizyjna). Kinetę jest wykonana z tworzyw sztucznych (PP, PE) w taki sposób, że dno posiada optymalny kształt i łagodne powierzchnie spływu. Rodzaj tworzywa, z którego wykonane są kinety, zapewnia ich odporność na uderzenia nawet w niskich temperaturach. Montowane uszczelki gumowe (w kielichu i w połączeniu kinety z rurą trzonową) spełniają warunki próby szczelności (utrzymanie ciśnienia min. 5 m słupa wody). Zapewnia to doskonałą ochronę przed infiltracją wód gruntowych do kanalizacji i eksfiltracją ścieków do gruntu. Specjalny kształt trzonu studzienki umożliwia przenoszenie obciążeń powstałych w wyniku przemieszczania się gruntu (lato/zima, zima/wiosna). Karbowana rura trzonowa zachowuje się bowiem jak miech akordeonu. Zwieńczenie studzienki (zestaw włączów betonowych i żeliwnych) posiada walor uniwersalności ze względu na możliwość dopasowania warunków montażu do zabudowy, lokalnych zasad i tradycji. Wkładki "in situ" służą do wykonania na placu budowy dodatkowego podłączenia kanału powyżej kinety (na wysokości rury karbowanej). W przypadku wykonywania przyłączy w trakcie eksploatacji, należy wykonać wykop równomierny na całym obwodzie, a następnie, po wykonaniu podłączenia, starannie obsypać i zagęścić zgodnie z instrukcją montażu studzienek. Połączenie rur ze studzienką jest analogiczne do połączenia rur kielichowych. Połączenie poszczególnych elementów zgodnie z zaleceniami producenta studzienek. Pod dno studzienek należy wykonać podłoże z piasku o grubości 20 cm, a w gruncie nawodnionym ze żwiru wraz z drenażem. Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy wykop zasypać warstwami

grubości 20 cm piaskiem z zagęszczeniem. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomierne. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń ruchu drogowego. Właz studzienki należy zamontować na stożku betonowym. Elementy składowe studzienki:

- komora robocza – pierścień dystansowy z PE Ø600 mm
- kineta studzienki z PE
- stożek studzienki z PE
- stopnie wjazdowe
- przykrycie studzienek
- włazy żeliwne - przejścia kanałów przez ściany studzienki.

#### Komora robocza:

- studzienka wjazdowa o budowie modułowej wykonana z elementów prefabrykowanych z PE,
  - połączenia pomiędzy modułami kielichowe z uszczelką kształtową,
  - konstrukcja ścianek żebrowana na całej wysokości w celu usztywnienia i zabezpieczenia przed wyporem wód gruntowych oraz niszczącymi siłami będącymi wybożenia na wysokości,
  - możliwość konstruowania standardowych studzienek o głębokości do 5 m, większe głębokości na zasadzie rozwiązań indywidualnych w oparciu o zalecenia producenta,
  - wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych montowane stopnie wjazdowe z tworzywa, w kolorze żółtym gwarantujące bezpieczeństwo osoby wchodzącej,
  - stopnie wjazdowe ,
  - stopnie wjazdowe są odporne, tak jak cała studzienka, na korozyjne oddziaływanie środowiska ścieków komunalnych, - średnica wewnętrzna wejścia do stożka > 600 mm, (nie dopuszczalne zawężanie światła otworu przez montaż stopnia drabiny),
  - ze względów bezpieczeństwa oraz dla zapewnienia zgodności z normą PN-EN 476 niedopuszczalne jest zastosowanie zwieńczenia teleskopowego, które powoduje podwyższenie studzienki i niebezpiecznie wysoki dostęp do pierwszego stopnia studzienki (>45 cm),
  - możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez obcięcie pierścieni dystansowych o 125 mm
  - możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do pierścieni oraz wykonania połączeń kaskadowych za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN 110, DN 160 i DN 200
- Ściany komory roboczej wykonywane są z PE.

