

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

## **PRZEBUDOWA SIECI WOD.-KAN. W CIĄGU UL. SŁOWACKIEGO w MALBORKU**

Kody wspólnego słownika zamówień robót objętych przedmiotem zamówienia CPV:

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

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

45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów.

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

45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych

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

## Spis zawartości

|               |                                                |             |
|---------------|------------------------------------------------|-------------|
| O – 00.00     | Opis zamówienia                                | str. 3-8    |
| A – 00.00.00  | Wymagania ogólne                               | str. 9-25   |
| W - 01.00.00  | Budowa sieci wodociągowej                      | str. 26-48  |
| S - 02.00.00  | Budowa sieci kanalizacji sanitarnej            | str. 49-69  |
| D - 03.00.00  | Budowa sieci kanalizacji deszczowej            | str. 70-90  |
| R - 10.00.00. | Rozbiórki elementów istniejącej infrastruktury | str. 91-93  |
| J – 06.00.00. | Roboty drogowe                                 | str. 94-146 |

## **O-00.00. OPIS ZAMÓWIENIA**

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES ZADANIA.

Niniejsze zadanie inwestycyjne zawiera rozwiązania w zakresie przebudowy uzbrojenia wodno-kanalizacyjnego w ramach planowanej modernizacji miejskiej ulicy Słowackiego w Malborku.

Zakres zamówienia obejmuje:

- budowę nowej sieci wodociągowej, rozdzielczej wraz z koniecznymi przełączeniami istniejących sieci i przyłączy, która zastąpi istniejącą, technicznie zużytą sieć wodociągową z rur żeliwnych i azbestocementowych;
- budowę nowej sieci kanalizacji sanitarnej, która umożliwi rozdział istniejącej sieci piętrowej KS+KD wraz z przełączeniami sieci i przyłączami planowanymi do granicy działek z zabudową zlokalizowaną wzdłuż ulicy;
- budowę nowej sieci kanalizacji deszczowej, która umożliwi rozdział istniejącej sieci piętrowej KS+KD wraz z przełączeniami sieci i przyłączami planowanymi do granicy działek z zabudową zlokalizowaną wzdłuż ulicy;
- unieczynnienie sieci wod-kan wyłączanych z użytkowania (bez demontażu).

## 2. ADRES ZADANIA.

Projektowane sieci i przyłącza zlokalizowane zostaną w pasie drogi miejskiej ul. Słowackiego w Malborku oraz w zakresie włączeń i przełączeń w pasach sąsiednich ulic: Żeromskiego, Zapolskiej, Małej, Prądzyńskiego Pasteura i Jagiellońskiej - jednostka ewidencyjna 220901 Malbork, obr. 11,12,13.

Szczegółowy wykaz działek z lokalizacją sieci i przyłączy znajduje się w poniższej tabeli.

| DZIAŁKA |      | SIEĆ |    |    | PRZYŁĄCZA |    |    |
|---------|------|------|----|----|-----------|----|----|
| NR      | OBR. | W    | KS | KD | W         | KS | KD |
| 2/2     | 13   |      |    | +  |           |    |    |
| 16      | 11   | +    | +  | +  |           |    |    |
| 17/3    | 11   |      |    |    |           | +  | +  |
| 17/4    | 11   |      |    |    |           | +  | +  |
| 22      | 11   | +    | +  | +  | +         | +  | +  |
| 23/2    | 11   | +    |    |    |           |    |    |
| 37/7    | 14   | +    |    |    |           |    |    |
| 43      | 14   | +    | +  | +  |           |    |    |
| 46/2    | 14   | +    |    |    |           | +  |    |
| 51      | 14   |      |    |    |           |    |    |
| 54/25   | 14   | +    | +  | +  |           | +  |    |
| 57/8    | 14   |      | +  |    | +         |    |    |
| 57/10   | 14   |      | +  |    |           |    |    |
| 83      | 14   | +    |    | +  |           |    |    |
| 162     | 14   |      |    | +  |           |    |    |
| 163     | 14   | +    | +  | +  | +         | +  |    |
| 171     | 14   | +    |    |    |           |    |    |

|        |    |   |   |  |   |   |  |
|--------|----|---|---|--|---|---|--|
| 174/9  | 14 | + |   |  |   |   |  |
| 176/3  | 14 |   |   |  | + | + |  |
| 185/12 | 14 |   | + |  |   |   |  |
| 378/17 | 14 | + |   |  | + |   |  |

### 3. OKREŚLENIE INWESTORA ZADANIA INWESTYCYJNEGO.

Inwestorem dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego jest :

**Miasto Malbork**  
**Pl. Słowiański 5**  
**82-200 Malbork**

### 4. OPIS PLANOWANYCH ROBÓT.

#### 4.1. Sieć wodociągowa

Zakres robót obejmuje wykonanie w pasie drogi miejskiej ul. Słowackiego sieć wodociągową z rur żeliwnych sferoidalnych, w zakresie średnic Ø80-200 mm wraz z przyłączami w pasie drogowym z rur PE-HD Ø32-110 mm.

Sieć należy połączyć z istniejącymi sieciami wodociągowymi na skrzyżowaniu z ulicami Żeromskiego, Zapolskiej, Małej. Pasteura, Prądyńskiego i al. Sprzymierzonych.

Nową sieć należy wykonać na całej długości ul. Słowackiego. Nowa sieć zastąpi dwie istniejące w pasie drogowym sieci wodociągowe: przedwojenną z rur żeliwnych i azbestocementową wykonaną w latach 60-tych ubiegłego stulecia.

Do nowej sieci należy wykonać przełączenia istniejących przyłączy wodociągowych do budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, zlokalizowanych wzdłuż ulicy Słowackiego.

Do budowy sieci wodociągowej należy użyć rur żeliwnych, sferoidalnych o połączeniach kielichowych, elastycznych z EPDM zabezpieczonych żywicą epoksydową Zn+Al 400g/m<sup>2</sup> wg. PE-EN-545:2010. Należy stosować rurociągi o połączeniach blokowanych i nieblokowanych.

#### 4.2. Przyłącza wodociągowe.

Od nowej sieci należy wykonać nowe przyłącza w zakresie do granicy pasa drogowego.

Przyłącza wykonywać od nawierteł systemowych. Należy stosować nawiertki przeznaczone do wodociągów z rur żeliwnych oraz zasuwę z gwintem zewnętrznym bez złącza ISO do rur PE Ø63.

#### 4.3. Sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami.

Na całej długości ulicy Słowackiego wykonać należy nową sieć kanalizacji sanitarnej. Nowa sieć zastąpi występującą na przeważającej długości ulicy sieć piętrową KS+KD. Dobrane średnice sieci uwzględniają planowaną pomiędzy ulicami Słowackiego i Armii Krajowej zabudowę mieszkalną wielorodzinną.

Od zabudowy szpitalnej zaplanowano kierunek odpływu ścieków do kolektora w ul. Jagiellońskiej ( do połączenia z wykonanym odcinkiem sieci Ø315 mm PVC na wysokości osiedla PBR "PRZYSZŁOŚĆ") . Pozostała część ulicy włączona zostanie odpływem do istniejącego rurociągu piętrowego w ul. Derdowskiego.

Włączenia projektowanych sieci wykonać do istniejących studni rewizyjnych:

- w studniach żelbetowych przez otwory wykonane wiertnicą i zabudowane systemowymi tulejami przejściowymi do rur;

- w studniach plastikowych do pozostawionych króćców przyłączeniowych.  
Do budowy kanałów grawitacyjnych sieciowych stosować rury kanalizacyjne kamionkowe.  
Przyłącza od sieci w kierunku podłączanych budynków projektuje się z rur PVC-u. Sieci projektuje się z rur o średnicy  $D=200-300$  mm. Przyłącza zaprojektowano z rur  $\varnothing 160-200$  mm.

#### **4.4. Sieć kanalizacji deszczowej z przykanalikami i przyłączami.**

Dla obsługi pasa drogowego i zabudowy oraz w celu umożliwienia odprowadzenia wód deszczowych z terenów przewidzianych pod zainwestowanie wykonać należy na całej długości ulicy Słowackiego nową sieć kanalizacji deszczowej z rur  $\varnothing 200 - \varnothing 630$  mm PVC-U. Projektowaną sieć deszczową należy włączyć do istniejącego systemu miejskiej kanalizacji deszczowej w istniejącej studni rewizyjno-połączeniowej D<sub>01</sub> na skrzyżowaniu ulicy Jagiellońskiej i al. Sprzymierzonych.

W granicach opracowania projektuje się także wykonanie wpustów deszczowych z przykanalikami do istniejącej sieci KD oraz przyłącza do istniejących posesji.

## ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI SIECI DO WYKONANIA

| poz.                        | ELEMENT                                          | ŚREDNICA/<br>MATERIAŁ | ILOŚĆ<br>(mb) |
|-----------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| SIEĆ WODOCIĄGOWA            |                                                  |                       |               |
| 1.                          | SIEĆ WODOCIĄGOWA                                 | Dn250 żel.            | 5,0           |
|                             |                                                  | Dn200 żel.            | 1031,5        |
|                             |                                                  | Dn100 żel.            | 65,0          |
|                             |                                                  | Dn80 żel.             | 30,0          |
| 2.                          | PRZYŁĄCZA<br>WODOCIĄGOWE<br>29szt.               | Dn150 żel.            | 4,0           |
|                             |                                                  | Dn80 żel.             | 4,5           |
|                             |                                                  | φ110 PE               | 18,0          |
|                             |                                                  | φ90 PE                | 16,5          |
|                             |                                                  | φ63 PE                | 5,0           |
|                             |                                                  | φ50 PE                | 60,0          |
|                             |                                                  | φ40 PE                | 57,0          |
|                             |                                                  | φ32 PE                | 35,5          |
| SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ |                                                  |                       |               |
| 3.                          | SIEĆ KANALIZACJI<br>SANITARNEJ<br>- GRAWITACYJNA | φ300 KAM.             | 83,5          |
|                             |                                                  | φ250 KAM.             | 465,5         |
|                             |                                                  | φ200 KAM.             | 278,5         |
| 4.                          | PRZYŁĄCZA<br>KANALIZACJI<br>SANITARNEJ<br>25szt. | φ200 PVC              | 59,5          |
|                             |                                                  | φ160 PVC              | 140,5         |

|                                    |                                |          |       |
|------------------------------------|--------------------------------|----------|-------|
| <b>SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ</b> |                                |          |       |
| 5.                                 | SIEĆ KANALIZACJI<br>DESZCZOWEJ | φ630 PVC | 232,0 |

|    |                                                               |          |       |
|----|---------------------------------------------------------------|----------|-------|
|    | - GRAWITACYJNA                                                | φ500 PVC | 14,0  |
|    |                                                               | φ400 PVC | 458,0 |
|    |                                                               | φ315 PVC | 125,5 |
|    |                                                               | φ250 PVC | 1,0   |
| 6. | PRZYŁĄCZA<br>KANALIZACJI<br>DESZCZOWEJ                        | φ250 PVC | 58,0  |
| 7. | PRZYKANALIKI<br>KANALIZACJI<br>DESZCZOWEJ<br>42szt.           | φ200 PVC | 154,5 |
| 8. | PRZYŁĄCZA<br>KANALIZACJI<br>DESZCZOWEJ<br>- ZADANIE DODATKOWE | φ250 PVC | 4,5   |
|    |                                                               | φ200 PVC | 33,0  |
|    |                                                               | φ160 PVC | 155,0 |

**A- 00.00.00. SPECYFIKACJE TECHNICZNE –  
WYMAGANIA OGÓLNE**

# **ZAWAROŚĆ OPRACOWANIA A-00.00.00**

## **SPIS TREŚCI:**

- 1.0. WSTĘP
  - 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)
  - 1.2. Zakres stosowania ST
  - 1.3. Zakres robót objętych ST
  - 1.4. Określenia podstawowe
  - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
  - 1.6 Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy
  - 1.7 Zasady kontroli i odbioru robót
  - 1.8 Teren budowy, dokumenty budowy
  - 1.9 Powiązania prawne i odpowiedzialność wobec prawa
  - 1.10 Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami
  - 1.11. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy
- 2.0. MATERIAŁY
  - 2.1. Źródła uzyskania materiałów
  - 2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom
  - 2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów
  - 2.4. Wariantowe stosowanie materiałów
- 3.0. SPRZĘT
- 4.0. TRANSPORT MATERIAŁÓW
- 5.0. WYKONANIE ROBÓT
  - 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
- 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
  - 6.1. Program zapewniania jakości
  - 6.2. Zasady kontroli jakości robót
  - 6.3. Pobieranie próbek
  - 6.4. Badania
  - 6.5. Atesty
- 7.0. OBMIAR ROBÓT
- 8.0. ODBIÓR ROBÓT
  - 8.1. Rodzaje odbiorów robót:
    - odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
    - odbiór częściowy
    - odbiór końcowy robót
    - odbiór ostateczny
  - 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót
- 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI
  - 9.1. Ustalenia ogólne
  - 9.2. Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących
- 10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

## **A. 00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE**

### **1.0. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem **Specyfikacji Technicznej** są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową **sieci wodociągowej** w ramach opracowania: „**Modernizacja ulicy miejskiej ul. Słowackiego w Malborku**”.

Podstawą do opracowania niniejszych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004r. (Dz. U. 202 poz. 2072 ze zmianami, Dz. U. 75 poz. 664 z 2004 r.

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceń i realizacji robót sanitarnych w ramach budowy na terenie objętym opracowaniem.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Kierownik budowy - osoba posiadająca uprawnienia budowlane w branży wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

Zarządzający realizacją umowy

Zarządzający realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń zarządzającego realizacją umowy.

Zgodnie z umową, wykonawca jest zobowiązany w ramach kwoty ryczałtowej, przewidzianej w cenie ofertowej na zaplecze budowy, zorganizować zamawiającemu na placu budowy i utrzymywać do końca robót biuro zarządzającego realizacją umowy.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego - zwany również Inżynierem - osoba posiadająca wykształcenie wyższe i uprawnienia budowlane w zakresie kierowania i nadzorowania robotami w branży. Wyznaczona przez Inwestora do występowania w jego imieniu celem kontroli i nadzorowania robót na budowie jak pkt. 1.3. A.00.00. zgodnie z Prawem Budowlanym.

Przedmiar robót - określenie rodzajów i ilości poszczególnych robót

**Laboratorium** - laboratoria badawcze, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami zaakceptowane przez Zamawiającego.

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

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

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

##### **1.5.1. Przekazanie placu budowy .**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety Specyfikacji Technicznej (ST). Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę

przekazanych reperów do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **1.5.2. Biuro Zarządzającego realizacją umowy i Inspektora Nadzoru**

Wykonawca w ramach kontraktu zobowiązany jest zapewnić Zamawiającemu biuro dla Inspektora Nadzoru w postaci pomieszczenia biura budowy, wyposażonego w biurko, krzesło i szafę na akta. Wykonawca zapewni utrzymanie biura.

## **1.6. Zakres robót i ich utrzymanie podczas budowy.**

### **1.6.1. Zakres i prowadzenie robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

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 zarządzającego realizacją umowy.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez wykonawcę.

Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia punktów przez personel wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach, gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót.

Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

### **1.6.2. Utrzymanie robót podczas budowy.**

**1.** Wykonawca powinien utrzymywać roboty do czasu końcowego lub częściowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób aby obiekt lub jego elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru.

**2.** Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie terenu budowy lub jego otoczenia w zadawalającym stanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godz. po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym razie Inżynier może natychmiast zatrzymać roboty.

## **1.7. Zasady kontroli i odbioru robót.**

### **1.7.1 Inżynier - Inspektor Nadzoru Inwestorskiego**

**1.** Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na osądzie inżynierskim. Inżynier uwzględni wszystkie fakty związane z rozważaną kwestią, rozrzuć normalnie występujące przy produkcji i badaniach materiałów budowlanych, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię, włączając wszelkie uwarunkowania sformułowane w kontrakcie i projekcie, wymagania Specyfikacji, a także normy i wytyczne.

2. Inżynier jest upoważniony do inspekcji wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w projekcie i Specyfikacji.

#### **1.7.2.Dokumentacja projektowa.**

- 1.Niniejsze materiały Kontraktowe są opracowane w oparciu o projekt techniczny.
- 2.Wykonawca otrzyma od Zamawiającego dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej .
- 3.Wszelkie zmiany w Dokumentacji Projektowej powinny być wprowadzone na piśmie i autoryzowane przez Inspektora Nadzoru.
- 4.Istotne zmiany Dokumentacji projektowej powinny być wprowadzane przez Zamawiającego po uzgodnieniu z Projektantem.

#### **1.7.3.Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST .**

Dokumentacja Projektowa ,ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru 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:

- 1) Specyfikacje Techniczne
- 2) Dokumentacja Projektowa.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być 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 są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacjami i może wpłynąć to na nie zadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

### **1.8. Teren budowy i dokumenty budowy.**

#### **1.8.1.Przekazanie terenu budowy.**

1. Inżynier przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganiami, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację oraz współrzędne państwowe punktów głównych, dokumentację techniczną, kopie decyzji o pozwoleniu na budowie, kopie uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowania robót do realizacji przez zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót.

2. W okresie od przekazania Terenu Budowy do potwierdzenia przez Zamawiającego końcowego odbioru robót. Wykonawca odpowiada za odpowiednie utrzymanie znaków geodezyjnych. Uszkodzone lub zniszczone znaki Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

#### **1.8.2.Tablice informacyjne.**

1. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje tablicę informacyjną. Tablica będzie wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami.
2. Tablica informacyjna będzie utrzymywana przez Wykonawcę w dobrym stanie w czasie całego okresu realizacji robót .Koszt utrzymania tablicy informacyjnej obciąża Wykonawcę.
3. Projekt Organizacji Placu Budowy wykonawca wykona na własny koszt i uzgodni go z Inżynierem.

#### **1.8.3.Zabezpieczenie terenu budowy.**

1. Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych na Terenie Budowy Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć i zapewnić obsługę wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak : płoty, zapory, oświetlenie, znaki ostrzegawcze .

2. Wykonawca zapewni odpowiednie oświetlenie całonocne zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa .

3. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Inżyniera przed ich ustawieniem .

4. Koszt wykonania, dostarczenia i zainstalowania urządzeń oraz elementów zabezpieczających jest uwzględniony w stawce jednostkowej poszczególnych robót.

#### **1.8.4.Dziennik budowy.**

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego, jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy, aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.01). Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową.

Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych dopisków.

Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę, jak i zarządzającego realizacją umowy.

W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez wykonawcę placu budowy
- data dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego
- zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy dokumentów wymaganych w p. 2.3.1. przygotowanych przez Wykonawcę
- daty rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych
- wyjaśnienia, komentarze i sugestie wykonawcy
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót, szczególnie w odniesieniu do wytyczenia obiektów w terenie
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawione do wiadomości i akceptacji zarządzającemu realizacją umowy. Wszystkie decyzje zarządzającego realizacją umowy, wpisane do dziennika budowy, muszą być podpisane przez przedstawiciela wykonawcy, który je akceptuje lub się do nich odnosi.