#### Dno studzienki

- różne typy kinet: kinety przelotowe o kątach 0, 30 60 i 90 stopni, połączeniowe (zbiorcze), z jednym dopływem prawym lub lewym, - dopływy pod kątem 45 lub 90 stopni,
- kinety wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu w wersji standardowej lub nastawnej,
- króćce kielichowe nastawne powinny być zintegrowane z kinetą i w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie powinny umożliwiać zmianę kierunku ustawienia +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie,
- nastawne kielichy +/- 7,5° z zastosowaniem kinet przelotowych 0-90° umożliwiające zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt,
- nastawne kielichy niezbędne są do zabudowy studzienek na kanałach o dużych spadkach.

### **6.3.6. Zasypanie wykopu i jego zagęszczenie**

Zasypkę kanałów należy wykonać zgodnie z normą PN-B 10736:99. Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- Wykonanie warstwy ochronnej (obsypki i zasyпки wstępnej) rur kanałowych z wyłączeniem odcinków na złączach.
- Po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej złączy rur.
- Wykonanie zasyпки głównej do powierzchni terenu gruntem rodzimym, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką umocnienia wykopu. Zasypkę pod drogami i chodnikami należy prowadzić do poziomu spodu konstrukcji projektowanej nawierzchni.

Po wykonaniu łączeń i sprawdzeniu prawidłowości spadku kanałów można przystąpić do wykonywania obsypki równocześnie z obydwu stron rurociągu, uważając by kanał nie uległ zniszczeniu. Nie należy zrzucić materiału obsypki na rurę z wysokości większej niż 2 m. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury. Minimalna grubość zasyпки wstępnej powinna wynosić 30 cm. Grunt stosowany do zasyпки nie powinien zawierać materiałów tj. grunty zbrylone, gruz, śmieci.

Stopnie zagęszczenia oraz parametry gruntowe są ściśle powiązane ze sztywnością nominalną SN rur GRP, dlatego niewłaściwa obróbka gruntu może prowadzić do nadmiernych odkształceń przekroju rury i obniżenia trwałości rurociągu. Przy zagęszczaniu warstwy ochronnej należy zwracać uwagę by zagęszczarkami nie dotykać bezpośrednio rury. Zagęszczenie zasyпки ręcznej należy wykonać ręcznie. Grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-03020. Zagęszczenie zasyпки głównej może odbywać się mechanicznie.

Zagęszczenie na całej szerokości wykopu, warstwami o grubości:

0,15 m — przy zagęszczaniu ręcznym;

0,30 m — przy zagęszczaniu mechanicznym

Wskaźnik zagęszczenia gruntów określony wg normy BN-77/8931-12 z dopuszczeniem aparatów izotopowych powinien wynosić:

- w górnej warstwie o grubości 1,2 m  $> 1,00$
- w niżej leżących warstwach  $> 0,97$
- dla skarp  $> 0,98$
- pod drogą  $> 1,0$

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

### **6.4. BADANIE SZCZELNOŚCI**

Po zakończeniu prac układ przewodów i studzienek należy poddać wodnej próbie szczelności. Badanie szczelności wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610. Szczelność przewodów i studzienek powinna gwarantować próba utrzymująca przez 30 min ciśnienie próbne, wywołane wypełnieniem przewodów i studni do poziomu terenu. Ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Ciśnienie podczas próby powinno być utrzymywane z dokładnością 1 kPa. Całkowita ilość wody uzupełnionej w czasie badania powinna być mierzona i rejestrowana wraz z wysokością słupa wody wymaganego ciśnienia próbnego.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów będą spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> dla przewodów;

- 0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;
- 0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych.

Wyniki badań i protokoły prób szczelności należy wpisać do dziennika budowy.