Zarządzający realizacją umowy jest także zobowiązany przedstawić swoje stanowisko na temat każdego zapisu dokonanego w dzienniku budowy przez przedstawiciela nadzoru autorskiego.

#### **1.8.5.Księga obmiaru.**

Nie obowiązuje prowadzenie księgi obmiarów.

#### **1.8.6.Pozostałe dokumenty budowy.**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz Dziennika Budowy i Księgi Obmiarów następujące dokumenty :

- pozwolenie na realizację budowy
- protokoły przekazania terenu Wykonawcy

- umowy administracyjne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno prawne
- protokoły odbioru robót.

#### **1.8.7.Przechowywanie dokumentów budowy.**

1. Dokumenty budowy powinny być przechowywane przez Wykonawcę na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym z możliwością dostępu przez osoby upoważnione.
2. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem
3. Zaginięcie Dziennika Budowy, związane z celowym ukryciem dowodów, mówiących o przyczynach zaistniałych wypadków albo zagrożenia życia lub mienia powinno spowodować natychmiastowe powiadomienie właściwych organów .

#### **1.9. Powiązania prawne i odpowiedzialność wobec prawa.**

##### **1.9.1.Przestrzeganie prawa.**

1. Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie ustawy i zarządzenia władz lokalnych, inne przepisy, instrukcje oraz wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z realizacją robót lub mogą wpłynąć na sposób przeprowadzenia robót .
2. W czasie prowadzenia robót Wykonawca powinien przestrzegać i stosować wszystkie przepisy wymienione w ust.1.

##### **1.9.2.Stosowanie rozwiązań opatentowanych.**

1. Jeżeli od Wykonawcy wymaga się lub też uzna on za konieczne albo uzasadnione użycie rozwiązania projektowego, urządzenia, materiału lub metody, które są chronione patentem lub innym prawem własności, to Wykonawca powinien spełnić wszystkie wymagania określone prawem , dotyczące zasad zastosowania chronionego rozwiązania, urządzenia, materiału lub metody .
  2. Wymagania określone w ust.1 powinny być spełnione przez Wykonawcę przed przystąpieniem do robót, w których mają zastosowanie chronione rozwiązania, urządzenia, materiały lub metody.
  3. Wykonawca powinien poinformować Inżyniera o uzyskaniu wymaganych uzgodnień, a w razie potrzeby przedstawić ich kopie.
- Jeżeli niedotrzymanie wymagań sformułowanych w ust. 1 i 2 spowoduje następstwa finansowe lub prawne, to w całości obciążają one Wykonawcę.

##### **1.9.3.Ochrona własności publicznej i prawnej.**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz prawnej :

1. Jeśli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prawnej to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność.  
Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia .
2. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia podziemne i nadziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie Terenu Budowy w możliwym najkrótszym czasie , nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym harmonogramem tych robót . Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót .
3. Zakłada się, że Wykonawca zapozna się z zakresem robót wymienionych w ust. 4. i uwzględni ich przeprowadzenie planując swoje roboty. W związku z tym roboty wymienione w ust. 4, przeprowadzone w zakresie i w terminie ustalonym przed podpisaniem Kontraktu nie mogą być podstawą do zmiany terminu realizacji Kontraktu .
4. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien podjąć wszelkie niezbędne kroki mające na celu zabezpieczenie instalacji i urządzeń podziemnych oraz nadziemnych przed ich uszkodzeniem w czasie realizacji robót.
5. W przypadku przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca natychmiast powiadomi odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem instalacji, a także Inżyniera. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.

6. Jakiegokolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych nie wykazanych na planach i rysunkach dostarczanych Wykonawcy przez Zamawiającego i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.

#### **1.9.4.Ochrona środowiska.**

1. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

2.W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

a) miejsce na bazę, magazyny, składowiska powinny być tak wybrane,  
**aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,**

**b) powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:**

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwem, olejami materiałami bitumicznymi, oraz innymi szkodliwymi substancjami,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
- możliwością powstania pożaru,

**c) praca sprzętu budowlanego używanego podczas realizacji Robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym poza terenem prowadzenia robót.**

d)Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

#### **1.9.5. Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez kogośkolwiek z jego pracowników.

Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

#### **1.10 Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami**

##### **1.10.1 Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót**

Zgodnie z umową, w ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji następujących dokumentów:

- projekt organizacji robót
- szczegółowy harmonogram robót i finansowania
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- program zapewnienia jakości

### **1.10.2 Projekt organizacji robót**

Opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasoby techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz harmonogramem robót. Powinien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót
- projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót

### **1.10.3 Szczegółowy harmonogram robót i finansowania**

Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji projektowej i ustaleń zawartych w umowie. Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie.

Wykonawca przedstawi zarządzającemu realizacją umowy do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i płatności, opracowany zgodnie z wymaganiami warunków umowy. Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp robót w zakresie głównych obiektów i zadań kontraktowych.

Zgodnie z postanowieniami umowy harmonogram będzie w miarę potrzeb korygowany w trakcie realizacji robót.

### **1.10.4. Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy - Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

## **1.11. Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy**

### **1.11.1. Informacje ogólne**

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- rysunki robocze
- aktualizacja harmonogramu robót i finansowania
- dokumentacja powykonawcza
- Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Dokumenty składane zarządzającemu realizacją umowy winny być wyraźnie oznaczone nazwą przedsięwzięcia i zaadresowane na jego adres.

Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez wykonawcę.

### **1.11.2 Rysunki robocze**

Elementy, urządzenia i materiały, dla których zarządzający realizacją umowy wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Zarządzający realizacją umowy sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte.

Zarządzający realizacją umowy zajmie się przedłożonymi materiałami możliwie jak najszybciej, zatwierdzi i przekaże je wykonawcy w terminie przewidzianym w umowie. Zwłoka wynikająca z

ewentualnej konieczności ponownego składania dokumentów nie powoduje przedłużenia terminów określonych w umowie.

Wykonawca przedkłada zarządzającemu realizację umowy do sprawdzenia po cztery (4) egzemplarze wszystkich dokumentów w formacie A4 lub A3. W przypadku większych rysunków, które nie mogą być łatwo reprodukowane przy użyciu standardowej kserokopiarki, wykonawca złoży trzy (3) kopie dokumentu lub dostarczy jego zapis w formie elektronicznej. Rysunki robocze będą przedkładane zarządzającemu realizacją umowy w odpowiednim terminie tak, by zapewnić mu **nie mniej niż 20 zwykłych dni roboczych** na ich przeanalizowanie.

Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby zarządzający realizacją umowy otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.

Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- 1) Nazwa inwestycji
- 2) Nr umowy
- 3) Ilość egzemplarzy składanego dokumentu
- 4) Tytuł dokumentu
- 5) Numer dokumentu lub rysunku
- 6) Określenie jakiego dokumentu lub rysunki rewizja dotyczy

Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element

Data przekazania

O ile zarządzający realizacją umowy nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunki roboczym lub w innych uzgodniony sposób, że sprawdził on (wykonawca) je i zatwierdził oraz że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. Zarządzający realizacją umowy, w uzasadnionych przypadkach, może wymagać akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

#### **1.11.3 Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania**

Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie i zgodnie z wymaganiami zawartymi w p. 2.3.3. Wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez zarządzającego realizacją umowy.

#### **1.11.4. Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany zarządzającemu realizacją umowy.

#### **1.11.5. Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń**

Wykonawca dostarczy, przed zakończeniem robót, po sześć egzemplarzy kompletnych instrukcji w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu.

Instrukcje te winny być dostarczone przed uruchomieniem płatności dla wykonawcy za wykonane roboty przekraczające poziom 75% zaawansowania. Wszelkie braki stwierdzone przez zarządzającego realizacją umowy w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez wykonawcę w ciągu 30 dni kalendarzowych następujących po zawiadomieniu przez zarządzającego realizacją umowy o stwierdzonych brakach.

Każda instrukcja powinna zawierać m.in. następujące informacje:

- Strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia
  - Spis treści
  - Informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowych
  - Gwarancje producenta
  - Wykresy i ilustracje
  - Szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu
  - Dane o osiągnięciach i wielkości nominalne
  - Instrukcje instalacyjne
  - Procedura rozruchu
  - Właściwa regulacja
  - Procedury testowania
  - Zasady eksploatacji
  - Instrukcja wyłączania z eksploatacji
  - Instrukcja postępowania awaryjnego i usuwania usterek
  - Środki ostrożności
  - Instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy winny zawierać szczegółowe rysunki montażowe z numerami części, wykazami części, instrukcjami odnośnie zamawiania części zamiennych wraz z kompletną instrukcją konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego stanu i trwałości urządzeń
  - Instrukcje odnośnie smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasą i zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania
  - Wykaz zalecanych części zapasowych wraz z danymi kontaktowymi do najbliższego przedstawiciela producenta
  - Wykaz ustawień przekaźników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych.
  - Schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.
- Instrukcje muszą być kompletne i uwzględniać całość urządzeniami układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych.

## **2.00. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podane w ST 2.00. dotyczą całej pozycji – wszystkich rodzajów robót.

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów i urządzeń**

1. Źródła uzyskania materiałów i urządzeń powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót.
2. Wykonawca nie może eksploatować źródła materiałów miejscowych do czasu, gdy plan eksploatacji źródła zostanie zatwierdzony na piśmie przez Inżyniera.
3. Nie później niż trzy tygodnie przed zaplanowanym użyciem materiałów lub wbudowaniem urządzeń, Wykonawca dostarczy odpowiednie świadectwa i wyniki niezbędnych badań laboratoryjnych.
4. W przypadku nie zaakceptowania przez Inżyniera materiału lub urządzenia ze wskazanego źródła, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera i materiał lub urządzenie z innego źródła.

### **2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom .**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, będą 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 których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem .

### **2.3.Przechowywanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały zachowały swoją jakość i przydatność do robót. Powinny być dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca składowania czasowego materiałów będą po zakończeniu robót odprowadzone przez wykonawcę do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **2.4. Warianowe stosowanie materiałów .**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiałów .

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiałów nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

#### **3.00. 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 zawartych w ST. W przypadku braku ustaleń sprzęt powinien być 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 ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy . Będzie to zgodne z przepisami dotyczącymi jego użytkowania .

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru co najmniej 3 tygodnie przed użyciem sprzętu.

Wybrany sprzęt po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniony bez jego zgody. Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót .

#### **4.0. TRANSPORT MATERIAŁÓW**

1. Wszystkie materiały powinny być transportowane w sposób zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do robót .

2. Kruszywa powinny być transportowane z miejsca składowania do miejsca wbudowania w sposób zapobiegający stratom .

3. Zaprawy i betony powinny być transportowane w sposób zapobiegający segregacji składników .

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

5. Środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z placu budowy.

6. Wykonawca będzie usuwał na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia i zniszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdowych do Terenu Budowy.

#### **5.00. WYKONANIE ROBÓT.**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania 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 oraz poleceniami Inżyniera . Wykonawca użyje sprzęt gwarantujący wysoką jakość robót.

• 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 wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier , poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

• Inżynier będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót , oceną jakości materiałów i postępem robót a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją Dokumentacji i ST oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków kontraktu przez Wykonawcę .

- 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 .
- Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i kontroli materiałów dostarczanych na budowę lub na niej produkowanych.
- Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w Dokumentacji Projektowej i ST.
- Z odrzuconymi materiałami należy postępować jak w pkt. 2.1.
- 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 .

## **6.00. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Program zapewniania jakości.**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewniania jakości, w którym przedstawi zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

#### 6.1.1. Część ogólna opisowa

- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót
- organizacja wykonania robót, terminy i sposób prowadzenia robót ,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych , ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie,
- opis sposobu i procedury kontroli wewnętrznej oraz formy gromadzenia wyników,

#### 6.1.2. Część szczegółowa opisująca dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie ,
- wykaz urządzeń do magazynowania materiałów ,
- sposób zabezpieczania i ochrony przed utratą ich właściwości ,
- sposób i procedura pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonania poszczególnych 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 jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt i urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań materiałów i robót. Wykonawca będzie przeprowadzał 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 są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier ustali jaki zakres jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań

Inżynier będzie przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach, urządzeń, sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych . Jeśli 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 Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów .

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

### **6.3 Pobieranie próbek.**

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

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zalecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzał 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; w przeciwnym wypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

### **6.4 Badania.**

Badania powinny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Inżyniera.

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

#### **6.4.1 Badania prowadzone przez Inżyniera**

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

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę będzie oceniał 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 badań albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją Techniczną i ST.

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

### **6.5 Atesty.**

**6.5.1.** Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami kontraktu.

**6.5.2.** W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez warunki kontraktu każda partia dostarczona do robót powinna posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

**6.5.3.** Produkty przemysłowe powinny posiadać atesty wydane przez producenta.

**6.5.4.** Materiały i urządzenia stosowane w oparciu o atesty mogą być badane w dowolnym czasie. Jeśli stwierdzona zostanie niezgodność właściwości z warunkami kontraktu to takie materiały i urządzenia zostaną odrzucone.

### **7.00. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w procencie zaawansowania elementu rozliczeniowego.

### **8.0 ODBIÓR ROBÓT.**

#### **8.1 Rodzaje odbiorów robót.**

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

a/ odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- b/** odbiorowi częściowemu,
- c/** odbiorowi końcowemu,
- d/** odbiorowi ostatecznemu.

#### **8.1.1. 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. 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 na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową ST i uprzednimi ustaleniami.

W przypadku stwierdzenia odchyień od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń, Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt.

W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzję dokonania potrąceń.

Przy ocenie odchyień i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub dodatkowych Inżynier uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w ST dotyczących danej części robót.

#### **8.1.2 Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia.

#### **8.1.3 Odbiór końcowy robót.**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego powinna być stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w warunkach kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kolaudacyjnego.

Odbioru końcowego 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 końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. We wszystkich sprawach nie objętych ST będą obowiązywały przepisy „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych Tom I”.

#### **8.1.4. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

#### **8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót.**

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty :

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki budowy i Księgi obmiaru ,

- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- sprawozdanie techniczne,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- powykonawczą dokumentację geodezyjno- kartograficzną, umożliwiającą wniesienie zmian na mapę zasadniczą do ewidencji sieci uzbrojenia terenu,
- kopie mapy powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

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

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

## **9.00. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1 Ustalenia ogólne.**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę za element rozliczeniowy.

### **9.2 Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Wszelkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące winny być uwzględnione w cenie ofertowej przedstawionej przez Wykonawcę. Nie przewiduje się dodatkowych możliwości rozliczania takich robót.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy i normatywy**

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami.

### **10.2. Przepisy prawne**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe, jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze z nich to:

- 1.Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. Nr 89/1994 poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami.
- 2.Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003r. (Dz. U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami
- 3.Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000r. (Dz. U. Nr 109/2000 poz. 1157)
- 4.Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989r. (Dz. U. Nr 30/1989 poz. 163) wraz z późniejszymi zmianami.
- 5.Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 10/1995, poz. 48).
- 6.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2004r. Nr 130, poz. 1389).
- 7.Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072).

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub

metod. Będzie informował zarządzającego realizacją umowy o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**W-01.00.00.**

**BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ**

# **ZAWAROŚĆ OPRACOWANIA**

|                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Wstęp .....</b>                                                                          | <b>29</b> |
| 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiOR/ .....                                         | 29        |
| 1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....                                          | 29        |
| 1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....                                       | 29        |
| 1.4 Określenia podstawowe .....                                                               | 29        |
| 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....                                                     | 30        |
| 1.5.1 Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym.....                | 30        |
| 1.5.2 Ochrona przeciwpożarowa.....                                                            | 30        |
| 1.5.3 Ochrona własności publicznej i prywatnej .....                                          | 30        |
| <b>2 MATERIAŁY.....</b>                                                                       | <b>30</b> |
| 2.1 Rury przewodowe.....                                                                      | 30        |
| 2.2 Rury osłonowe, przewietrowe /przeciskowe/ .....                                           | 31        |
| 2.3 Przejścia rurociągów przez ściany ( <i>Dokumentacja Projektowa nie przewiduje</i> ):..... | 31        |
| 2.4 Kruszywo na podsypkę.....                                                                 | 31        |
| 2.5 Armatura odcinająca.....                                                                  | 31        |
| 2.6 Elementy montażowe .....                                                                  | 32        |
| 2.7 Hydranty podziemne.....                                                                   | 32        |
| 2.8 Bloki oporowe .....                                                                       | 32        |
| 2.9 Materiały izolacyjne .....                                                                | 32        |
| 2.10 Cement.....                                                                              | 33        |
| 2.11 Piasek.....                                                                              | 33        |
| 2.12 Kruszywo .....                                                                           | 33        |
| 2.13 Zaprawa cementowa .....                                                                  | 33        |
| 2.14 Składowanie materiałów na placu budowy .....                                             | 33        |
| 2.14.1 Rury przewodowe .....                                                                  | 33        |
| 2.14.2 Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory, hydranty) .....                  | 33        |
| 2.14.3 Rury osłonowe .....                                                                    | 33        |
| 2.14.4 Bloki oporowe .....                                                                    | 33        |
| 2.14.5 Kręgi .....                                                                            | 33        |
| 2.14.6 Włazy i stopnie.....                                                                   | 34        |
| 2.14.7 Kruszywo na podsypkę .....                                                             | 34        |
| 2.14.8 Cement.....                                                                            | 34        |
| 2.14.9 Odbiór materiałów na budowie .....                                                     | 34        |
| <b>3 SPRZĘT.....</b>                                                                          | <b>34</b> |
| <b>4 TRANSPORT .....</b>                                                                      | <b>35</b> |
| 4.1 Rury przewodowe.....                                                                      | 35        |
| 4.2 Transport armatury przemysłowej .....                                                     | 35        |
| 4.3 Transport bloków oporowych.....                                                           | 35        |
| 4.4 Kręgi i studnie.....                                                                      | 35        |
| 4.5 Włazy kanałowe.....                                                                       | 36        |
| 4.6 Kruszywo.....                                                                             | 36        |
| 4.7 Transport cementu .....                                                                   | 36        |
| <b>5 WYKONANIE ROBÓT .....</b>                                                                | <b>36</b> |
| 5.1 Wymagania ogólne.....                                                                     | 36        |
| 5.2 Roboty przygotowawcze.....                                                                | 36        |
| 5.3 Roboty ziemne.....                                                                        | 36        |
| 5.3.1 Odspojenie i transport urobku .....                                                     | 37        |
| 5.3.2 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.....                                                  | 37        |
| 5.3.3 Odwodnienie wykopu na czas budowy.....                                                  | 37        |
| 5.3.4 Podłoże .....                                                                           | 37        |
| 5.3.4.1 Podłoże naturalne .....                                                               | 37        |
| 5.3.4.2 Podłoże wzmocnione (sztuczne) .....                                                   | 38        |
| 5.3.5 Zasyпка i zagęszczenie gruntu .....                                                     | 38        |
| 5.3.6 Roboty wykończeniowe .....                                                              | 39        |
| 5.4 Roboty montażowe.....                                                                     | 40        |
| 5.4.1 Ogólne warunki układania rurociągów.....                                                | 40        |
| 5.4.2 Wytyczne wykonania bloków oporowych.....                                                | 42        |
| 5.4.3 Armatura odcinająca .....                                                               | 42        |
| 5.4.4 Izolacje .....                                                                          | 42        |

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.5 Wykonanie sieci metodą bezwykopową .....                 | 42        |
| 5.6 Próba szczelności i dezynfekcja sieci wodociągowej ..... | 42        |
| 5.7 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie .....               | 43        |
| <b>6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>                        | <b>43</b> |
| Kontrola, pomiary i badania.....                             | 44        |
| <b>7 OBMIAR ROBÓT .....</b>                                  | <b>44</b> |
| <b>8 ODBIÓR ROBÓT .....</b>                                  | <b>44</b> |
| 8.1 Wymagane dokumenty.....                                  | 44        |
| 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....   | 45        |
| 8.3 Odbiór końcowy.....                                      | 45        |
| <b>9 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>                             | <b>45</b> |
| <b>10 PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>                             | <b>46</b> |
| 10.1 Polskie normy .....                                     | 46        |
| 10.2 Pozostałe przepisy .....                                | 47        |
| 10.3 Inne dokumenty .....                                    | 48        |

## **W-01.00.00. BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiOR/**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /STWiOR/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci wodociągowej

#### **1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja Techniczna /STWiOR/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy sieci wodociągowej i związana jest z wykonaniem n/w Robót. Oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac zasadniczych:

- Budowa rurociągów z rur żeliwnych wodociagowych ciśnieniowych DN100-300 mm.
- Montaż rurociągów metodą bezwykopową przewiertu sterowanego / przepychu.
- Montaż rur osłonowych w gotowym wykopie
- Montaż zasuw wodociagowych.
- Montaż węzłów połączeniowych wodociagowych.
- Montaż armatury wodociagowej.
- Montaż kształtek wodociagowych, bloków oporowych.
- Montaż kompletów hydrantów przeciwpożarowych.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną A-00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

##### POJĘCIA OGÓLNE:

- wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę,
- sieć wodociągowa zewnętrzna - układ przewodów wodociagowych znajdujący się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne,
- przewód wodociagowy magistralny; magistrala wodociagowa - przewód wodociagowy doprowadzający wodę od stacji wodociagowej do przewodów rozdzielczych,
- przewód wodociagowy rozdzielczy - przewód wodociagowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych,
- przyłącze domowe; połączenie domowe - przewód wodociagowy z wodomierzem łączący sieć wodociagową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.

##### KANAŁY

- Przewód wodociagowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.
- Rura przewiertowa/przeciskowa/ochronna – rura stalowa lub z innego zatwierdzonego materiału umożliwiająca przeprowadzenie kanału pod wysokim nasypem kolejowym lub drogowym bez konieczności wykonywania wykopu.

##### URZĄDZENIA UZBROJENIA SIECI I PRZYŁĄCZY

- Studnia wodomierzowa - na rurociągu przeznaczona do montażu wodomierzy, zaworów, kontroli i prawidłowej eksploatacji przewodów, montażu armatury.

##### ELEMENTY STUDZIENEK

- **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną dna lub spocznika.
- **Płyta przykrycia studzienki** - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiOR - "Wymagania Ogólne" pkt 1.5.

#### **1.5.1 Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót uzgodni z odpowiednim zarządcą (administratorem) harmonogram realizacji i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania.

W czasie wykonywania robót Wykonawca w zależności od potrzeb, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające właściwy przepływ wody, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo przeciwpowodziowe.

#### **1.5.2 Ochrona przeciwpożarowa**

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

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

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

#### **1.5.3 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 właścicieli (administratorów) tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu zagospodarowania terenu o 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 i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru oraz właścicieli tych urządzeń o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych właścicieli lub administratorów 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.

## **2 MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej /STWiOR/ "Wymagania Ogólne" pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiOR. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

### **2.1 Rury przewodowe**

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci wodociągowej.

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

- rury i kształtki DN100-300 żeliwne do wody pitnej, na ciśnienie robocze 1,0 MPa, sferoidalne o połączeniach kielichowych, elastycznych z uszczelkami elastomerowymi, zabezpieczone na zewnątrz niebieską żywicą epoksydową i mieszaniną cynku i aluminium min. 400g/m<sup>2</sup> wg. PE-EN-545:2005. Rury wewnątrz pokryte zaprawą cementową nakładaną odśrodkowo. Rury spełniające wymagania określone w aktualnej normie PN-EN 545. Uszczelki spełniające wymagania określone w normie PN-EN 681-1.

Należy stosować rurociągi o następującej klasie i połączeniach:

- rury **nieblokowane** DN100-DN300 klasy C40 (STANDARD) - Rury kielichowe z żeliwa sferoidalnego nieblokowane, przeznaczone do transportu wody pitnej, o średnicy nominalnej DN 100÷300 mm (w klasie C40), z połączeniami nieblokowanymi z kielichem jednokomorowym przystosowanym do połączeń wsuwanych rozłączalnych z uszczelką gumową z EPDM, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach do 5°.

- rury **blokowane** DN100 klasy C40 (STANDARD Vi) - Rury kielichowe z żeliwa sferoidalnego blokowane (z uszczelką blokującą), przeznaczone do transportu wody pitnej, o średnicy nominalnej DN 80÷100 mm (w klasie C40), z połączeniami blokowanymi z kielichem jednokomorowym przystosowanym do połączeń wsuwanych blokowanych z uszczelką gumową z EPDM wyposażoną w elementy kotwiące, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach do 5°.

- rury **blokowane** DN300 klasy C50 (UNIVERSAL STANDARD Ve - bez śrub) o połączeniach blokowanych opartych na garbach spawalniczych z kielichem dwukomorowym - Rury kielichowe z żeliwa sferoidalnego blokowane (z garbem blokującym), przeznaczone do transportu wody pitnej, o średnicy nominalnej DN 300 mm (w klasie C50), z połączeniami blokowanymi z kielichem dwukomorowym przystosowanym do połączeń wsuwanych blokowanych z uszczelką gumową z EPDM oraz systemem blokującym opartym na zatrasku z zastosowaniem napawanego garbu na trzonie rury i pierścienia blokującego, z możliwym odchyleniem kątowym na kielichach.

Kształtki kielichowe z połączeniami jak dla rur.

Należy zastosować w/w rury lub równoważne.

•**Kształtki kołnierzowe** uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową z kołnierzami owierconymi na ciśnienie PN 10, PN 16 lub PN 25 bar.

•Zastosowane rury i kształtki muszą posiadać certyfikat dopuszczający do stosowania dla wody pitnej, oraz aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski.

## **2.2 Rury osłonowe, przewietowe /przeciskowe/**

Rury do wykonania rur osłonowych powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 10220:2005.

Połączenia rur ochronnych i rur przewodowych uszczelniać za pomocą łańcuchów uszczelniających, manszet gumowych i opasek zaciskowych.

Jako rury przewietowe /przeciskowe/ stosuje się rury STALOWE wzmocnione przystosowane do metody bezwykopowej.

## **2.3 Przejścia rurociągów przez ściany (Dokumentacja Projektowa nie przewiduje):**

Przejścia stosować zgodnie z KB8-13.7910

- przejścia przyłączy przez ściany budynku (ewentualnie stropy) prowadzić w tulejach ochronnych (lub rurach ochronnych) stalowych z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym np.: wypełnienie pianką poliuretanową.

## **2.4 Kruszywo na podsypkę**

Podsypka pod rurociągi może być wykonana z tłucznia, z pospółki lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 12620+A1:2008.

## **2.5 Armatura odcinająca**

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

Na wodociągu magistralnym, rozgałęźnym – rozdzielczym, połączeniach (przełączeniach) z istniejącymi wodociągami:

–zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe (z obudową) wg PN-EN 1171:2007, typ GGG40, PN16 , z uszczelnieniem typu miękkiego , z obudową i skrzynką uliczną wg SWW – 0615-112.

Armaturę odcinającą na sieci zaprojektowano jako żeliwną, w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego GGG 400 w/g DIN 1693, owalną o połączeniach kołnierzowych, z uszczelnieniem typu miękkiego, na ciśnienie PN 16.

Stosować zasuwę do zabudowy w gruncie, wyposażone w obudowy z przedłużaczem teleskopowym i skrzynkami ulicznymi, bezgniazdowe równoprzelotowe, z miękkim uszczelnieniem klina. Wrzeciono musi być wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem, uszczelnienie wrzeciona o-ringowe co najmniej potrójne.

Klin z nawulkanizowaną powłoką elastomerową. Śruby całkowicie schowane w korpusie, zabezpieczone przed korozją lub bezśrubowe połączenie korpusu z pokrywą. Obudowy teleskopowe do zasuw, rura i trzpień ze stali ocynkowanej. Rura ochronna, dzwon i podkładka wykonane z PEHD. Kostka (nasada) dolna i górna wykonane z żeliwa i zabezpieczone antykorozyjnie powłoką farby proszkowej lub ocynkowana.

Kostka dolna przystosowana do połączenia zawleczką z trzpieniem zasuw.

Zasuwa i obudowa tego samego producenta.

Skrzynki do zasuw, okrągły korpus wykonany z wysokoudarowego tworzywa sztucznego PA + lub HDPE odpornego na działanie wysokich temperatur > 250°C.

Konstrukcja skrzynki musi umożliwić jej montaż w nawierzchni jezdni.

## 2.6 Elementy montażowe

– ciśnieniowe, wykonane z żeliwa sferoidalnego i materiału z którego wykonany jest wodociąg.

Jako elementy montażowe należy stosować:

- trójnik żeliwny kołnierzowy
- kształtki żeliwne kołnierzowe i kielichowe
- kształtki PE PN10;
- króćce żeliwne kołnierzowe i kielichowe.
- łączniki kołnierzowe i kielichowe.
- tuleje kołnierzowe zgrzewalne do rur PE.
- Kształtki kołnierzowe uszczelniane za pomocą uszczelki płaskiej z EPDM zbrojonej wkładką stalową z kołnierzami owierconymi na ciśnienie PN 10, PN 16 lub PN 25 bar.
- Kształtki kielichowe z połączeniami jak dla rur.

## 2.7 Hydranty nadziemne

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej 80 mm kulowe, odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1074-6:2009 i PN-EN 14339:2009 – przed hydrantem stosować zasuwę  $\phi 80$  mm.

Należy zabudować hydrant spełniający następujące warunki:

- wyposażenie w przyłącze kołnierzowe zgodne z PN-EN 1092-2,
  - zabezpieczenie powierzchni antykorozyjne farbą epoksydową o grubości powłoki 250-500 mikronów;
  - korpus górny i komora zaworowa w wykonaniu z żeliwa szarego GG25,
  - kolumna w wykonaniu ze stali G205;
  - trzpień ze stali nierdzewnej;
  - nakrętka trzpienia mosiężna z gwintem trapezowym;
  - zamknięcie hydrantu przez tłok (nawulkanizowany gumą EPDM o twardości 70Sh) współpracujący z tuleją prowadzącą;
  - odwodnienie hydrantu po całkowitym zamknięciu hydrantu, przy ciśnieniu 0,2 MPa
  - wydajność 10 l/s zgodnie z normą PN-B-02863,
  - certyfikat zgodności wystawiony przez CNBOP w Józefowie.
- Hydranty oznakować tabliczkami zgodnie z PN-N-01256-4:1997.

## 2.8 Bloki oporowe

Należy stosować:

- bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04, BN-81/9192-05, PN-EN 805:2002 i PN-B-10725:1997 do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa.

## 2.9 Materiały izolacyjne

- Lepik asfaltowy wg PN-C-96177 :1958
- Roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620:1998
- Roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-B-

24620:1998

•Lakier asfaltowy – do zabezpieczenia elementów stalowych przed wpływami atmosferycznymi oraz szkodliwym działaniem niskich i wysokich temperatur

## **2.10 Cement**

Cement powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 197-1:2002. Do betonu należy stosować cement portlandzki bez dodatków - marki 42,5 do betonu klasy B-30 i wyżej i cement marki 32,5 dla betonów klasy niższej niż B-30.

## **2.11 Piasek**

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 12620:2003.

## **2.12 Kruszywo**

Kruszywo łamane, żwir lub pospółka powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 12620:2003. Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania podane w PN-EN 12620+A1:2008. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.

## **2.13 Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2003.

## **2.14 Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Rury z tworzyw sztucznych należy składać na podkładach drewnianych.

Pokrywy żelbetowe należy składać poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

### **2.14.1 Rury przewodowe**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto:

–rury z tworzyw sztucznych (PVC, PE i PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PVC i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

### **2.14.2 Armatura przemysłowa (zasuwki, nasuwki, kompensatory, hydranty)**

Armatura zgodnie z normą PN-EN 12570:2002 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### **2.14.3 Rury osłonowe**

Rury mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na podkładach drewnianych w rozstawie co 100 cm, w stosach o wysokości maksymalnej 1,5 m, z dala od substancji działających korodująco.

Rury winny być układane w stosach posegregowanych wg średnic i grubości ścianek, z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość załadunku i rozładunku.

### **2.14.4 Bloki oporowe**

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

### **2.14.5 Kręgi**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0.5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8 m.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **2.14.6 Włazy i stopnie**

Składowanie włazów i stopni żłazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów). Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **2.14.7 Kruszywo na podsypkę**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### **2.14.8 Cement**

Składowanie cementu w workach wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

#### **2.14.9 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera Projektu.

### **3 SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej STWiOR "Wymagania ogólne" pkt 3.0.

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych i podsiębiernych,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe
- sprzętu do zagęszczania gruntu
- piły do cięcia asfaltu i betonu,
- piły motorową łańcuchową
- specjalistycznego sprzętu do uzupełniania nawierzchni,
- wciągarek mechanicznych
- ładowarek
- pompy głębinowej-elektrycznej i/lub pompy wirnikowej spalinowej
- sprzętu do zagęszczania gruntu, ubijaków
- beczkowozów
- wciągarek mechanicznych/ręcznych
- samochodów dostawczych
- równiarek
- zespołu prądotwórczego przewoźnego

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

- 7.przyczepę skrzyniową
- 8.prościarkę do rur PE'
- 9.wciągarkę ręczną
- 10.wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym
- 11.zgrzewarkę do rur PE;
- 12.wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- 13.kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm<sup>3</sup>,
- 14.pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>,

15.giętarkę do prętów mechaniczna,

16.agregat prądotwórczy

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

#### **4 TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej STWiOR "Wymagania ogólne" pkt 4.0.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

##### **4.1 Rury przewodowe**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widelkami lub dźwignią z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładunku wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzykowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

##### **4.2 Transport armatury przemysłowej**

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

##### **4.3 Transport bloków oporowych**

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

##### **4.4 Kręgi i studnie**

Transport powinien odbywać się w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.5 Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.6 Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

#### **4.7 Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiOR "Wymagania ogólne" pkt 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z budową, uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania rurociągów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze. Zasady wykonania tych Robót podano w STWiOR.

Projektowana oś rurociągów, obiektów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania Robót.

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

#### Usunięcie ziemi urodzajnej-humusu

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, w miejscach występowania ziemi urodzajnej (humusu), Wykonawca usunie warstwę grubości 15-20cm, przy użyciu spycharek, bądź ręcznie. Po zakończeniu robót ziemnych i montażowych zdjętą warstwę humusu należy rozplantować, w miejscu wykopu.

#### **5.3 Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999, PN-B-06050:1999, PN-S-02205:1998 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane.

PRZY ZBLIŻENIU DO ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ WYKONYWAĆ RĘCZNIE PRÓBNE PRZEKOPY.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości, co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m między nimi.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i głębokości wykopu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane, co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

#### **5.3.1 Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **5.3.2 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

#### **5.3.3 Odwodnienie wykopu na czas budowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy sieci, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Odwodnienie wykopów wykonać za pomocą zestawu igłofiltrów w obsypce filtracyjnej ze żwiru Ø150. Igły o Ø 50 mm i długości 4,0-6,0 m w rozstawie co 2,0 m. Odwodnienie igłofiltrami trwać będzie do zakończenia robót montażowych i wykonania zasypki w strefie przewodów.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 48 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zależnie od wyników próbnego pompowania należy korygować ilość igłofiltrów, ilość zaangażowanych pomp oraz czas pompowania. Każdy zestaw igłofiltrów należy podłączyć do agregatu pompowo-próżniowego. Pompowana wodę należy odprowadzić do kanalizacji deszczowej poprzez osadnik piasku. Prace odwodnieniowe należy prowadzić bardzo starannie nie dopuszczając do naruszenia naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu.

W czasie wykonywania odwodnienia należy prowadzić dziennik pracy pomp

#### **5.3.4 Podłoże**

##### **5.3.4.1 Podłoże naturalne**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego dla sieci wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

#### 5.3.4.2 Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowił miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowił miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.
- mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.20 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

Odchylenie kanału rurowego w planie, od osi przewodu ustalonej na ławach celowych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm, odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm dla kanalizacji grawitacyjnej.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

***Ponieważ część robót przewidziano w pasie jezdni, po wytyczeniu trasy i wykonaniu wykopów do projektowanych rzędnych, należy bezwzględnie wykonać sprawdzenie wskaźnika (stopnia) zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia kanałów.***

***Wskaźnik zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia rurociągów winien wynosić  $I_s \geq 0,98$  wg Proctora.***

***W przypadku niższych wartości zagęszczenia grunt należy zagęszczać lub wykonać dodatkowe wzmocnienie podłoża. Wzmocnienie to wykonać poprzez stabilizację gruntu cementem lub wapnem na głębokość około 30 cm (nie mniej niż 25 cm).***

#### 5.3.5 Zasypka i zagęszczenie gruntu

Po ułożeniu i zainwentaryzowaniu rury należy obsypać piaskiem do wysokości 0,3 m ponad wierzch rury.

Ponad obsypką ( do wysokości warstw konstrukcyjnych jezdni) wykop należy zasypywać piaskami średnio- i gruboziarnistymi dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Przyjęto jako obowiązujące zagęszczenie ziemi w wykopach do zmodyfikowanej wartości Proctora:

- pod drogami, parkingami i placami manewrowymi  $I = 100\%$

- pod terenami zielonymi I= 95% .

**Uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia zasypywanych wykopów pod pasami projektowanych jezdni wymaga konieczności wykonania całkowitej wymiany gruntu na pospółkę piaskowo-żwirową.**

Poza jezdniami zasypkę wykopu wykonać z piasków grubych lub średnich z zagęszczeniem mechanicznym warstwami co 15 do 20 cm z zagęszczeniem wypełnienia min 95% wg Proctora do wysokości 50 cm ponad wierzch (lico), zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury.

Powyżej do poziomu terenu wykop można zasypywać gruntem rodzimym (z wyjątkiem gruntów organicznych). Materiał zasypu nie powinien zawierać grud i kamieni.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu ułożonego w wykopie nie powinien spowodować uszkodzenia przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej w wyłączeniu odcinków na złączach
- etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,10-0,20 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zagęszczanie wykopów w strefie przewodów (do 0,50 m ponad wierzchem rur) wykonywać przy użyciu lekkich ubijaków spalinowych płaszczyznowych o masie 50÷100 kg, a poza strefą przewodów do zagęszczania można używać ciężkich ubijaków spalinowych o masie ponad 100 kg do 200 kg.