## **6.5. PROCES ODBIOROWY**

Po zakończeniu prac należy uporządkować teren budowy i doprowadzić go do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy zobowiązany jest zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą. W dzienniku budowy zgodnie z ustawą Prawo Budowlane powinny znajdować się wyniki badań z protokołami prób szczelności, badań zagęszczenia gruntu, protokołami odbiorów częściowych. Powinien przedstawić również zbiór certyfikatów i deklaracji zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczących rur, kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu

i zapraw i ustalić receptę. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie geotechniczne podłoża – rodzaj, stan gruntów w podłożu, uwarstwienie, właściwości fizyko-mechaniczne gruntów;
- badanie wskaźników zagęszczenia osypki, zasypki wstępnej i zasypki;
- badanie i pomiary szerokości, grubości poszczególnych warstw podłoża i zasypu;
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm;
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą;
- sprawdzenie szalowania wykopu
- badanie odchylenia osi kolektora;
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową wymagań dotyczących przewodów i studzienek;
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego;
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów;
- sprawdzenie szczelności przewodów metodą wodną
- sprawdzenie materiału użytego do wymiany gruntu;
- sprawdzenie zabezpieczeń innych przewodów w wykopie;
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją;  
Dopuszczalne tolerancje i wymagania
- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 2$  cm;
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m;
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm;
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm;
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm;

- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku);

## 8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji, w skład której wchodzi:

- oznakowanie robót;
- dostawa materiałów;
- wykonanie robót przygotowawczych i towarzyszących;
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem;
- przygotowanie podłoża i fundamentu;
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych i studzienek;
- wykonanie izolacji rur i studzienek;
- wymiana gruntów niestabilnych wraz z ich wywiezieniem na składowisko odpadów;
- zasypanie i zagęszczenie wykopu;
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej;

## 9. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 00.00 pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 10. WARUNKI PŁATNOŚCI I SPOSÓB ROZLICZENIA

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST 00.00 pkt 9.

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 124:2015-07 Części 1-6 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
2. PN-EN 1917:2004/AC:2009 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
3. PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
4. PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu PCV-U do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
5. PN-EN 14364 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej i bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknom szklanym (GRP) – Specyfikacje dotyczące rur, kształtek i połączeń

6. PN-EN1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.  
7. PN-98/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis  
gruntów  
8. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów  
wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne  
wykonania.  
9. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  
10. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika gruntu.  
11. PN-EN 197-1:2012 Cement.  
12. PN-EN 206:2014-04 Beton- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
13. PN-EN 12620+A1:2010Kruszywa do betonu  
14. PN-C-96177:1958 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco  
15. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.

### **III. SST. 03 ZBIORNIK RETENCYJNY (CPV 45247270-3)**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową zbiornika retencyjnego, który zostanie wykonany dla inwestycji pt. **„Rozbudowa i przebudowa zbiornika retencyjnego nr 1 wraz z niezbędną infrastrukturą na terenie kompleksu nr 2 podstrefy Słubice Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej S.A. w Świecku (dz. nr 9/7, 9/8 obr. 10 Świecko)”**

##### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

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

##### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem zbiornika retencyjnego otwartego.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne, ukształtowanie ścian zbiornika,
- przygotowanie podłoża pod geowłókninę,
- ułożenie geowłókniny,
- ułożenie geomembrany,
- zakotwienie geomembrany,
- ułożenie płyt ażurowych na ścianach i skarpach zbiornika,
- kontrola jakości.

##### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

##### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie urządzenia - materiały muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu zbiornika retencyjnego są:

- geomembrana PEHD 1,5 mm
- geowłóknina GEON 300
- płyty ażurowe o wymiarach 0,6 x 0,4 x 0,1m

## **2.2. GEOMEMBRANA PEHD**

Do budowy zbiornika należy użyć geomembrany PEHD o grubości 1,5mm, spełniającej aprobaty techniczne ITB i posiadającej atesty PZH.

Geomembrana HDPE jest odporna na działanie związków chemicznych występujących w przyrodzie (np. produkty ropopochodne), nie podlega degradacji biologicznej i posiada wysokie wartości parametrów mechanicznych, dzięki temu zapewni odpowiednią szczelność zbiornika retencyjnego.

## **2.3. GEOWŁÓKNINA GEON 300**

Nad płytami ażurowymi należy wyłożyć geowłókniną GEON. Geowłóknina Geon produkowana jest z włókien syntetycznych, powinna posiadać Aprobatę Techniczną i spełniać wymagania DIN 54307.