Metody ubijania gruntu:

| Sprzęt                      | Ilość cykli | Maksymalna grubość w-wy po ubiciu [m] |            |
|-----------------------------|-------------|---------------------------------------|------------|
|                             |             | żwir, piasek                          | gliny, iły |
| Zagęszczanie ręczne         | 3           | 0,15                                  | 0,10       |
| wibrator płaszczyznowy<br>: |             |                                       |            |
| 50 - 100 kg                 | 4           | 0,15                                  |            |
| 100 - 200 kg                | 4           | 0,20                                  |            |
| ubijak wibracyjny           | 3           | 0,30                                  | 0,25       |

Niedopuszczalne jest zagęszczenie wykopu przez zalanie wodą. Nadmiar gruntu z wykopów wywieźć. Deskowanie ścian wykopu usuwać jednocześnie z postępem prac zasypowych.

Zwraca się uwagę, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wód opadowych z przyległych do wykopu terenów, gdyż niekontrolowany ich napływ powoduje rozluźnienie podłoża pod układanym przewodem.

### **5.3.6 Roboty wykończeniowe**

Po wykonaniu robot ziemnych i montażowych należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego. Naruszona ziemię w miejscach wykopów należy rozplantować. W miejscach, w których podczas robót przygotowawczych, została zdjęta warstwa ziemi urodzajnej, należy ją ponownie rozplantować w miejscu wykopu.

W przypadku prowadzenia wykopów na terenach trawników lub innego zagospodarowania zielenią, po wykonaniu robót, teren należy ponownie obsiać trawą.

Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30°-45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm. Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy, prowadzone w dół i przedłużone poza krawędź korony nasypu i podnóże skarpy na długości 15 – 20 cm oraz odpowiednio zagęszczone przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Obsianie powierzchni skarpy trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarpy w ilości 6kg/1000 m<sup>2</sup> skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy i zawałowanie.

## 5.4 Roboty montażowe

### 5.4.1 Ogólne warunki układania rurociągów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.1. można przystąpić do wykonania robót montażowych.

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,3‰.

Głębokość ułożenia przewodów przy nie stosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (hn) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów hz, wg PN-B-03020:1981o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm

I tak przykrycie to powinno wynosić:

- w strefie o hz = 1,0 m, hn = 1,4 m

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją – projekt budowlano – montażowy.

Docieplenie przewodów powinno być zgodne z dokumentacją – PBW.

Do budowy sieci wodociągowej należy użyć rur i kształtek DN100-300 żeliwnych do wody pitnej, na ciśnienie robocze 1,0 MPa, sferoidalnych o połączeniach kielichowych, elastycznych z uszczelkami elastomerowymi, zabezpieczonych na zewnątrz niebieską żywicą epoksydową i mieszaniną cynku i aluminium min. 400g/m<sup>2</sup> wg. PE-EN-545:2005. Rury wewnątrz pokryte zaprawą cementową nakładaną odśrodkowo.

Zastosowane rury muszą posiadać aprobaty techniczne i dopuszczenia dostosowania na terenie Polski.

Łuki i kolana w miejscach zmiany kierunków sieci zaprojektowano z żeliwa sferoidalnego o połączeniach kielichowych (łuki dwukielichowe) z uszczelkami elastomerowymi. Projektowane trójniki rozdziału i pozostałe kształtki żeliwne stosować w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego o połączeniach kołnierзовych. Kształtki epoksydowane obustronnie.

Należy stosować rury i kształtki tego samego producenta.

Zastosowane rury muszą posiadać aprobaty techniczne i dopuszczenia do stosowania na terenie Polski.

Poprzeczne przekroczenia istniejących dróg wojewódzkich i miejskich należy wykonać metodą bezwykopową - w rurach ochronnych stalowych wprowadzonych na projektowane rzędne bez naruszania konstrukcji jezdni. Zaprojektowano rury stalowe stosowane przy metodach bezwykopowych.

Armaturę odcinającą na sieci zaprojektowano jako żeliwną, bezdławicową, w wykonaniu z żeliwa sferoidalnego GGG 400 w/g DIN 1693, owalną o połączeniach kołnierзовych, z uszczelnieniem typu miękkiego, na ciśnienie PN 16.

Skrzynki do zasuw, okrągły korpus wykonany z wysokoudarowego tworzywa sztucznego PA + lub HDPE odpornego na działanie wysokich temperatur > 250°C.

W celu zabezpieczenia p. pożarowego oraz umożliwienia okresowego płukania sieci zaprojektowano hydranty DN-80 mm nowej generacji (o konstrukcji przeciwwylewowej) z podwójnym zamknięciem. Przed hydrantami należy montować zasuwę odcinającą Dn-80.

Zamontowane zasuwę i hydranty należy oznakować trwale tabliczkami informacyjnymi montowanymi na słupkach z rur stalowych DN-50 mm, osadzonymi w fundamentach betonowych.

Tabliczka musi zawierać informację dotyczącą rodzaju oznakowanego uzbrojenia, średnicy i odległości urządzeń z domiarem.

Skrzynki zasuw i hydrantów należy zabezpieczyć w terenie nieutwardzonym przez obrukowanie kostką betonową w obramowaniu z obrzeży chodnikowych lub zabezpieczyć płytą betonową odciażającą o wymiarach 60 x 60 x 7 cm.

W miejscach montażu trójników rozdziału, przy kolanach stopowych hydrantów oraz w innych miejscach wskazanych w części rysunkowej należy stosować bloki oporowe betonowe stanowiące zabezpieczenie przed rozszczelnieniem sieci podczas uderzeń wodnych. Betonowe podłoża bloków oporowych w miejscu styku z rurami wodnymi należy izolować folią gr. 1 mm z PE. Wielkości bloków dla różnych sytuacji podano w części rysunkowej.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiOR.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić rury :

- ręcznie - rury o średnicy do 200 mm,
- mechanicznie – rury o średnicy powyżej 200 mm

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,
- 16. dla przewodów żeliwnych kształtek o kącie odchylenia większym niż 10°.

Nad przewodami z tworzyw PVC, PE układać taśmę identyfikacyjną.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Konstrukcje odciażające – wykonać zgodnie z normą BN-73-8939-04.

#### **5.4.2 Wytyczne wykonania bloków oporowych**

Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach), pod zasuwami i hydrantami, a także na zmianach kierunku: dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B7,5 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B7,5 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem, zgodnie z normą BN-81/9192-04.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

Wmontowane łuki i kolana należy zabezpieczyć przed uderzeniami hydraulicznymi betonowymi blokami oporowymi. Na podstawie obliczeń wykonanych dla najniekorzystniejszych warunków (dla łuku 60°) dobrano blok oporowy, betonowy z betonu B-30 o wymiarach:

- szerokość 0,5 m
- wysokość 0,8 m
- długość 1,20 m.

Wykonane bloki betonowe należy odizolować od rur izolacją z grubej folii PCV min. 1 mm lub dwoma warstwami papy bitumicznej.

#### **5.4.3 Armatura odcinająca**

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- na przyłączach
- w innych miejscach wskazanych przez użytkownika wodociągów.

Armaturę, hydranty oznakować tabliczkami.

Elementy montażowe należy stosować:

- łączniki rurowe dla montażu zasuw i przewodów zlokalizowanych w gruncie oraz dla łączenia przebudowanych odcinków przewodów z istniejącymi.

#### **5.4.4 Izolacje**

##### **Zabezpieczenie przewodu**

Rury oraz elementy żeliwne kołnierzowe złącza na połączenie uszczelką gumową, na połączenie łącznikami, śrubowe powinny być zabezpieczone zgodnie z dokumentacją i wytycznymi producenta.

Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy powietrznych, odprysków i pęknięć.

Połączenia rur żeliwnych powinny być dokładnie oczyszczone.

#### **5.5 Wykonanie sieci metodą bezwykopową**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Budowy (lub Inspektorowi Nadzoru) do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem sieci metodą bezwykopową.

Zakres wykonywanych robót:

- Wyznaczenie miejsc wykonania zadania w oparciu o dokumentację techniczną,
- Oznakowania i zabezpieczenie prowadzonych robót zgodnie z typowym projektem organizacji ruchu określonym w instrukcji oznakowania robót prowadzonych na terenie kolejowym lub indywidualnym projektem opracowanym zgodnie z zasadami określonymi w instrukcji zatwierdzonej przez organ zarządzający ruchem,
- Składowanie materiałów w miejscu budowy zgodnie z punktem 2.20,
- Wykonanie wykopu dla komory przewiertowej / przeciskowej,
- zabezpieczenie torów kolejowych w obrębie metody bezwykopowej za pomocą konstrukcji odciążających (w zależności od wymagań gestora linii kolejowej)
- wykonywanie przewiertu / przecisku zgodnie z przyjętą przez Wykonawcę technologią,
- łączenie odcinków rur przewiertowych / przeciskowych za pomocą spawania (spoiny czołowe klasy III) lub zgrzewania (rury PE),
- montaż rury wewnętrznej – przewodowej (rury przewodowe „przeciągać” w rurach ochronnych na płozach z twardego PE.

Rury osłonowe zabezpieczyć od zewnątrz antykorozyjnie przez dwukrotne pomalowanie lakierem asfaltowym. Połączenia rur ochronnych i rur przewodowych uszczelnić za pomocą łańcuchów uszczelniających i manszety.

#### **5.6 Próba szczelności i dezynfekcja sieci wodociągowej**

Próbę ciśnienia przewodów należy przeprowadzić dla ciśnienia 1,0 MPa w/g PN-B-10725:1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”. Po pozytywnie zakończonej próbie należy sieć przepłukać, poddać dezynfekcji i ponownie przepłukać.

Przed oddaniem rurociągów do eksploatacji należy wykonać badania bakteriologiczne wody. Pozytywne dwa kolejne wyniki badań bakteriologicznych umożliwiają ostateczne przekazanie sieci do eksploatacji.

## 5.7 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zgodnie z opisem w punkcie 5.3.5. niniejszej ST.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.0.

### Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- 1.określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez inspektora nadzoru inwestorskiego w oparciu o normę BN-83/8836-02, PN-B-10725:1997 i PN-B-10728:1991.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- 1.badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- 10.badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- a)badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury),
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

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,
- 7.odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm,
- a)dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż określono w niniejszej specyfikacji.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.0.

Jednostkami obmiarowymi budowy wodociągu są:

- m (metr) rurociągu danego typu i średnicy;
- m (metr) przewiertu sterowanego danego typu i średnicy;
- m (metr) rury ochronnej danego typu i średnicy;
- kpl (komplet) hydrantu;
- kpl (komplet) zasuw;
- szt. (sztuka) kształtki wodociągowej każdego typu;
- kpl (komplet) oznakowania;
- szt. (sztuka) bloku oporowego sieci podziemnej;
- 200m -1 prób. szczelności rurociągu danego typu i średnicy;
- odc.200m dezynfekcji rurociągu danego typu i średnicy;
- odc.200m płukania rurociągu danego typu i średnicy.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiOR "Wymagania ogólne" pkt 8.0.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiOR i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 79 dały wyniki pozytywne.

### 8.1 Wymagane dokumenty

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480:1986; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020:1981; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

## 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- [1]roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- 1.przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- a)wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i 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 i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z rur żeliwnych i z tworzywa sztucznego PE bez względu na sposób prowadzenia wykopów oraz dla przewodów z rur PVC, w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

Inspektor nadzoru inwestorskiego dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.1.

## 8.3 Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-B-10725:1997 i PN-B-10728:1991 podlega:

–sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),

- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725:1997,

–badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiOR "Wymagania ogólne" pkt 9.0.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej A- 00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.0.

Wszelkie ceny uwzględniają koszty odpadów i materiałów pomocniczych oraz:

- wytyczenie trasy;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów potrzebnych do wykonania zadania,
- dostarczenie sprzętu
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych
- zakup, transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- demontaż istniejącej sieci do likwidacji wraz z uzbrojeniem;
- przygotowanie podłoża;
- roboty odwodnieniowe;

- wykonanie izolacji studni,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych, żeliwnych;
- wykonanie próbných przekopów w miejscu lokalizowania komór przewiertowych z zabezpieczeniem ewentualnego istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie komór przewiertowych,
- wykonanie izolacji na rurach stalowych osłonowych,
- ułożenie rur ochronnych (wg zastosowanej przez wykonawcę technologii robót)
- montaż rury przewodowej na płozach z zabezpieczeniem końców łańcuchami uszczelniającymi oraz manszetą,
- zasypywanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Polskie normy

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>PN-B-10703:1991</u>     | <u>Wodociągi. Przewody z rur żeliwnych i stalowych układanych w ziemi. Ochrona katodowa. Wymagania i badania</u>                                                                                                                                                                      |
| <u>PN-EN 12201-2:2004</u>  | <u>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen (PE) Część 2: Rury</u>                                                                                                                                                                              |
| <u>PN-EN 1453-1:2002</u>   | <u>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych, do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) Część 1: Wymagania dotyczące rur i systemu</u> |
| <u>PN-EN 10220:2005</u>    | <u>Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości</u>                                                                                                                                                                                                         |
| PN-86/B-02480              | Grunty budowlane, określenia, symbole i opis gruntów.                                                                                                                                                                                                                                 |
| <u>PN-EN 12620+A1:2008</u> | <u>Kruszywa do betonu (oryg.)</u>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <u>PN-EN 206-1:2003</u>    | <u>Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</u>                                                                                                                                                                                                                    |
| PN-B-06050:1999            | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.                                                                                                                                                                                                                                         |
| <u>PN-B-10736:1999</u>     | <u>Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania</u>                                                                                                                                                                      |
| PN-81/B-03020              | Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.                                                                                                                                                                                            |
| PN-B-06050:1999            | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.                                                                                                                                                                                                    |
| PN-S-02205:1998            | <u>Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania</u>                                                                                                                                                                                                                          |
| PN-B/10725:1997            | <u>Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.</u>                                                                                                                                                                                                             |
| PN-57/B-24625              | Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.                                                                                                                                                                                                                                  |
| PN-58/C-96177              | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.                                                                                                                                                                                                                                  |
| PN-81/H-74100              | Rury żeliwne ciśnieniowe. Wymagania i badania.                                                                                                                                                                                                                                        |
| <u>PN-EN 1514-1:2001</u>   | <u>Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek</u>                                                                                                                                |
| <u>PN-H-74109:1992</u>     | <u>Rury z żeliwa sferoidalnego. Wykładzina z zaprawy cementowej nakładanej odśrodkowo. Badanie składu świeżo nałożonej zaprawy</u>                                                                                                                                                    |

|                            |                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>PN-EN 545:2006</u>      | <u>Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań (oryg.)</u> |
| <u>PN-EN 736-2:2001</u>    | <u>Armatura przemysłowa. Terminologia. Definicje elementów armatury</u>                                                             |
| <u>PN-M-74082:1998</u>     | <u>Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne do hydrantów</u>                                                                          |
| <u>PN-M-74086:1998</u>     | <u>Armatura przemysłowa. Nasady rurowe</u>                                                                                          |
| <u>PN-EN 12570:2002</u>    | <u>Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego</u>                                                         |
| <u>PN-EN 1171:2007</u>     | <u>Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne</u>                                                                                         |
| <u>PN-M-74081:1998</u>     | <u>Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych</u>                                           |
| <u>PN-EN-1074-6:2009</u>   | <u>Armatura wodociągowa- wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 6: Hydranty.</u>                                         |
| <u>PN-M-74084:1963</u>     | <u>Armatura przemysłowa. Kaptury żeliwne do zasuw i hydrantów</u>                                                                   |
| <u>PN-B-10728:1991</u>     | <u>Studzienki wodociągowe</u>                                                                                                       |
| <u>PN-EN 14339:2009</u>    | Hydranty podziemne                                                                                                                  |
| <u>PN-EN 14384:2005</u>    | Hydranty nadziemne                                                                                                                  |
| <u>BN-75/5220-02</u>       | Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.                                                                          |
| <u>BN-74/6366-03</u>       | Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.                                                                                                 |
| <u>BN-74/6366-04</u>       | Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.                                                                                    |
| <u>BN-88/6731-08</u>       | Cement. Transport i przechowywanie.                                                                                                 |
| <u>BN-62/6738-03,04,07</u> | Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.                                                                                        |
| <u>BN-81/9192-04</u>       | Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.                                        |
| <u>BN-81/9192-05</u>       | Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.                                                                    |
| <u>BN-82/9192-06</u>       | Wodociągi wiejskie. Szczelność przewodów z PVC układanych metodą bezodkrywkową. Wymagania i badania przy odbiorze.                  |
| <u>PN-B-022863:1997</u>    | Przeciwpowodziowe zaopatrzenie wodne                                                                                                |
| <u>BN-6738-03</u>          | Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne                                                                      |
| <u>BN-6738-04</u>          | Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej                                                                                       |
| <u>BN-6738-07</u>          | Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne                                                                      |
| <u>BN-8931-12</u>          | Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                                            |
| <u>BN-8971-06.02</u>       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe typów O, O3, C i C3                                 |

## 10.2 Pozostałe przepisy

- Instrukcja wykonania i odbioru studni kanalizacyjnych i studzienek wpustowych wydana przez producenta.
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" Warszawa
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez producentów rur.

## 10.3 Inne dokumenty

- Katalog budownictwa

|                   |                                                                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| KB 4 - 4.11.6 (1) | Przejścia rurociągami wodociągowymi pod przeszkodami                                          |
| KB 8 - 13.7 (1)   | Przejścia przez ściany budowli rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi (czerwiec 1989r.). |

2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16.03.1998 r. „W sprawie wymagań kwalifikacji dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.” Dz. U nr 59 poz. 377 z 1998 r.

3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych” Dz. U nr 134 poz. 93 z 1972 r.

4. Rozporządzenie MSW z dnia 3.11.1992 r. „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów „ Dz. U nr 92 poz. 460 z 1992 r wraz ze zmianami Dz. U Nr 102 z 1995 r.

5. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1996.

—Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. II – instalacje sanitarne i przemysłowe.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**S-02.00.00.**

**BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Wstęp .....</b>                                                          | <b>52</b> |
| 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiORB/.....                          | 52        |
| 1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....                           | 52        |
| 1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....                        | 52        |
| 1.4 Określenia podstawowe .....                                                | 52        |
| 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....                                      | 53        |
| 1.5.1 Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym..... | 53        |
| 1.5.2 Ochrona przeciwpożarowa.....                                             | 53        |
| 1.5.3 Ochrona własności publicznej i prywatnej .....                           | 53        |
| <b>2. MATERIAŁY .....</b>                                                      | <b>53</b> |
| 2.1 Rury kanałowe i przewodowe .....                                           | 54        |
| 2.2 Rury osłonowe, przewietrowe /przeciskowe/ .....                            | 54        |
| 2.3 Studnie kanalizacyjne.....                                                 | 54        |
| Studnie kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych .....               | 54        |
| 2.3.1 Właz kanałowy.....                                                       | 56        |
| 2.3.2 Stopnie zjazdowe.....                                                    | 56        |
| 2.5 Materiały izolacyjne .....                                                 | 57        |
| 2.6 Cement.....                                                                | 57        |
| 2.7 Piasek.....                                                                | 57        |
| 2.8 Kruszywo .....                                                             | 57        |
| 2.9 Zaprawa cementowa .....                                                    | 57        |
| 2.10 Składowanie materiałów na placu budowy .....                              | 57        |
| 2.10.1 Kręgi .....                                                             | 57        |
| 2.10.2 Włazy i stopnie.....                                                    | 57        |
| 2.10.3 Rury przewodowe .....                                                   | 57        |
| 2.10.4 Kruszywo .....                                                          | 58        |
| 2.10.5 Cegła kanalizacyjna.....                                                | 58        |
| 2.10.6 Odbiór materiałów na budowie.....                                       | 58        |
| <b>3. SPRZĘT.....</b>                                                          | <b>58</b> |
| <b>4. TRANSPORT .....</b>                                                      | <b>58</b> |
| 4.1 Rury kanalizacyjne .....                                                   | 59        |
| 4.2 Transport armatury przemysłowej .....                                      | 59        |
| 4.3 Transport bloków oporowych.....                                            | 59        |
| 4.4 Kręgi i studnie.....                                                       | 59        |
| 4.5 Włazy kanałowe.....                                                        | 59        |
| 4.6 Kruszywo .....                                                             | 59        |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>                                                | <b>59</b> |
| 5.1 Wymagania ogólne.....                                                      | 59        |
| 5.2 Roboty przygotowawcze.....                                                 | 60        |
| 5.3 Roboty ziemne.....                                                         | 61        |
| 5.3.1 Odspojenie i transport urobku .....                                      | 61        |
| 5.3.2 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.....                                   | 61        |
| 5.3.3 Odwodnienie wykopu na czas budowy.....                                   | 61        |
| 5.3.4 Podłoże .....                                                            | 61        |
| 5.3.4.1 Podłoże naturalne .....                                                | 61        |
| 5.3.4.2 Podłoże wzmocnione (sztuczne) .....                                    | 61        |
| 5.3.5 Zasypka i zagęszczenie gruntu.....                                       | 62        |
| 5.3.6 Roboty wykończeniowe .....                                               | 63        |
| 5.4 Roboty montażowe.....                                                      | 63        |
| 5.4.1 Ogólne warunki układania kanałów.....                                    | 63        |
| 5.4.2 Przewody z rur PVC.....                                                  | 64        |
| 5.4.3 Przewody z rur PE .....                                                  | 64        |
| 5.4.4 Wytyczne wykonania bloków oporowych.....                                 | 65        |

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.4.5 Armatura odcinająca .....                                            | 65        |
| 5.4.6 Izolacje - Zabezpieczenie przewodu .....                             | 65        |
| 5.4.7 Studzienki .....                                                     | 65        |
| 5.4.8 Studnie rozprężne .....                                              | 65        |
| 5.4.9 Izolacje .....                                                       | 65        |
| 5.4.10 Przepompownie ścieków sanitarnych .....                             | 65        |
| 5.5 Wykonanie kanału metodą bezwykopową .....                              | 65        |
| 5.6 Czyszczenie i płukanie kanalizacji deszczowej metodą ciśnieniową ..... | 65        |
| 5.7 Próba szczelności kanałów .....                                        | 65        |
| 5.8 Próba szczelności rurociągów tłocznych .....                           | 65        |
| 5.9 Ochrona przed korozją .....                                            | 65        |
| 5.10 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie .....                            | 65        |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>                                     | <b>65</b> |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>                                               | <b>67</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>                                               | <b>67</b> |
| 8.1 Wymagane dokumenty .....                                               | 67        |
| <b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>                                         | <b>67</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>                                         | <b>68</b> |
| 10.1 Polskie normy .....                                                   | 68        |
| 10.2 Inne dokumenty .....                                                  | 69        |

## **S-02.00.00. BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 . Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiORB/**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /STWiORB/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji sanitarnej.

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

Specyfikacja Techniczna /STWiORB/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 . Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy kanalizacji sanitarnej i związana jest z wykonaniem n/w Robót. Oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac zasadniczych:

- Budowa przyłączy z rur kanalizacyjnych PVC DN 150-200 mm SN8.
- Budowa kanałów z rur kamionkowych DN 200 i Dn 300 mm .
- Montaż studzienek prefabrykowanych z PP-B, PE, PVC
- Montaż kształtek
- Montaż rur ochronnych stalowych przy przejściu przez ściany budynku.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną A-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

##### POJĘCIA OGÓLNE:

Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo - gospodarczych.

##### KANAŁY

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia budynku z siecią kanalizacji sanitarnej.

Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do oczyszczalni.

Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

Rurociąg tłoczny – przewód, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy

Rura przewiertowa/przeciskowa/ochronna – rura stalowa lub z innego zatwierdzonego materiału umożliwiająca przeprowadzenie kanału pod wysokim nasypem kolejowym lub drogowym bez konieczności wykonywania wykopu.

##### URZĄDZENIA UZBROJENIA SIECI

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Przepompownia ścieków sanitarnych – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje

i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z niższego poziomu na wyższy

## ELEMENTY STUDZIENEK

Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki, a rzędną spoczniaka.

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

Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Spoczniak - element dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiOR - "Wymagania Ogólne" pkt 1.5.

#### **1.5.1 . Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót uzgodni z odpowiednim zarządcą (administratorem) harmonogram realizacji i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania.

W czasie wykonywania robót Wykonawca w zależności od potrzeb, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające właściwy przepływ wody, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo przeciwpowodziowe.

#### **1.5.2 . Ochrona przeciwpożarowa**

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

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

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

#### **1.5.3 . 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 właścicieli (administratorów) tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu zagospodarowania terenu o 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 i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru oraz właścicieli tych urządzeń o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych właścicieli lub administratorów 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.

## **2 MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej /STWiOR/ "Wymagania Ogólne" pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiOR. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

### **2.1 . Rury kanałowe i przewodowe z PVC**

•Rury kanalizacyjne DN 160 – DN 200 z PVC SN8 (Ø200×5,9 mm, Ø160×4,7 mm) łączone kielichowo lub poprzez dwukielich, zgodnie z zaleceniami producenta rur;

•Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC, o jednolitej ścianie, kielichowe klasy ciężkiej (w pasie drogowym 8 kN/m<sup>2</sup>) wg PN-EN 1401-1 łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur oraz tuleje ochronne z uszczelką, krótkie z PVC o średnicy Ø 160-200 mm. Rury z uszczelkami trwale mocowanymi w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego, gwarantując szczelne i trwałe złącze. Uszczelka montowana na gorąco, na stałe zespolona z kielichem. Uszczelka składa się z pierścienia stabilizującego PP oraz elastomeru TPE. Kształtki posiadające uszczelki wargowe. Rury znakowane od wewnątrz.

•Kształtki „przejście przez ścianę betonową” dla rur kanalizacyjnych, zgodnie z zaleceniami producenta rur.

• Rury ciśnieniowe PEHD Ø 90 mm PN10 SDR 17, system 100, do kanalizacji tłocznych, PN<sub>min</sub>=0,10 MPa, łączone przez zgrzewanie, wykonane w/g PN-EN 12201 z zastosowaniem kształtek.

•Rury przewiertowe ochronne PEHD dwuwarstwowe z płaszczem ochronnym zalecane do metody bezwykopowej o zwiększonej wytrzymałości na zarysowania i naciski punktowe, PN10 SDR 11, system 100, do kanalizacji tłocznych, PN<sub>min</sub>=0,10 MPa, łączone przez zgrzewanie, wykonane w/g PN-EN 12201 z zastosowaniem kształtek.

•Rury ochronne stalowe, DN 250-300 mm.

## 2.2 Rury kamionkowe

•Rury kamionkowe kielichowe, glazurowane, nowej generacji, łączone na kielich z uszczelkami z EPDM i poliuretanowymi, o klasie wytrzymałości 160; produkowane zgodnie z normą PN EN 295 oraz posiadające następujące wartości pozanormowe, dopuszczające do stosowania w inżynierii komunikacyjnej:

- Wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min - ATV –DVWK-A 142, Pkt 3.1.

- wytrzymałość na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym 2,5-10 kN (maks. częstotliwość 12 Hz), ilość cykli ( $6,4 \times 10^4$ ) po nasączeniu w: paliwie i środku odladzającym- zgodnie z PN-EN 295-3 potwierdzone Aprobata Techniczną np. IBDiM.

Zakres stosowania (rury w otwartym wykopie):

- DN 200mm, L= 2500 mm, N – 40 kN/m, system, C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana z uszczelką S lub DN 200mm L= 2500 mm, H - 48 kN/m, system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S.

- DN 250mm L= 2500 mm, N – 40 kN/m, system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S lub DN 250mm L= 2500 mm, H - 60 kN/m, system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S.

- DN 300mm - system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S (wytrzymałość N lub H jak w danych technicznych zgodnie z obliczeniami statyki).

•Rury przeciskowe kamionkowe, obustronnie glazurowane, łączone obejmą ze stali szlachetnej, z obustronnymi, podwójnymi uszczelkami.

•Kształtki „przejście przez ścianę betonową” dla rur kanalizacyjnych, zgodnie z zaleceniami producenta rur.

- Rury ochronne stalowe, DN 250-300 mm.

## 2.3 Studnie kanalizacyjne

### Studnie kanalizacyjne systemowe

Studnie wykonać z typowych elementów systemowych z PP-B, PE, PVC Ø 315-1000 mm, wysokiej jakości, wodoszczelne. Połączenie elementów między sobą za pomocą uszczelek gumowych.

Studnie kanalizacyjne systemowe złożone są typowych elementów:

- wjazdu kanałowego lub pokrywy żeliwnej,
- stożka betonowego;
- rury teleskopowej;
- pierścieni odciążających żelbetowych;
- kinety studzienki - kinety prefabrykowane – monolityczne;
- trzonu studzienki.

### Wytyczne dla budowy studni rewizyjno-połączeniowej o średnicy D=1000mm, wjazdowej

Studnia wjazdowa DN 1000 z Polipropylenu (PP) zgodna z PN- EN 13598-2 i PN-EN 476, ze 100% nowego materiału bez dodatku regranulatu, bez środków spieniających, zabezpieczona przed wyporem,

wykonanie dla zabudowy do 5,0 m słupa wody gruntowej (liczonej od dna studni zgodnie z metodą opisaną w PN-EN 13598-2).

Elementy prefabrykowane (podstawa, stożek oraz stosowany w zależności od wysokości pierścieni wznoszący stanowiący trzon studni) wykonane metodą wysokociśnieniowego wytrysku, wszystkie elementy muszą posiadać ożebrowanie poziome i pionowe wzmacniające pierścieniowo studnię. Sztywność obwodowa trzonu elementu zgodnie z PN – EN 14982. Nie dopuszcza się studni z rurą karbowaną stanowiącą trzon studni.

Pierścień i stożek (stożek z ex centryczną częścią) wykonany z integrowanymi, odpornymi na korozję, jasnoszarymi wymiennalnymi i wznoszącymi stopniami. Stopnie wykonane ze wzmocnionego włókna szklanego PP zgodnie z PN-EN 14396, PN-EN 13101: 2002, i przepisami bezpieczeństwa ( BHP).

W celu zapewnienia bezpieczeństwa i kontroli nie dopuszcza się studni gdzie montaż stopni i drabinek nie odbywa się fabrycznie tylko przez wykonawcę bezpośrednio na budowie.

Do połączeń poszczególnych segmentów studni stosować 3-wargową uszczelkę elementu zgodnie z PN-EN 681-1 jako uszczelka elementu.

Podstawa studni z płaskim uźebrowanym dnem zapobiegającym odkształceniom; szara jasna kineta, ułatwiająca inspekcję kanału kamerą. Kinyty ze spadkiem standardowym 0,5 %, przepływowe, zbiorcze oraz kierunkowe (kątowe dla zmiany kierunku przepływu) kinyty fabrycznie wyprofilowane (nie segmentowe) w standardowym zakresie średni od DN 160 do DN 200. Dolot i wylot wyprowadzony jako mufa dla elastycznego przyłączenia rury gładkiej z tworzywa . Pionowo i poziomo zmienny kąt wlotu i wylotu rury – każda mufa dopuszcza elastyczność kąta do 3,75 ° w każdym kierunku – regulacja 7,5° na studni. Wszystkie włączenia inne niż standardowe wykonać za pomocą dodatkowego kanału zakończonego mufą zgodnie z sytuacją projektową.

Wysokość spocznika 1 D, struktura powierzchni antypoślizgowa. Ze względów hydraulicznych należy stosować podstaw z kinetami nieprzewymiarowanymi – tzn. takich, w których średnica kinyty podstawy jest równa średnicy włączanej rury.

Pierścień odciążający betonowy przenoszący obciążenia od kołowego ruchu ulicznego bezpośrednio na podbudowę drogi, z żelbetu C 25/30 zabezpieczający przed przesunięciem. Obciążalność SLW 60 lub Klasa D 400 zgodnie z PN-EN 124 i PN-EN 14802.

#### Wytyczne dla budowy studni rewizyjno-połączeniowej o średnicy D625 mm, niewłazowej

Studnie spełniające wymagania PN-EN 476 oraz PN-EN 13598-2. w wykonaniu z tworzyw sztucznych PE lub PP (polietylen lub polipropylen). Studnie o budowie modułowej (zbudowane z elementów: podstawa i pierścień wznoszący o wewnętrznym wymiarze  $\geq 600$  mm w świetle).

Studnie wykonane z materiałów pierwotnych bez dodatków regranulatów oraz środków spieniających.

Podstawy – studni (kinyty): prefabrykowane kinyty przepływowe, zbiorcze w standardowym zakresie średni od DN 160 do DN 315.

Podstawy studni powinny posiadać standardowy spadek w kinecie min. 0,5% a wysokość spocznika powinna mieć minimum  $\frac{1}{2}$  D.

Ze względów hydraulicznych zaleca się stosowanie podstaw z kinetami nieprzewymiarowanymi – tzn. takich, w których średnica kinyty podstawy przewyższa maksymalnie średnice rury dopływowej, co najwyżej o 1 dymensję (średnicę).

Połączenia studzienek z rurami gładkimi PCW lub PP zgodnych z PN-EN 1401 oraz PN-EN 1852 wykonane za pomocą uszczeltek elastomerowych zgodnych z PN-EN 681-1 oraz PN-EN 1277 lub poprzez połączenie za pomocą zintegrowanych z podstawą muf (sztucerów) wraz z zintegrowaną uszczelką. Połączenie powinno zapewnić możliwość regulacji zmiany kierunku na połączeniach elastycznych (uszczelkach elastomerowych) bez zastosowania dodatkowych kształtek kanalizacyjnych w zakresie minimum  $\pm 3,75$  stopnia.

Połączenie elementów studni, podstawa i pierścień poprzez uszczelkę z elastomeru.

Sztywność obwodowa trzonu – min. SN 2 zgodna z PN-EN 14982.

Uszczelki łączące elementy studni zgodne z PN-EN 681-1 oraz PN-EN 1277 – elastomerowe uszczelkiwargowe typu „triple safety seal – potrójne uszczelnienie”.

Zwieńczenia studni zgodne z PN-EN 124 w tym rozwiązania z betonowym pierścieniem

odciążającym wykonanym ze zbrojonego betonu klasy min. C35/45 zabezpieczonym przed przesunięciem przykrycia - wjazdu dla klasy obciążeń powyżej klasy B (12,5 t), posiadającym zabezpieczenie przestrzeni między stożkiem studni a pierścieniem betonowym za pomocą elastomerowej uszczelki wargowej jako rozwiązanie systemowe producenta systemu studni.

Alternatywnie możliwość zastosowania pierścienia odciążającego z tworzywa spełniającego parametry PN-EN 124 będącym systemowym rozwiązaniem producenta studni posiadającym zabezpieczenie przestrzeni między stożkiem studni a pierścieniem betonowym za pomocą elastomerowej uszczelki wargowej.

#### Wytyczne dla budowy studni przyłączeniowych, niewłazowych

Studnie wykonane z materiału pierwotnego 100% - PE (polietylen) bez dodatków regranulatu oraz środków spieniających. Wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 200\%$ .

Stosować prefabrykowane kinety przepływowe oraz kinety zbiorcze (przyłączeniowe) w zakresie średnic przyłączy DN 160 oraz DN 200. Kinety powinny być wykonane maszynowo metodą odlewu rotacyjnego. Kinety muszą być fabrycznie wyprofilowane – nie dopuszcza się rozwiązań spawanych (segmentowych).

Studnie zbudowane z elementów – kineta oraz pierścienie studni. Regulacja wysokości odbywa się poprzez docięcie elementu studni o max. 30 cm.

Połączenia elementów uszczelkami elastomerowymi - labiryntowymi Triple-Safety-Seal zgodnych z PN-EN 681-1. Szczelność połączeń elementów studni min. 0,5 bar. Połączenia rur ze studnią odbywa się standardowo za pomocą uszczelki wlotowych wargowych

#### **2.3.1. Właz kanałowy**

Na studniach należy stosować właz żeliwny typu ciężkiego klasy B, C lub D wg PN-EN-124:2000.

Studnie usytuowane w drogach wyposażać we włazy żeliwne, spełniające warunek przenoszenia obciążeń 400 kN.

Studnie usytuowane w chodnikach wyposażać we włazy żeliwne, spełniające warunek przenoszenia obciążeń 250 kN. Studnie usytuowane w terenie zielonym wyposażać we włazy żeliwne, spełniające warunek przenoszenia obciążeń 125 kN.

Stosować włazy spełniające na stępujące wymagania:

- materiał - żeliwo szare,
- prześwit korpusu - 600 mm,
- zabezpieczenie pokrywy (gwarantujące jej stabilność) powinno być realizowane przez jej wystarczającą masę jednostkową - włazy bez zawiasów, rygli, blokad i zamków,
- pokrywy wzmocnione żebrowaniem
- pokrywy wykonane z żeliwa szarego bez betonowego wypełnienia
- otwory montażowe pokrywy umożliwiające ich unoszenie i wyjmowanie - przelotowe, najwyżej 2 otwory montażowe w pokrywie,
- brak otworów wentylacyjnych,
- powierzchnie przylegania - obrabiane mechanicznie,
- całkowita wysokość korpusu - 115 mm,
- bez uszczelki gumowej.

#### **2.3.2. Stopnie złazowe**

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-EN 13101:2005. Studnie o wysokości powyżej  $h=4,0\text{m}$  należy wyposażać w drabinki zejściowe.

#### **2.4 Przejścia rurociągów przez ściany:**

Przejścia stosować zgodnie z KB8-13.7910

–przejścia przyłączy przez ściany budynku (ewentualnie stropy) prowadzić w tulejach ochronnych stalowych (lub w rurach ochronnych) z zabezpieczeniem przeciwwilgociowym np.: wypełnienie pianką poliuretanową.

## **2.5 Materiały izolacyjne**

- Lepik asfaltowy wg PN-C-96177
- Roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620
- Roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-B-24620
- Lakier asfaltowy – do zabezpieczenia elementów stalowych przed wpływami atmosferycznymi oraz szkodliwym działaniem niskich i wysokich temperatur

## **2.6 Cement**

Cement powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 197-1:2002. Do betonu należy stosować cement portlandzki bez dodatków - marki 42,5 do betonu klasy B-30 i wyżej i cement marki 32,5 dla betonów klasy niższej niż B-30.