## **2.4. PŁYTY AŻUROWE**

Należy stosować płyty ażurowe o wymiarach 0,6 x 0,4 x 0,1m, w celu umocnienia ścian i korony zbiornika. Płyty powinny spełniać wymagania normy BN-80/8952-35.

## **2.5. ZIEMIA DO FORMOWANIA ŚCIAN ZBIORNIKA**

Do obsypywania i tworzenia ścian zbiornika należy używać gruntu rodzimego oraz podsypki piaskowej.

## **2.6. BETON**

Stosować beton B15 i B10 spełniający wymagania normy PN-EN 206:2014-04

## **2.7. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

### **2.7.1. Geowłóknina**

Geowłókniny należy przechowywać w opakowaniach (foliowych, brezentowych lub z tkanin technicznych), w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych. Należy chronić bele geowłóknin przed kontaktem z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.

### **2.7.2. Geomembrana**

Materiał powinien być składowany na obszarze strzeżonym i zabezpieczony przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi. Składowana geomembrana powinna być zabezpieczona przed wpływem promieni słonecznych. Temperatura podczas składowania i transportu powinna mieścić się w granicach od +5 do +30 °C. W przypadku składowania w temperaturach zbliżonych do + 5 °C folię przed rozwinięciem należy sezonować w wyższej temperaturze celem zwiększenia jej elastyczności, co ułatwi rozłożenie.

### **2.7.3. Płyty ażurowe**

Elementy należy składować na podłożu wyrównanym i odpowiednio utwardzonym w rzędach ułożonych na dwóch drewnianych legarach, z zachowaniem kąta nachylenia do podłoża 45°. W rzędach należy układać elementy tylko jednego rodzaju oparte o podłoże dłuższymi bokami, z zastosowaniem drewnianych przekładek. Rodzaj podparcia powinien wykluczać możliwość przesuwu i wywrócenia elementów składowanych.



Dopuszcza się składowanie elementów do wysokości trzech warstw dla płyty ażurowej. Każdą warstwę należy układać na drewnianych legarach z drewnianymi przekładkami. Elementy można składować w dwóch rzędach obok siebie. Długość rzędów nie jest ograniczona. Usytuowanie rzędów powinno zapewnić swobodny dojazd środkami transportowymi oraz bezpieczne manewrowanie przenoszonymi elementami. Składowanie powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami BHP.

## **2.8. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokółami odbioru technicznego.

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.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO**

Zbiornik retencyjny należy wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inżyniera, jak: koparki, spycharki, zgarniarki, równiarki, ubijaki itp. do wykonania wału ziemnego wokół zbiornika.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. TRANSPORT PRZY WYKONYWANIU ZBIORNIKA RETENCYJNEGO**

Transport geowłókniny powinien odbywać się w balach chronionych przez folie, brezent lub z tkaniny techniczne.

Sprzęt stosowany do transportu i podnoszenia rulonów powinien uniemożliwiać uszkodzenie geomembrany i geowłókniny w trakcie tych operacji. Transport powinien odbywać się poprzez podwieszenie za rdzeń montażowy wsunięty do rolki. Temperatura podczas transportu powinna mieścić się w granicach od +5 do +30 °C. Dopuszcza się przewożenie i składowanie geomembrany maksymalnie w trzech warstwach. Poszczególne rulony powinny być rozwożone środkami transportu na placu budowy, aby ograniczyć do minimum ich ręczne przemieszczanie.

Przewożenie płyt ażurowych może następować po osiągnięciu przez nie wytrzymałości 0,7 wytrzymałości gwarantowanej. Płyty powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez zastosowanie elastycznych przekładek. Prefabrykaty można przewozić dowolnymi środkami transportu z zachowaniem wszystkich przepisów BHP.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu ziemi powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości i załadunku oraz odległości

transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Podstawę wytyczenia zbiornika stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna. Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze muszą być nawiązane do reperów państwowych. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i chronić je przez cały czas realizacji budowy.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### **5.3. ROBOTY ZIEMNE POD ZBIORNIK RETENCYJNY**

#### **5.3.1. Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych pod zbiornik**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej. Wszelkie odstępstwa od Dokumentacji winny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów.