## **2.7 Piasek**

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 12620:2008.

## **2.8. Kruszywo**

Kruszywo łamane, żwir lub pospółka powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 12620:2008.

Kruszywo do betonu powinno spełniać wymagania podane w PN-EN 12620:2008. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.

## **2.9 Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2008.

## **2.10. Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Rury z tworzyw sztucznych należy składać na podkładach drewnianych.

Pokrywy żelbetowe należy składać poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

### **2.10.1. Kręgi**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0.5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8 m.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **2.10.2 Włazy i stopnie**

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów). Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **2.10.3 Rury przewodowe**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto:

Rury z tworzyw sztucznych (PVC, PE i PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PVC i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

### **2.10.4 Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru. Kruszywo należy składować w sposób zabezpieczający je przed zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **2.10.5 Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo w przyzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2m.

### **2.10.6 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera Projektu.

## **3 SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 3.0.

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe
- sprzętu do zagęszczania gruntu
- beczkowozów
- wciągarek mechanicznych.

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

- samochód dostawczy
- samochód skrzyniowy
- samochód samowyladowczy
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe
- żurawie samojezdne kołowe
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym 0,5 t,
- kocioł do gotowania lepiku od 50 do 100 dm<sup>3</sup>,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>,
- giętarke do prętów mechaniczna,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4 TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 4.0.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

## 4.1 Rury kanalizacyjne

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Wyladunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Z uwagi na specyficzne właściwości rur należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza od - 5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.
  - na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2.5 cm, ułożonych prostopadłe do osi rur.
  - wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
  - rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu.
  - przy załadunku i rozładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
  - przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu nie może przekraczać 1m.
- Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.

## 4.2 . Kręgi i studnie

Transport powinien odbywać się w pozycji wbudowania lub prostopadłe do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

## 4.3 . Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

## 4.4 . Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

# 5 WYKONANIE ROBÓT

## 5.1 . Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z budową kanalizacji uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.

## 5.2 . Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze. Zasady wykonania tych Robót podano w STWiORB.

Projektowana oś kanału, obiektów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania Robót.

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

#### Usunięcie ziemi urodzajnej-humusu

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, w miejscach występowania ziemi urodzajnej (humusu)- na trasie sieci, Wykonawca usunie warstwę grubości 15-20cm, przy użyciu spycharek, bądź ręcznie. Po zakończeniu robót ziemnych i montażowych zdjętą warstwę humusu należy rozplantować, w miejscu wykopu.

### **5.3 . Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999, PN-B-06050:1999, PN-S-02205:1998 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane.

**PRZY ZBLIŻENIU DO ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ WYKONYWAĆ RĘCZNIE PRÓBNE PRZEKOPY.**

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości, co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m między nimi.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i głębokości wykopu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane, co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

### 5.3.1 . Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5.3.2 . Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

### 5.3.3 . Odwodnienie wykopu na czas budowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Odwodnienie wykopów wykonać za pomocą zestawu igłofiltrów w obsypce filtracyjnej ze żwiru Ø150. Igły o Ø 50 mm i długości 4,0-6,0 m w rozstawie co **1,0m**. Odwodnienie igłofiltrami trwać będzie do zakończenia robót montażowych i wykonania zasypki w strefie przewodów.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 48 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zależnie od wyników próbnego pompowania należy korygować ilość igłofiltrów, ilość zaangażowanych pomp oraz czas pompowania. Każdy zestaw igłofiltrów należy podłączyć do agregatu pompowo-próżniowego. Pompowana wodę należy odprowadzić do kanalizacji deszczowej poprzez osadnik piasku. Prace odwodnieniowe należy prowadzić bardzo starannie nie dopuszczając do naruszenia naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu.

W czasie wykonywania odwodnienia należy prowadzić dziennik pracy pomp

### 5.3.4 . Podłoże

#### 5.3.4.1 Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego dla sieci wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

#### 5.3.4.2 Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.
- mieszane - złożone z podłoża wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.20 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

Odchylenie kanału rurowego w planie, od osi przewodu ustalonej na ławach celowych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm, odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm dla kanalizacji grawitacyjnej.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

**Po wytyczeniu trasy kanałów i wykonaniu wykopów do projektowanych rzędnych, należy bezwzględnie wykonać sprawdzenie wskaźnika (stopnia) zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia kanałów.**

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia rurociągów winien wynosić  $I_s \geq 0,95$  wg Proctora.**

**W przypadku niższych wartości zagęszczenia grunt należy zagęszczać lub wykonać dodatkowe wzmocnienie podłoża. Wzmocnienie to wykonać poprzez stabilizację gruntu cementem lub wapnem na głębokość około 30 cm (nie mniej niż 25 cm).**

#### 5.3.5 . Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przyjęto jako obowiązujące zagęszczenie ziemi w wykopach do zmodyfikowanej wartości Proctora:

- pod drogami, placami manewrowymi i chodnikami  $I = 100\%$
- pod terenami zielonymi  $I = 95\%$  .

**Uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia zasypywanych wykopów pod drogami wymusza konieczność wykonania całkowitej wymiany gruntu na pospółkę żwirową!!**

Po ułożeniu i zainwentaryzowaniu rury należy obsypać piaskiem do wysokości 0,3 m ponad wierzch rury. Ponad obsypką ( do wysokości warstw konstrukcyjnych jezdni) wykop należy zasypywać pospółką dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Poza drogami zasypkę wykopu wykonać z piasków grubych lub średnich z zagęszczeniem mechanicznym warstwami co 15 do 20 cm z zagęszczeniem wypełnienia min 95% wg Proctora do wysokości 50 cm ponad wierzch (lico), zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury.

Powyżej do poziomu terenu wykop można zasypywać gruntem rodzimym (z wyjątkiem gruntów organicznych). Materiał zasypu nie powinien zawierać grud i kamieni.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu ułożonego w wykopie nie powinien spowodować uszkodzenia przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej w wyłączeniu odcinków na złączach
- etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,10-0,20 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zagęszczanie wykopów w strefie przewodów (do 0,50 m ponad wierzchem rur) wykonywać przy użyciu lekkich ubijaków spalinowych płaszczyznowych o masie 50÷100 kg, a poza strefą przewodów do zagęszczania można używać ciężkich ubijaków spalinowych o masie ponad 100 kg do 200 kg.

Metody ubijania gruntu:

| Sprzęt                   | Ilość cykli | Maksymalna grubość w-wy po ubiciu [m] |            |
|--------------------------|-------------|---------------------------------------|------------|
|                          |             | żwir, piasek                          | gliny, iły |
| Zagęszczanie ręczne      | 3           | 0,15                                  | 0,10       |
| wibrator płaszczyznowy : |             |                                       |            |
| 50 - 100 kg              | 4           | 0,15                                  |            |
| 100 - 200 kg             | 4           | 0,20                                  |            |
| ubijak wibracyjny        | 3           | 0,30                                  | 0,25       |

Niedopuszczalne jest zagęszczenie wykopu przez zalanie wodą. Nadmiar gruntu z wykopów wywieźć. Deskowanie ścian wykopu usuwać jednocześnie z postępem prac zasypowych.

Zwraca się uwagę, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wód opadowych z przyległych do wykopu terenów, gdyż niekontrolowany ich napływ powoduje rozluźnienie podłoża pod układanym przewodem.

### 5.3.6 . Roboty wykończeniowe

Po wykonaniu robot ziemnych i montażowych należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego, łącznie z odtworzeniem istniejących ogrodzeń!

Istniejącą nawierzchnię należy przywrócić do stanu istniejącego z wymianą uszkodzonych elementów na elementy całe. Szczegółowy opis odtworzenia nawierzchni wg ST J-06.00.00.

Naruszona ziemię w miejscach wykopów należy rozplantować. W miejscach, w których podczas robót przygotowawczych, została zdjęta warstwa ziemi urodzajnej, należy ją ponownie rozplantować w miejscu wykopu.

W przypadku prowadzenia wykopów na terenach trawników lub innego zagospodarowania zielenią, po wykonaniu robót, teren należy ponownie obsiać trawą.

Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30°-45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm. Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy, prowadzone w dół i przedłużone poza krawędź korony nasypu i podnóże skarpy na długości 15 – 20 cm oraz odpowiednio zagęszczone przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Obsianie powierzchni skarpy trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarpy w ilości 6kg/1000 m<sup>2</sup> skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy i zawałowanie.

## 5.4 . Roboty montażowe

### 5.4.1 . Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.1. można przystąpić do wykonania robót montażowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia przewodów powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej równym odległości pomiędzy studniami.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić rury :

- ręcznie - rury o średnicy do 200 mm,
- mechanicznie – rury o średnicy powyżej 200 mm

Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i 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:

–dla kanałów o średnicy 0,20 m - 5 ‰

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu - 7 m/s).

- głębokość przykrycia przewodu powinna wynosić 1,20 m. Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Rury kanalizacyjne należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka w planie ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać dla przewodów kanalizacyjnych mierzona między studniami  $\pm 3\div 5$  mm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Konstrukcje odciażające – wykonać zgodnie z normą BN-73-8939-04

#### **5.4.2 . Przewody rurowe**

Przed montażem przewodów, rury należy skontrolować pod kątem posiadania odpowiednich klas wytrzymałościowych zgodnych z projektem, posiadania atestów dopuszczenia do stosowania, występowania rys lub pęknięć, ewentualnych uszkodzeń kielichów.

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,

2.wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rur pod kątem 15°. Na bosym końcu rury należy przed połączeniem kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość końca. Do wciskania bosc końca rury używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania : połączenie powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów.

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

#### **5.4.3 . Studzienki**

Studzienki wykonać jako systemowe z PP-B, PE, PVC zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego.

Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

##### 5.4.3.1 . Komora robocza

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3 m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2.0 m. Komorę wykonuje się z materiałów trwałych – z kręgów betonowych.

Przejście rur przez ściany komory roboczej studni należy wykonać poprzez "fabryczne" przejścia szczelne tulejowe.

Płaszcz studni oraz przejścia przewodów przez ścianki studni muszą zapewnić całkowitą szczelność. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową marki "80".

#### 5.4.3.2 . Komin włazowy

W przypadku wykonywania kominów włazowych na studniach (dokumentacja nie przewiduje takiego rozwiązania), komin włazowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych o średnicy 0,8m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej.

#### 5.4.3.3 . Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać jako element prefabrykowany, żelbetowy oraz jako element systemowy, na 16,0 cm warstwie piasku stabilizowanego cementem o  $R_m=1,5$  MPa z zagęszczeniem do  $I_s=1,0$ .

#### 5.4.3.4 . Właz kanałowy

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej, którą opierać na pierścieniach odciażających.

Na studniach kanalizacji sanitarnej stosować włazy kanalizacyjne z żeliwa sferoidalnego klasy D 400, C250 lub B 125, zgodnie ze specyfikacją.

#### 5.4.3.5 . Stopnie złazowe

Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

W studniach o głębokości powyżej  $h=4,0$ m należy zamontować drabinkę zejściową.

### **5.4.4 . Izolacje**

Studzienki betonowe zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

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 [6].

### **5.5 . Próba szczelności kanałów**

Próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610.

### **5.6 . Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zgodnie z opisem w punkcie 5.3.5. niniejszej ST.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.0.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji grawitacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002, PN-B-10729, PN-B-10736:1999, PN-S-02205:1998. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przed korozją, wykonania wylotów, studzienek oraz montażu przepompowni.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.

- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi

nienaruszony rodzimy z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480:1986. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020:1981 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Projektu.

- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w STWiORB oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ściśle oparcie rur na całej długości podłoża. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w poszczególnych studzienkach.
- Badanie zabezpieczenia studzienek, elementów betonowych przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.
- Badania w zakresie montażu pompowni należy wykonać zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń.
- Badanie wykonania elementów betonowych wykonać zgodnie z PN-B-06250 i PN-B-06251 i sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.

#### 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 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),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.6,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.0.

Podstawowymi jednostkami obmiarowymi budowy kanalizacji są:

- m (metr) rurociągu lub kanału danego typu i średnicy;
- m (metr) przewiertu sterowanego danego typu i średnicy;
- m (metr) rury ochronnej;
- dm3 (decymetr sześcienny) pianki poliuretanowej;
- m (metr) taśmy identyfikacyjnej;
- szt. (sztuka) bloku oporowego sieci podziemnej;
- m3 (metr sześcienny) wylewki poziomującej, fundamentu;
- złącz. (złączenie) połączenie rur polietylenowych;
- szt. (sztuka) kształtki kanalizacyjnej każdego typu;
- szt. (sztuka) studzienki systemowej z tworzyw sztucznych;
- stud. (studnia) studnia betonowa danej średnicy;
- szt. (sztuka) przejścia szczelnego danego typu;
- odc. (odcinek) próby szczelności przykanalika lub kanału danego typu i średnicy;
- kpl (komplet) armatury, wyposażenia studni;
- kpl (komplet) przepompowni.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 8.0.

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

### 8.1 . Wymagane dokumenty

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480:1986; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020:1981; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną;
- przegląd kamerą TV całego nowowytbudowanego kanału sanitarnego, przedstawienie wyników (zapis na nośniku elektronicznym).

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB "Wymagania ogólne" pkt 9.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej A- 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

Wszelkie ceny uwzględniają koszty odpadów i materiałów pomocniczych oraz:

- wytyczenie trasy;
- oznakowanie robót;
- roboty pomiarowe
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów potrzebnych do wykonania zadania,
- dostarczenie sprzętu
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne;
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych;
- rozbiórkę i odtworzenie ogrodzenia;
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu,
- utrzymanie wykopu w stanie suchym,
- demontaż istniejącej sieci do likwidacji wraz z uzbrojeniem;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie izolacji studni, zbiornika przepompowni;
- ułożenie rur, montaż studni, kształtek, armatury;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych;
- wykonanie próbnych przekopów w miejscu lokalizowania komór przeciskowych (przewiertowych) z zabezpieczeniem ewentualnego istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie komór przeciskowych (przewiertowych),
- wykonanie izolacji na rurach stalowych osłonowych,
- ułożenie rur ochronnych (wg zastosowanej przez wykonawcę technologii robót)
- montaż rury przewodowej na płozach z zabezpieczeniem końców łańcuchami uszczelniającymi oraz manszetą,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- przegląd kamerą TV nowo ułożonych kanałów sanitarnych wraz z zapisem na nośniku elektronicznym;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu i utylizacji;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- zagospodarowanie terenu wokół przepompowni;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Polskie normy

|                        |                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-EN 12620+A1:2008 | Kruszywa do betonu (oryg.)                                                                                                                                     |
| 2. PN-EN 13043:2004    | <u>Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu</u>       |
| 3. PN-B-11112:1996     | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                                                                                                   |
| 6. PN-B-24625:1998     | Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco                                                                                                            |
| 7. PN-EN 124:2000      | <u>Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie</u> |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. PN-H-74051-02:1994    | <u>jakość</u>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9. PN-EN 13101:2005      | <u>Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)</u><br><u>Stopnie do studzienek wjazdowych Wymagania,</u><br><u>znakowanie, badania i ocena zgodności</u>                                                                               |
| 11. BN-62/6738-03,04, 07 | Beton hydrotechniczny                                                                                                                                                                                                                           |
| 12. BN-86/8971-08        | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.                                                                                                                                                                                    |
| 13. PN-EN 752:2008       | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne (oryg.).                                                                                                                                                                                                       |
| 14. PN-EN 1610:2002      | <u>Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych</u>                                                                                                                                                                                               |
| 15. PN-EN 124:2000       | <u>Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do</u><br><u>nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady</u><br><u>konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie</u><br><u>jakość</u>                                             |
| 16. ISO 4435:1991        | Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych.                                                                                                                               |
| 17. PN-EN 1401-1:2009    | <u>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do</u><br><u>podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i</u><br><u>kanalizacji. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-</u><br><u>U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu</u> |
| 18. PN-B-06050:1999      | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.                                                                                                                                                                                                   |
| 19. PN-B-10736:1999      | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.                                                                                                                                      |
| 20. PN-86/B-02480        | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.                                                                                                                                                                                  |

## 10.2 Inne dokumenty

21. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
22. Katalog budownictwa
  - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przełotowe (lipiec 1980)
  - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
  - KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
  - KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
23. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
24. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1996 r.



**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
D-03.00.00.**

**BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

|                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Wstęp .....</b>                                                            | <b>73</b> |
| 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiOR/ .....                           | 73        |
| 1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....                            | 73        |
| 1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....                         | 73        |
| <b>2 Określenia podstawowe.....</b>                                             | <b>73</b> |
| 2.1 Ogólne wymagania dotyczące robót .....                                      | 74        |
| 2.1.1 Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym ..... | 74        |
| 2.1.2 Ochrona przeciwpożarowa.....                                              | 74        |
| 2.1.3 Ochrona własności publicznej i prywatnej .....                            | 74        |
| <b>3 MATERIAŁY .....</b>                                                        | <b>75</b> |
| 3.1 Rury kanałowe i przewodowe .....                                            | 75        |
| 3.2 Rury osłonowe, przewietrowe /przeciskowe/ .....                             | 75        |
| 3.3 Studnie kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych .....            | 75        |
| 3.3.1 Studnia kanalizacyjna .....                                               | 75        |
| 3.3.2 Właz kanałowy .....                                                       | 75        |
| 3.3.3 Stopnie zjazdowe.....                                                     | 75        |
| 3.4 Studzienki ściekowe z elementów prefabrykowanych .....                      | 76        |
| 3.4.1 Wpusty uliczne żeliwne .....                                              | 76        |
| 3.4.2 Prefabrykowane elementy betonowe .....                                    | 76        |
| 3.5 Materiały izolacyjne .....                                                  | 76        |
| 3.6 Cement.....                                                                 | 76        |
| 3.7 Piasek.....                                                                 | 76        |
| 3.8 Kruszywo .....                                                              | 76        |
| 3.9 Zaprawa cementowa .....                                                     | 76        |
| <b>4 Składowanie materiałów na placu budowy.....</b>                            | <b>76</b> |
| 4.1 Kręgi .....                                                                 | 76        |
| 4.2 Włazy i stopnie .....                                                       | 77        |
| 4.3 Wpusty żeliwne.....                                                         | 77        |
| 4.4 Rury stalowe.....                                                           | 77        |
| 4.5 Rury przewodowe .....                                                       | 77        |
| 4.6 Geowłóknina.....                                                            | 77        |
| 4.7 Kruszywo .....                                                              | 77        |
| 4.8 Cegła kanalizacyjna .....                                                   | 77        |
| 4.9 Odbiór materiałów na budowie .....                                          | 77        |
| <b>5 SPRZĘT .....</b>                                                           | <b>78</b> |
| <b>6.TRANSPORT .....</b>                                                        | <b>78</b> |
| 6.1 Rury kanalizacyjne .....                                                    | 78        |
| 6.2 Kręgi .....                                                                 | 78        |
| 6.3 Włazy kanałowe i wpusty żeliwne.....                                        | 79        |
| 6.4 Kruszywo .....                                                              | 79        |
| <b>7 WYKONANIE ROBÓT .....</b>                                                  | <b>79</b> |
| 7.1 Wymagania ogólne.....                                                       | 79        |
| 7.2 Roboty przygotowawcze.....                                                  | 79        |
| 7.3 Roboty ziemne.....                                                          | 79        |
| 7.3.1 Odspojenie i transport urobku .....                                       | 80        |
| 7.3.2 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.....                                    | 80        |
| 7.3.3 Odwodnienie wykopu na czas budowy.....                                    | 80        |
| 7.3.4 Podłoże .....                                                             | 80        |
| 7.3.4.1 Podłoże naturalne .....                                                 | 80        |
| 7.3.4.2 Podłoże wzmocnione (sztuczne) .....                                     | 81        |
| 7.3.5 Zasyпка i zagęszczenie gruntu .....                                       | 81        |
| 7.3.6 Roboty wykończeniowe .....                                                | 82        |
| 7.4 Roboty montażowe .....                                                      | 83        |
| 7.4.1 Ogólne warunki układania kanałów .....                                    | 83        |
| 7.4.2 Przewody z rur PVC.....                                                   | 83        |
| 7.4.3 Studzienki .....                                                          | 84        |

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| 7.4.3.1 Komora robocza .....                                       | 84        |
| 7.4.3.2 Komin włazowy .....                                        | 84        |
| 7.4.3.3 Dno studzienki.....                                        | 84        |
| 7.4.3.4 Właz kanałowy .....                                        | 84        |
| 7.4.3.5 Stopnie złazowe.....                                       | 84        |
| 7.4.4 Studzienki ściekowe.....                                     | 85        |
| 7.4.5 Unieczynnienie istniejącej sieci kanalizacji deszczowej..... | 85        |
| 7.4.6 Izolacje .....                                               | 85        |
| 7.5 Próba szczelności.....                                         | 85        |
| 7.6 Ochrona przed korozją .....                                    | 85        |
| <b>8 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>                              | <b>86</b> |
| <b>9 OBMIAR ROBÓT .....</b>                                        | <b>87</b> |
| <b>10 ODBIÓR ROBÓT .....</b>                                       | <b>87</b> |
| 10.1 Wymagane dokumenty.....                                       | 87        |
| <b>11 PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>                                  | <b>88</b> |
| <b>12 PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>                                   | <b>88</b> |
| 12.1 Polskie normy .....                                           | 88        |
| 12.2 Normy branżowe .....                                          | 90        |
| 12.3 Pozostałe przepisy .....                                      | 90        |

## D-03.00.00. BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej /STWiOR/

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /STWiOR/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej.

#### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna /STWiOR/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy kanalizacji deszczowej i związana jest z wykonaniem n/w Robót. Oferent powinien przewidzieć i wycenić ewentualne prace pomocnicze, konieczne do realizacji wymienionych prac zasadniczych:

- Budowa kanałów z rur kanalizacyjnych PVC DN 160-630mm.
- Montaż studni betonowej Ø1,2–1,5 m.
- Montaż elementów studni betonowej Ø1,2–1,5 m- wyregulowanie istniejących studni kan. deszczowej i sanitarnej
- Budowa studzienki ściekowej betonowej Ø0,5m.
- Montaż kształtek kanalizacyjnych, przejść szczelnych

### 2 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną A-00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

#### POJĘCIA OGÓLNE:

– **Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków opadowych.

– **Infiltracja** - przenikanie wody gruntowej do przewodu.

– **Eksfiltracja** - przenikanie (ubytek) wody lub ścieków do gruntu.

#### KANAŁY

– **Kanał deszczowy** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków opadowych.

– **Kanał zbiorczy** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków opadowych z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

– **Kanał boczny** - kanał doprowadzający ścieki opadowe do kanału zbiorczego kanalizacji deszczowej

– **Rura przewiertowa/przeciskowa/ochronna** – rura stalowa lub z innego zatwierdzonego materiału umożliwiająca przeprowadzenie kanału pod wysokim nasypem kolejowym lub drogowym bez konieczności wykonywania wykopu.

#### URZĄDZENIA UZBROJENIA SIECI

– **Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełącznym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

– **Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

– **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

– **Studzienka ściekowa** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

– **Studzienka kaskadowa (spadowa)** - studzienka kanalizacyjna umożliwiająca odpływ ścieków wyżej położonego kanału dopływowego do niżżej położonego kanału odpływowego.

– **Studzienka wlotowa** - studzienka prefabrykowana usytuowana w dnie rowu przydrożnego przed wlotem do kanalizacji deszczowej,

– **Wylot ścieków** - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

–**Separator** - zbiornik o szczelnej konstrukcji z wyposażeniem technologicznym, służący do separacji i gromadzenia nieczystości ropopochodnych zawartych w ściekach opadowych

–**Osadnik wód opadowych** - obiekt, w którym następuje częściowe osadzenie zawieszin znajdujących się w ściekach opadowych.

–**Osadnik wstępny** – element betonowy usytuowany w dnie rowu przydrożnego przed studzienką wlotową, przeznaczony do wstępnego podczyszczania ścieków spływających rowami z drogi.

–**Przepompownia wód opadowych** – obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania wód opadowych z niższego poziomu na wyższy

–**Korytka odpływowe do odwodnienia liniowego** - jest to system, służący do powierzchniowego odprowadzenia wód opadowych z terenu, zrealizowany za pomocą korytek przykrytych rusztami oraz wyposażony w osadniki, które służą do oddzielenia zanieczyszczeń mechanicznych niesionych przez ww. wody

–**Krata** - ruchoma część wpustu deszczowego umożliwiająca odbiór wód powierzchniowych.

–**Kłapa zwrotna** – urządzenie służące do jednokierunkowego zamykania i otwierania kanałów rurowych zapobiegające wstępnemu przepływowi wód opadowych w przypadku podniesienia się wód w odbiorniku

–**Poduszka sorbentowa** – odpowiednio ukształtowany worek wykonany z mocnej włókniny wypełniony sorbentem olejowym polipropylenowym, przeznaczony do wchłaniania oleju z powierzchni wody i ładu.

#### ELEMENTY STUDZIENEK

–**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną dna lub spocznika.

–**Płyta przykrycia studzienki** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

–**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiOR - "Wymagania Ogólne" pkt 1.5.

#### **2.1.1. Zabezpieczenia terenu budowy w robotach o charakterze inwestycyjnym**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót uzgodni z odpowiednim zarządcą (administratorem) harmonogram realizacji i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania.

W czasie wykonywania robót Wykonawca w zależności od potrzeb, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające właściwy przepływ wody, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo przeciwpowodziowe.

#### **2.1.2. Ochrona przeciwpożarowa**

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

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

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

#### **2.1.3. 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 właścicieli (administratorów) tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu zagospodarowania terenu o 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 i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru oraz właścicieli tych urządzeń o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych właścicieli lub administratorów 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.

### **3. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej /STWiOR/ "Wymagania Ogólne" pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiOR. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

#### **3.1. Rury kanałowe i przewodowe**

–Rury kanalizacyjne DN 200-630, z PVC SN8 łączone kielichowo lub poprzez dwukielich, zgodnie z zaleceniami producenta rur;

Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC, kielichowe klasy ciężkiej (w pasie drogowym) wg ISO 4435:1991, PN-EN 1401-1:1999 łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur oraz tuleje ochronne z uszczelką, krótkie z PVC o średnicy odpowiadającej średnicy rur.

•Kształtki „przejście przez ścianę betonową” dla rur kanalizacyjnych, zgodnie z zaleceniami producenta rur.

#### **3.2. Rury osłonowe, przewietowe /przeciskowe/**

Rury do wykonania rur osłonowych powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 10220:2005.

Połączenia rur ochronnych i rur przewodowych uszczelnić za pomocą łańcuchów uszczelniających, manszet gumowych i opasek zaciskowych.

*Dokumentacja Projektowa nie przewiduje rur osłonowych.*

#### **3.3. Studnie kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych**

Studnie kanalizacyjne betonowe i żelbetowe złożone są z następujących typowych elementów prefabrykowanych:

- włazu kanałowego,
- pierścieni dystansowych z tworzyw sztucznych (dotyczy studni posadowionych w jezdni);
- płyty pokrywowej żelbetowej;
- pierścieni odciążających żelbetowych (dotyczy studni posadowionych w jezdni);
- kręgów żelbetowych (betonowych);
- żelbetowego (betonowego) dna studzienki.

##### **3.3.1. Studnia kanalizacyjna**

Studnie kanalizacyjne wykonać z typowych elementów żelbetowych w zakresie  $\varnothing 1,2-1,5\text{m}$  z betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż B-45), wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-150). Połączenie kręgów między sobą i z dnem za pomocą uszczelek gumowych. Wskazane w projekcie studnie wykonać jako osadnikowe, głębokość osadnika dla studni typowych 0,5m.

##### **3.3.2. Właz kanałowy**

Na studniach należy stosować właz żeliwny klasy D wg PN-EN-124:2000.

Studnie usytuowane w chodnikach lub w terenie zielonym można wyposażyć we włazy żeliwne kl. C, spełniające warunek przenoszenia obciążeń 250 kN, dopuszcza się włazy z wypełnieniem betonowym

##### **3.3.3. Stopnie złazowe**

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-EN 13101:2005. Studnie o wysokości powyżej  $h=4,0\text{m}$  należy wyposażyć w drabinki zejściowe.

### **3.4. Studzienki ściekowe z elementów prefabrykowanych**

Studzienki ściekowe należy wykonać z następujących elementów prefabrykowanych:

- wpustu deszczowego żeliwnego
- pierścieni dystansowych z tworzyw sztucznych
- płyty stropowej żelbetowej
- pierścienia odciążającego żelbetowego
- kręgów betonowych średnicy 0.5 m
- podstawy studzienki ściekowej, betonowej średnicy 0.5 m.

#### **3.4.1. Wpusty uliczne żeliwne**

Wpusty uliczne żeliwne kl. D, powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 124:2000

#### **3.4.2. Prefabrykowane elementy betonowe**

Studzienki ściekowe wykonać z podstawy zbiornika z dnem i osadnikiem, kręgów betonowych stanowiących nadbudowę oraz pierścienia odciążającego wraz z pokrywą wykonanych z betonu klasy C35/45 zgodnie z normą PN-EN 1917:2000. Głębokość osadnika dla studzienek typowych 1,0m.

### **3.5. Materiały izolacyjne**

–Lepik asfaltowy wg PN-C-96177

–Roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-B-24620

–Roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-B-24620

–Lakier asfaltowy – do zabezpieczenia elementów stalowych przed wpływami atmosferycznymi oraz szkodliwym działaniem niskich i wysokich temperatur.

### **3.6. Cement**

Cement powinien spełniać wymagania określone w PN-EN 197-1:2002. Do betonu należy stosować cement portlandzki bez dodatków - marki 42,5 do betonu klasy B-30 i wyżej i cement marki 32,5 dla betonów klasy niższej niż B-30.

### **3.7. Piasek**

Piasek do zaprawy powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 12620:2002.

### **3.8.Kruszywo**

Kruszywo łamane, żwir lub pospółka powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 12620:2002. Marka kruszywa nie może być niższa niż klasa betonu.

### **3.9. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250.

## **4. Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Rury z tworzyw sztucznych należy składać na podkładach drewnianych.

Pokrywy żelbetowe należy składać poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

#### **4.1.Kręgi**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0.5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8 m.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **4.2. Włazy i stopnie**

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów). Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **4.3. Wpusty żeliwne**

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach o wysokości maksymalnej 1.5 m.

Nie dopuszcza się wystawiania skrzynki lub ramki poza powierzchnię palety.

Jednostki powinny być układane w stosy z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

#### **4.4. Rury stalowe**

Rury stalowe mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na podkładach drewnianych w rozstawie co 100 cm, w stosach o wysokości maksymalnej 1,5 m, z dala od substancji działających korodująco.

Rury winny być układane w stosach posegregowanych wg średnic i grubości ścianek, z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość załadunku i rozładunku.

#### **4.5. Rury przewodowe**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto:

- rury z tworzyw sztucznych (PVC, PE i PP) należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: rur PVC i PE 1,5 m, natomiast rur PP - 1,0 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

#### **4.6. Geowłóknina**

Geowłókninę należy składować w warunkach chroniących ją przed szkodliwymi skutkami chwilowego oddziaływania promieni ultrafioletowych. W przypadku wystawienia na chwilowe działanie promieni ultrafioletowych, Inspektor Nadzoru może wymagać przedstawienia świadectwa potwierdzającego, iż materiały te nadal spełniają wymagania. Materiał ten powinien zawierać etykiety określające ich gatunek i nazwę producenta lub dostawcy.

#### **4.7. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru. Kruszywo należy składować w sposób zabezpieczający je przed zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

#### **4.8. Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo w pryzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedna na drugiej maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2m.

#### **4.9. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera Projektu.

## 5. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej STWiOR "Wymagania ogólne" pkt 3.0.

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych
- ładowarek
- pompy głębinowej-elektrycznej i/lub pompy wirnikowej spalinowej
- sprzętu do zagęszczania gruntu, ubijaków
- beczkowozów
- wciągarek mechanicznych/ręcznych
- samochodów dostawczych
- równiarek
- zespołu prądotwórczego przewoźnego

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## 6. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej STWiOR "Wymagania ogólne" pkt 4.0.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

### 6.1. Rury kanalizacyjne

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Z uwagi na specyficzne właściwości rur należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza od - 5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładkach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2.5 cm, ułożonych prostopadłe do osi rur.
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu.
- przy załadunku i rozładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu nie może przekraczać 1m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności.

### 6.2. Kręgi

Transport kręgów powinien odbywać się w pozycji wbudowania lub prostopadłe do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **6.3. Włazy kanałowe i wpusty żeliwne**

Włazy kanałowe i wpusty żeliwne mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej obok siebie i zabezpieczyć przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

### **6.4. Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zawilgoceniem oraz zmieszaniem z innymi rodzajami kruszyw. Podczas transportu kruszywo powinno być zabezpieczone przed wysypaniem.

## **7. WYKONANIE ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiOR "Wymagania ogólne" pkt 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z budową kanalizacji deszczowej uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.

### **7.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze. Zasady wykonania tych Robót podano w STWiOR.

Projektowana oś kanału, obiektów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania Robót.

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

#### Usunięcie ziemi urodzajnej-humusu - Dokumentacja Projektowa nie przewiduje

Zgodnie z Dokumentacją Projektową, w miejscach występowania ziemi urodzajnej (humusu), Wykonawca usunie warstwę grubości 15-20cm, przy użyciu spycharek, bądź ręcznie. Po zakończeniu robót ziemnych i montażowych zdjętą warstwę humusu należy rozplantować, w miejscu wykopu.

### **7.3. Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736:1999, PN-B-06050:1999, PN-S-02205:1998 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane.

**PRZY ZBLIŻENIU DO ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY PODZIEMNEJ WYKONYWAĆ RĘCZNIE PRÓBNE PRZEKOPY.**

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości, co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m między nimi.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowania do średnicy przewodu i głębokości wykopu.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane, co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren

- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

#### **7.3.1. Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **7.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

#### **7.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Odwodnienie wykopów wykonać za pomocą zestawu igłofiltrów w obsypce filtracyjnej ze żwiru Ø150. Igły o Ø 50 mm i długości 4,0-6,0 m w rozstawie co 2,0 m. Odwodnienie igłofiltrami trwać będzie do zakończenia robót montażowych i wykonania zasyпки w strefie przewodów.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 48 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zależnie od wyników próbnego pompowania należy korygować ilość igłofiltrów, ilość zaangażowanych pomp oraz czas pompowania. Każdy zestaw igłofiltrów należy podłączyć do agregatu pompowo-próżniowego. Pompowaną wodę należy odprowadzić do kanalizacji deszczowej poprzez osadnik piasku. Prace odwodnieniowe należy prowadzić bardzo starannie nie dopuszczając do naruszenia naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu.

W czasie wykonywania odwodnienia należy prowadzić dziennik pracy pomp

#### **7.3.4 Podłoże**

##### 7.3.4.1 Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-

0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;

–dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego dla sieci wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

#### 7.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

–podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;

–podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:

–przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;

–przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);

–w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;

–jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;

–w razie konieczności obetonowania rur.

–mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.20 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

Odchylenie kanału rurowego w planie, od osi przewodu ustalonej na ławach celowych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm, odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm dla kanalizacji grawitacyjnej.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002.

***Ponieważ większość robót przewidziano w pasie jezdni, po wytyczeniu trasy kanałów deszczowych i wykonaniu wykopów do projektowanych rzędnych, należy bezwzględnie wykonać sprawdzenie wskaźnika (stopnia) zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia kanałów.***

***Wskaźnik zagęszczenia gruntu w poziomie posadowienia rurociągów winien wynosić  $I_s \geq 0,98$  wg Proctora.***

***W przypadku niższych wartości zagęszczenia grunt należy zagęszczać lub wykonać dodatkowe wzmocnienie podłoża. Wzmocnienie to wykonać poprzez stabilizację gruntu cementem lub wapnem na głębokość około 30 cm (nie mniej niż 25 cm).***

#### **7.3.4.3 Zasypka i zagęszczenie gruntu**

Przyjęto jako obowiązujące zagęszczenie ziemi w wykopach do zmodyfikowanej wartości Proctora:

- pod drogami, parkingami i placami manewrowymi  $I = 100\%$
- pod terenami zielonymi  $I = 95\%$  .

**Uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia zasypywanych wykopów pod pasami projektowanych jezdni konieczność wykonania całkowitej wymiany gruntu na pospółkę piaskowo-żwirową.**

Po ułożeniu i zainwentaryzowaniu rury należy obsypać piaskiem do wysokości 0,3 m ponad wierzch rury. Ponad obsypką (do wysokości warstw konstrukcyjnych jezdni) wykop należy zasypywać pospółką dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Poza jezdniami zasypkę wykopu wykonać z piasków grubych lub średnich z zagęszczeniem mechanicznym warstwami co 15 do 20 cm z zagęszczeniem wypełnienia min 95% wg Proctora do wysokości 50 cm ponad wierzch (lico), zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury.

Powyżej do poziomego terenu wykop można zasypywać gruntem rodzimym (z wyjątkiem gruntów organicznych). Materiał zasypu nie powinien zawierać grud i kamieni.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu ułożonego w wykopie nie powinien spowodować uszkodzenia przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zасыpanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej w wyłączeniu odcinków na złączach
- etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń.
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zасыpanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,10-0,20 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Zagęszczanie wykopów w strefie przewodów (do 0,50 m ponad wierzchem rur) wykonywać przy użyciu lekkich ubijaków spalinowych płaszczyznowych o masie 50÷100 kg, a poza strefą przewodów do zagęszczania można używać ciężkich ubijaków spalinowych o masie ponad 100 kg do 200 kg.