Przed przystąpieniem do podstawowych robót ziemnych należy zdjąć warstwę humusu, który należy pozostawić do dyspozycji Inżyniera.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy BN-72/8932-01 oraz PN-B-06050:1999.

Sposób wykonania wykopu i zabezpieczenia jego ścian, powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego zabezpieczenia ścian wykopu obciąża Wykonawcę.

Sposób wykonania skarp i nasypu wokół zbiornika powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wokół zbiornika obciąża Wykonawcę robót ziemnych. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio budowane w nasyp.

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Ostatnia warstwa o grubości co najmniej 20cm powinna być usunięta ręcznie, bezpośrednio przed wykonaniem podłoża. W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawieniem wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarznąłą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

Wykopy należy chronić przed dopływem wód powierzchniowych, opadowych i gruntowych. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Roboty, które wymagają szczególnie wyspecjalizowanego nadzoru oraz dużej ostrożności to prace wykonywane w pobliżu urządzeń uzbrojenia podziemnego. Wszelkie

prace w pobliżu tych urządzeń powinny być wykonane ręcznie. Rozpoczęcie tych prac wymaga każdorazowo zgłoszenia z odpowiednim wyprzedzeniem wejścia na budowę w celu zapewnienia specjalistycznego nadzoru. Teren budowy w obrębie prowadzonych robót winien być odpowiednio oznakowany i zabezpieczony.

Wykop pod zbiornik retencyjny należy wykonywać warstwowo z zachowaniem następujących dokładności:

- odchylenie krawędzi zbiornika od krawędzi projektowanych nie powinno być większe od 10 cm,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych nie powinna przekraczać + 1 cm lub - 3 cm,
- pochylenie skarp wykopu (sprawdzone raz na każde 20 m) – dopuszczalne odchyłki mogą wynosić  $\pm 2,0$  cm na każdy metr podstawy skarpy.

Nasyp wykonuje się nasypując kolejne warstwy gruntu z zagęszczeniem, formowaniem skarp i korony nasypu zgodnie z projektem. Powierzchnię należy utworzyć z gruntu o średnicy ziaren nie większej niż 2 mm zgodnie z PN-B-02480:1981. Nachylenie skarp zbiornika powinno wynosić 1:2. Wymagany stan podłoża w trakcie układania geomembrany nie powinien ulec zmianie (np. na skutek ruchu sprzętu budowlanego). Maksymalne dopuszczalne głębokości kolein nie mogą przekraczać 10 mm. Na nasypie zbiornika należy wykonać schody o szerokości 1,2 m, zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.3.2. Zagęszczenie gruntu**

Zagęszczanie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące wartości minimalnego wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,98$ . Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji umocnień należy je dogęścić do podanych wartości  $I_s$ , wg normy BN-77/8931-12.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Zasyпки za wykonanymi budowlami należy zagęszczać warstwami co 30cm. Z uwagi na zasyпки gruntem rodzimym wartość nominalna wskaźnika zagęszczenia zostanie określona przez Wykonawcę i przedstawiona do zatwierdzenia Inżynierowi.

## **5.4. MONTAŻ PRZEWODÓW DOPLYWAJĄCYCH I ODPROWADZAJĄCEGO**

Do zbiornika retencyjnego wody opadowe doprowadzane są za pomocą awaryjnego wlotu - grawitacyjnego przewodu GRP dn800 zakończonego klapą wylotową z przeciwwagą. Ddtakowe odprowadzenie wód opadowych ze zbiornika odbywać się będzie rurą PE $\phi$ 200mm zakończoną koszem ssawnym.. Przewody te należy dokładnie połączyć ze ścianą zbiornika, zgodnie z dokumentacją projektową.

Kolektory wlotowe umocnić w płycie betonowej wylewanej na mokro na podbudowie z chudego betonu B10, zgodnie z dokumentacją projektową.

## **5.5. UMOCNIENIE ZBIORNIKA**

### **5.5.1. Przygotowanie podłoża pod geowłókninę**

Podłoże musi być stabilne mechanicznie, ponieważ ma olbrzymie znaczenie dla długości okresu użytkowego obiektu. Należy wykonać je zgodnie z ST oraz z dokumentacją projektową z zachowaniem następujących zaleceń:

- Podłoże powinno być odpowiednio zagęszczone,
- Powierzchnia skarp pod ułożenie folii powinno mieć równą i gładką powierzchnię bez wystających ostrych przedmiotów,
- Po wykonaniu makroniwelacyjnych robót ziemnych podłoże ziemne i skarpy należy jednolicie zagęścić na głębokość 15–20 cm,
- Izolowana powierzchnia oraz przyległy teren powinien być suchy. Nie dopuszcza się układania geowłókniny na podłożu nawodnionym i lokalnych wysiękach wodnych. Jeśli w zagłębieniu znajduje się woda należy ją wypompować, usunąć szlam i uzupełnić brakujący materiał gruntem nasypowym do wymaganego poziomu.

#### **5.5.2. Warunki układania warstwy uszczelniającej z geowłókniny i geomembrany**

Układanie geosyntetyków ochronnych powinno następować zgodnie z wytycznymi producentów tych materiałów.

Podczas montażu należy zwrócić szczególną uwagę na panujące warunki atmosferyczne:

**Temperatura.** Zaleca się wykonywanie uszczelnień z geomembrany przy temperaturze powietrza od +5°C do +30°C. Niższe i wyższe temperatury mają niekorzystny wpływ na transport, składowanie, przenoszenie, układanie i łączenie poszczególnych jej pasm. Nie zaleca się również wykonywania warstwy ochronnej w niższych temperaturach, ze względu na duże prawdopodobieństwo uszkodzenia geosyntetyków. Łączenie geomembrany przy niskich temperaturach otoczenia jest możliwe pod warunkiem stosowania na budowie specjalnych tuneli ociepleniowych. Temperatura geomembrany w miejscach połączenia nie może być jednak niższa niż +5°C.

**Wiatr.** Silny wiatr ma niekorzystny wpływ na układanie poszczególnych płatów geosyntetyków, wyrównywanie zakładów przy wykonywaniu spoin oraz na czystość łączonych powierzchni. Wiatr może również, na skutek sił ssania, uszkodzić poszczególne partie wykonanej izolacji. Jako elementy zabezpieczające zaleca się stosować worki z piaskiem lub zużyte opony. Nie należy prowadzić prac montażowych przy sile wiatru powyżej 40km/h.

**Deszcz.** Zawilgocenie łączonych powierzchni stykowych wyraźnie wpływa na obniżenie jakości wykonywanych spoin, dlatego nie należy prowadzić prac montażowych podczas opadów deszczu lub mgły.

#### **5.5.3. Rozłożenie geowłókniny i geomembrany w miejscu wbudowania**

- Sposób pokrywania budowli poszczególnymi pasmami powinien być realizowany bez nadwieszania geosyntetyków lub jej nadmiernego naprężania podczas rozwijania rulonów.
- Na powierzchniach pochyłych montaż powinien być rozpoczęty od najwyższego punktu, a wszystkie połączenia powinny przebiegać równoległe do kierunku nachylenia zbocza.

#### **5.5.4. Metody łączenia geowłókniny i geomembrany**

Do łączenia poszczególnych pasm folii można zastosować technikę zgrzewania termicznego (zalecana) lub klejenia, zgodnie z zaleceniami producenta. Stykające się brzegi folii przed łączeniem należy nałożyć na siebie na zakładkę o wymaganej szerokości, oczyścić z kurzu i w razie zatłuszczenia oczyścić benzyną ekstrakcyjną lub innym środkiem odtłuszczającym.

Do zgrzewania gorącym powietrzem stosuje się:

- zgrzewarki automatyczne posiadające urządzenie napędowe i dociskowe pozwalające na prowadzenie zgrzewania metodą ciągłą,

- zgrzewarki ręczne.

W celu optymalnego ustawienia temperatury spawania, czasu nagrzewania folii i szybkości przesuwu urządzenia w aktualnie panujących warunkach atmosferycznych konieczne jest przeprowadzenie próbnego zgrzewania. Próbne zgrzewanie należy przeprowadzić każdorazowo w dniu przystąpienia do montażu. Po nagrzaniu zgrzewarki ustnik wprowadza się między łączone powierzchnie. Nagrzane strumieniem gorącego powietrza brzegi folii są dociskane rolką silikonową lub wałkiem metalowym.

Na placu budowy zaleca się stosować dwuszwowe zgrzewanie z kanałem powietrznym, gdzie każdy szew ma szerokość 1,0 , 1,5 cm, a odstęp między nimi wynosi również 1,0 , 1,5 cm. Pozwala to na bieżąco kontrolować szczelność połączenia na placu budowy metodą ciśnieniową lub próżniową.

#### **5.5.5. Zasypanie geomembrany**

- Nasypywanie przewidzianej warstwy gruntu na izolację powinno się rozpocząć z powierzchni terenu poza geomembraną, ze stopniowym przesuwaniem gruntu na geomembranę. Nie wolno dopuścić do powstania fałdy czołowej z geomembrany lub geowłókniny przed rozgarnianym gruntem.
- Nie można dopuścić do przejeżdżania sprzętem po nieprzysypanej geomembranie.
- Warstwę przysypki po rozprowadzeniu należy zagęścić.

#### **5.5.6. Wykonanie rowu kotwiącego**

Geomembranę PEHD ułożoną na dnie i skarpie zbiornika retencyjnego należy ustabilizować poprzez zakotwienie jej górnej części w rowie kotwiącym. Rów kotwiący powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją projektową. Geosyntetyk w rowie muszą być wywinięte i obsypane gruntem bez kamieni i innych zanieczyszczeń.

### **5.6. UŁOŻENIE PŁYT AŻUROWYCH**

Na skarpach i koronie należy ułożyć na zagęszczonej powierzchni płyty ażurowe o wymiarach 0,6 x 0,4 x 0,1m, zgodnie z dokumentacją projektową. Płyty należy układać na styk, dopasowując poszczególne prefabrykaty. Elementy uszkodzone podczas układania należy wymienić na całe.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. KONTROLA WYKONANEGO ZBIORNIKA**

W czasie wykonywania zbiornika retencyjnego oraz po jego zbudowaniu należy zbadać:

- a) zgodność wykonania zbiornika z dokumentacją projektową (lokalizację, wymiary, rzędne),
- b) dokładność wykonania robót ziemnych,
- c) szczelność zbiornika retencyjnego,
- d) prawidłowość wykonania nachyleń i umocnień skarp.

### **6.3. KONTROLA JAKOŚCI UMOCNIENIA POWIERZCHNI GEOSYNTETYKAMI**

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geosyntetyk) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej, certyfikatu, deklaracji zgodności).

Wszystkie nadesłane materiały geotekstylne należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad.

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- a) wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,
- b) poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z ew. projektem (rysunkiem) układania.

### **6.4. KONTROLA WYKONANIA WYKOPÓW I NASYPÓW**

Kontrola wykonania wykopów i nasypów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- d) zagęszczenie gruntu w wykopie i nasypach,
- e) zgodność rodzaju gruntu oraz sprawdzenie aktualnego stanu poziomu wód gruntowych z danymi podanymi w dokumentacji technicznej

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA**

Jednostką obmiarową zbiornika retencyjnego jest - m<sup>2</sup> ułożonego materiału. Obmiar polega na określeniu powierzchni zbiornika, na podstawie pomiarów długości w terenie ustalających kształt geometryczny zbiornika. Pomiar boków przeprowadza się wzdłuż zewnętrznych (górných) krawędzi skarp zbiornika (wykopu), bez uwzględnienia powierzchni zajmowanej przez wały ziemne wokół zbiornika.

- [m<sup>3</sup>] ławy fundamentowej na cokół pod ogrodzenie,
- [m] ogrodzenia terenu siatką,
- [kpl] brama

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |                    |                                                                          |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. BN-77/8931-12   | Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.                                |
| 2. PN-B-06050:1999 | Roboty ziemne. Wymagania ogólne.                                         |
| 3. PN-B-02480:1981 | Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.            |
| 4. PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.                                 |
| 5. PN-B-02481:1998 | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar. |