Metody ubijania gruntu:

| Sprzęt                   | Ilość cykli | Maksymalna grubość w-wy po ubiciu [m] |            |
|--------------------------|-------------|---------------------------------------|------------|
|                          |             | żwir, piasek                          | gliny, ily |
| Zagęszczanie ręczne      | 3           | 0,15                                  | 0,10       |
| wibrator płaszczyznowy : |             |                                       |            |
| 50 - 100 kg              | 4           | 0,15                                  |            |
| 100 - 200 kg             | 4           | 0,20                                  |            |
| ubijak wibracyjny        | 3           | 0,30                                  | 0,25       |

Niedopuszczalne jest zagęszczenie wykopu przez zalanie wodą. Nadmiar gruntu z wykopów wywieźć. Deskowanie ścian wykopu usuwać jednocześnie z postępowaniem prac zasypowych.

Zwraca się uwagę, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wód opadowych z przyległych do wykopu terenów, gdyż niekontrolowany ich napływ powoduje rozluźnienie podłoża pod układanym przewodem.

#### 7.3.4.4 Roboty wykończeniowe

Po wykonaniu robót ziemnych i montażowych należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego. Naruszona ziemia w miejscach wykopów należy rozplantować. W miejscach, w których podczas robót przygotowawczych, została zdjęta warstwa ziemi urodzajnej, należy ją ponownie rozplantować w miejscu wykopu.

W przypadku prowadzenia wykopów na terenach trawników lub innego zagospodarowania zielenią, po wykonaniu robót, teren należy ponownie obsiać trawą.

Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30°-45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm. Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy, prowadzone w dół i przedłużone poza krawędź korony nasypu i podnóże skarpy na długości 15 – 20 cm oraz odpowiednio zagęszczone przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Obsianie powierzchni skarpy trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarpy w ilości 6kg/1000 m<sup>2</sup> skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy i zawałowanie.

## 7.4 Roboty montażowe

### 7.4.1. Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.1. można przystąpić do wykonania robót montażowych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia przewodów powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej równym odległości pomiędzy studniami.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiOR.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić rury :

- ręcznie - rury o średnicy do 200 mm,
- mechanicznie – rury o średnicy powyżej 200 mm

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

Rury kanalizacyjne należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka w planie ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać dla przewodów kanalizacyjnych mierzona między studniami  $\pm 3\div 5$  mm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Konstrukcje odciażające – wykonać zgodnie z normą BN-73-8939-04

### 7.4.2 Przewody z rur PVC

Przed montażem przewodów, rury należy skontrolować pod kątem posiadania odpowiednich klas wytrzymałościowych zgodnych z projektem, posiadania atestów dopuszczenia do stosowania, występowania rys lub pęknięć, ewentualnych uszkodzeń kielichów.

Rury można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur,
- osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych rur i ich oznaczenie,

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem  $15^\circ$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury, specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go szarym mydłem. Do wciskania boscgo końca rury używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### **7.4.3 Studzienki**

Studzienki wykonać z elementów betonowych, żelbetowych w zakresie średnic 1200-1500 mm.

Studnie fabrycznie zostaną wyposażone w drabinki włazowe ze stali nierdzewnej (lub stopnie żłazowe) i spoczniki dla pracowników obsługi.

Studzienki kanalizacyjne na kanałach deszczowych należy wykonać w konstrukcji prefabrykowanej z elementów żelbetowych kl. B-45, zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego.

Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych.

#### 7.4.3.1 Komora robocza

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3 m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2.0 m. Komorę wykonuje się z materiałów trwałych – z kręgów żelbetowych.

Przejście rur przez ściany komory roboczej studni należy wykonać poprzez "fabryczne" przejścia szczelne tulejowe-osadzone fabrycznie.

Płaszcz studni oraz przejścia przewodów przez ścianki studni muszą zapewnić całkowitą szczelność. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową marki "80".

#### 7.4.3.2 Komin włazowy

W przypadku wykonywania kominów włazowych na studniach (dokumentacja nie przewiduje takiego rozwiązania), komin włazowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych o średnicy 0,8m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej.

#### 7.4.3.3 Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać jako element prefabrykowany, żelbetowy z osadnikiem o wysokości 500 mm, na 16,0 cm warstwie piasku stabilizowanego cementem o  $R_m=1,5$  MPa z zagęszczeniem do  $I_d=0,60$  lub na warstwie 10,0 cm chudego betonu i podsypce piaskowej grub. 15cm.

#### 7.4.3.4 Właz kanałowy

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej, którą opierać na pierścieniach odciążających.

Na studniach stosować włazy z żeliwa sferoidalnego klasy D 400 wentylowane, z pierścieniem elastomerowym, blokadą przy otwarciu i zamknięciem antywłamaniowym. Do regulacji wysokościowej oraz regulacji kąta pochylenia włazów zlokalizowanych w jezdniach stosować pierścienie dystansowe z tworzywa sztucznego posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

Dla studni zlokalizowanych w chodnikach lub terenach zielonych dopuszcza się włazy klasy C 250 z wypełnieniem betonowym.

#### 7.4.3.5 Stopnie żłazowe

Stopnie żłazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

W studniach o głębokości powyżej  $h=4.0$ m należy zamontować drabinkę zejściową.

#### 7.4.4 Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe przeznaczone do odprowadzenia wód opadowych z jezdni powinny być wykonane z wpustem ulicznym z żeliwa sferoidalnego i muszą spełniać warunek przenoszenia obciążeń 40kN. Studzienki muszą posiadać osadniki o głębokości nie mniejszej niż 1,0m.

Studzienki ściekowe uliczne (wpusty) należy wykonać z następujących elementów prefabrykowanych:

- wpustu ulicznego z żeliwa sferoidalnego kl. D400, otwieranych przegubowo w ramie, zgodnie z wymaganiami funkcyjnymi normy EN 124
- pokrywy wpustu
- pierścienia odciażającego żelbetowego
- krąg betonowy śr. 0,50 m
- podstawy wpustu – osadnik o wysokości  $h=1000\text{mm}$ , posadzić na 16 cm warstwie piasku stabilizowanego cementem o  $R_m=1,5\text{ MPa}$  zagęszczonej do  $I_D=0,60$ .
- przejścia szczelnego dla rur PVC DN 200

Do regulacji wysokościowej oraz regulacji kąta pochylenia wpustów stosować pierścienie dystansowe z tworzywa sztucznego posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

Główne wymiary i masę wpustów żeliwnych dobierać wg. odpowiednich norm przedmiotowych. Tolerancje wymiarowe nie powinny przekraczać IV klasy dokładności wg. PN-72/H-83104. Powierzchnie przylegające i współpracujące krątek, korpusów i ramek dystansowych powinny być dokładnie oczyszczone, wszelkie występy i nadlewki usunięte.

Luz maksymalny pomiędzy kratką i gniazdem korpusu lub gniazdem ramki dystansowej nie powinien przekraczać 8 mm.

Na każdej skrzynce i ramce dystansowej powinny być odlane następujące dane: nazwa wytwórcy, klasa skrzynki, znak PN.

#### 7.4.5 Unieczynnienie istniejącej sieci kanalizacji deszczowej

Istniejącą kanalizację deszczową w ul. Nowowiejskiej należy unieczynnić, poprzez zalanie betonem.

#### 7.4.6 Izolacje

Studzienki betonowe zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

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 [6].

#### 7.5 Próba szczelności

Próbie szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002.

#### 7.6 Ochrona przed korozją

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne studzienek rewizyjnych i połączeniowych oraz ściekowych należy zaizolować w gruntach suchych 3 x roztworem do izolacji.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany zaizolować 4 x.

Elementy metalowe jak: stopnie włazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0.5 m. ponad najwyższy przewidziany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach.

Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0.1m.

## 8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.0.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej grawitacyjnej i urządzeń oczyszczających powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002, PN-B-10729, PN-B-10736:1999, PN-S-02205:1998. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przed korozją, wykonania wylotów, studzienek oraz montażu separatorów, osadników i przepompowni.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.

- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480:1986. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020:1981 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Projektu.

- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.

- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.

- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji oraz urządzeń oczyszczających następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiOR, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w STWiOR oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- Badania w zakresie przewodu, korytek odpływowych do odwodnienia liniowego, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w poszczególnych studzienkach.

- Badanie zabezpieczenia studzienek, elementów betonowych przed korozją należy wykonać od

zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

- Badania w zakresie montażu separatorów, osadników i pompowni należy wykonać zgodnie z wymaganiami producentów urządzeń.
- Badanie wykonania umocnienia wylotów do odbiorników należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie wykonania elementów betonowych wykonać zgodnie z PN-B-06250 i PN-B-06251 i sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.

## 9 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.0.

Jednostkami obmiarowymi budowy kanalizacji deszczowej są:

- m (metr) kanału danego typu i średnicy;
- szt. (sztuka) studzienki wpustowej betonowej Ø0,5m;
- stud. (studnia) ilość studni betonowej danej średnicy;
- szt. (sztuka) kształtki kanalizacyjnej każdego typu;
- szt. (sztuka) przejścia szczelnego danego typu;
- odc. (odcinek) próby szczelności kanału danego typu i średnicy;
- kpl. (komplet) pokrywy nastudziennej z pierścieniem odciążającym i włazem danego typu i średnicy;
- m (metr) Kominu włazowego z kręgów betonowych danego typu i średnicy;
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu do unieczynnienia istniejącej kanalizacji

## 10 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej STWiOR "Wymagania ogólne" pkt 8.0.

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

### 10.1 Wymagane dokumenty

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480:1986; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020:1981; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inventaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną;
- przegląd kamerą TV całego nowowytbudowanego kanału, przedstawienie wyników (zapis na nośniku elektronicznym).

## 11 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej A- 00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.0.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Wszelkie podane poniżej ceny uwzględniają koszty odpadów i materiałów pomocniczych oraz:

- wytyczenie trasy przykanalika lub kanału; wytyczenie lokalizacji obiektu;
- roboty pomiarowe i przygotowawcze;
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów potrzebnych do wykonania zadania,
- dostarczenie sprzętu
- wykonanie wykopu z umocnieniem ścian;
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia i urządzeń technicznych
- transport gruntu na wymianę i podsypkę;
- demontaż istniejącej sieci do likwidacji wraz z uzbrojeniem;
- przygotowanie podłoża;
- odwodnienie wykopu;
- montaż kanałów, studni;
- montaż zespołu podczyszczania wód opadowych;
- wykonanie izolacji studni, zbiorników
- ułożenie rur, montaż studni, kształtek, armatury;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych;
- wykonanie próbnych przekopów w miejscu lokalizowania komór przewiertowych z zabezpieczeniem ewentualnego istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie komór przewiertowych, przeciskowych
- wykonanie izolacji na rurach stalowych osłonowych,
- ułożenie rur (wg zastosowanej przez wykonawcę technologii robót)
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Specyfikacją Techniczną;
- przebieg kamerą TV nowo ułożonych kanałów sanitarnych wraz z zapisem na nośniku elektronicznym;
- transport nadmiaru urobku i materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu;
- zagospodarowanie terenu wokół zespołu podczyszczania wód opadowych;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt niezbędnych nadzorów innych Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej;
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej.

## 12 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 12.1 Polskie normy

|                        |                                                                                                                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-B-10736:1999        | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania                                                                  |
| PN-B-06265:2004        | Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność                                                                        |
| PN-85/B-04500          | Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.                                                                                                           |
| PN-69/B-10260          | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.                                                                                                                    |
| PN-EN ISO 12944-4:2001 | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania po-wierzchni |
| PN-EN ISO 12944-5:2001 | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie                               |

|                        |                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN ISO 12944-7:2001 | Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich            |
| PN-EN 10220:2005       | Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości                                                                                            |
| PN-88/B-04481          | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                                                                           |
| PN-EN 1097-5:2008      | <u>Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją (oryg.)</u>                 |
| PN-B-02481:1998        | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar                                                                                           |
| PN-B-03020:1981        | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statystyczne i projektowanie                                                                      |
| PN-EN 1610:2002        | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych                                                                                                                        |
| PN-EN 124:2000         | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością  |
| PN-EN 13101:2002       | Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.                                                                                |
| PN-EN 13043:2004       | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu                  |
| PN-EN 13139:2003       | Kruszywa do zaprawy.                                                                                                                                              |
| PN-EN 12620+A1:2008    | Kruszywa do betonu (oryg.)                                                                                                                                        |
| PN-EN 197-1:2002       | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku                                                                    |
| PN-EN 1008:2004        | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| PN-EN 932-1:1999       | <u>Badania podstawowych właściwości kruszyw - Metody pobierania próbek</u>                                                                                        |
| PN-C-96177             | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco                                                                                                               |
| PN-EN 12591:2009       | Asfalty i lepiszcza asfaltowe–Wymagania dla asfaltów drogowych (oryg.).                                                                                           |
| PN-B-10736:1999        | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania                                                         |
| PN-EN 752:2008         | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania                                                                                                                      |
| PN-EN 1610:2002        | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych                                                                                                                        |

## **12.2 Normy branżowe**

|               |                                                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BN-6738-03    | Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne                                      |
| BN-6738-04    | Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej                                                       |
| BN-6738-07    | Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne                                      |
| BN-8931-12    | Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                            |
| BN-8971-06.02 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe typów O, O3, C i C3 |

## **12.3 Pozostałe przepisy**

- Katalog i instrukcja montażu separatorów wydana przez producenta.
- Instrukcja wykonania i odbioru studni kanalizacyjnych i studzienek wpustowych wydana przez producenta.
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" Warszawa
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez producentów rur.
- Instrukcja wykonania i odbioru odwodnienia liniowego wydana przez producenta.

**R.10.00.00.**

**ROZBIÓRKI ELEMENTÓW ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY**

## **R.10.00.00. ROZBIÓRKI ELEMENTÓW ISTNIEJĄCEJ INFRASTRUKTURY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów istniejącej infrastruktury podziemnej i nadziemnej

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z rozbiórką.

W zakres Robót związanych z rozbiórką wchodzi:

–rozbiórka istniejących rurociągów i kanałów

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

- nie dotyczy

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

**3.1.** Typ sprzętu Wykonawca dostosuje do rodzaju rozbiórki. Wybrany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

**4.1.** Wykonawca zapewni sukcesywny odwóz materiałów i gruzu z rozbiórki zgodnie z ustaleniami pkt. 5 niniejszej ST.

**4.2.** Środki transportowe należy dostosować do rodzaju przewożonych materiałów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

**5.1.** Roboty rozbiórkowe elementów infrastruktury podziemnej obejmują usunięcie wszystkich kolizyjnych i wyłączonych z eksploatacji urządzeń , w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Urządzenia należy usuwać mechanicznie. W miejscach trudno dostępnych dla sprzętu mechanicznego dopuszcza się ręczne prowadzenie robót rozbiórkowych. Materiały z rozbiórki są własnością Zamawiającego i powinny zostać usunięte poza Teren Budowy w miejsce wskazane przez Zarządzającego infrastrukturą na odl. nie dalej niż 5 km. Rury ciepłownicze preizolowane należy przekazać eksploatatorowi sieci ciepłowniczej.

Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszej ST. W przypadku usuwania urządzeń zlokalizowanych w pasach drogowych należy przewidzieć w miejscu wykopu wymianę i uzupełnienie gruntu na pospółkę zwirową zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszej ST.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

**6.1.** Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) kanału, rur - do demontażu;
- kpl. (komplet) studni danego typu i średnicy - do demontażu;
- kpl. (komplet) zasuw danego typu i średnicy - do demontażu;
- szt. (sztuka) przebicia otworów w studni z betonu
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) zdemontowanych urządzeń – odwóz.
- t (tona) zdemontowanych urządzeń – odwóz.
- t (tona) gruzu do utylizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostkowa robót rozbiórkowych obejmuje:**

- oznakowanie miejsca robót,
- rozebranie elementów zgodnie z przedmiarem
- segregacja materiałów z rozbiórki do odzysku i odpadów,
- zakup i transport materiałów na odtworzenie
- odtworzenie wszystkich elementów
- wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy na odl. do 5km
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- opłatę za utylizację i przyjęcie gruzu na wysypisko.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  
Prawo Ochrony Środowiska.

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

**J-06.00.00.**

## **ROBOTY DROGOWE**

- J.06.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG
- J.06.01.01. KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA
- J.06.02.01. WARSTWY ODSĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE
- J.06.05.01. POBUDOWY I ULEPSZONE PODŁOŻA Z KRUSZYWA STABILIZOWANEGO  
CEMENTEM
- J.06.04.02. POBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE
- J.06.02.02. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ LUB PŁYT BETONOWYCH
- J.06.01.04. OBRZEŻA BETONOWE
- J.06.01.02. KRAWĘŻNIKI BETONOWE NA ŁAWIE Z OPOREM
- J.06.03.03. NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH
- J.06.03.04. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z rozbiórką elementów dróg.

W zakres Robót związanych z rozbiórką elementów dróg wchodzi:

- rozebranie nawierzchni chodników
- rozebranie nawierzchni dróg
- rozebranie krawężników na podsypce cem-piask. z ławami z bet. B15
- rozebranie obrzeży

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

- nie dotyczy

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

**3.1.** Typ sprzętu Wykonawca dostosuje do rodzaju rozbiórki. Wybrany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

**4.1.** Wykonawca zapewni sukcesywny odwóz materiałów i gruzu z rozbiórki zgodnie z ustaleniami pkt. 5 niniejszej ST.

**4.2.** Środki transportowe należy dostosować do rodzaju przewożonych materiałów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt.5.

**5.1.** Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic obejmują usunięcie z pasa drogowego wszystkich warstw nawierzchni drogowych, krawężników, chodników, obrzeży w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych nawierzchni dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie. W przypadku nawierzchni chodników z płytek chodnikowych, w miejscach trudno dostępnych dla sprzętu mechanicznego dopuszcza się ręczne prowadzenie robót rozbiórkowych. Materiały z rozbiórki są własnością Zamawiającego i powinny zostać usunięte poza Teren Budowy w miejsce wskazane przez Zarządzającego drogą, na odl. nie dalej niż 5 km.

Przy odtworzeniu ogrodzenia zastosować należy nowe materiały do wykonania fundamentów betonowych i słupków. Słupki betonowe po rozebraniu należy wywieźć i zastąpić je słupkami stalowymi.

Ewentualne doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły (wykopy) należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

**6.1.** Kontrola jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) rozebranej podbudowy lub nawierzchni lub chodnika,
- 1 m (metr) rozebranego krawężnika ulicznego lub obrzeża,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### **9.1. Cena jednostkowa robót rozbiórkowych obejmuje:**

- 11.oznakowanie miejsca robót,
- 12.rozebranie elementów zgodnie z wykazem p. 1.3,
- 13.segregacja materiałów z rozbiórki do odzysku i odpadów,
- 14.zakup i transport materiałów na odtworzenie ogrodzenia
- 15.odtworzenie wszystkich elementów ogrodzenia
- 16.wywóz materiałów z rozbiórki poza obręb budowy na odl. do 5km
- 17.uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- 18.opłatę za przyjęcie gruzu na wysypisko.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 1. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  
Prawo Ochrony Środowiska.

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Roboty związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża pod konstrukcję odtwarzanego terenu.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

- nie występują

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

**3.1.** Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego rodzaju sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

Do wykonywania robót należy stosować równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem, a w razie potrzeby również sprzęt do ręcznego prowadzenia robót.

Do zagęszczania podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego (np. płyty vibracyjne), zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

- nie występuje

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.1. Warunki przystąpienia do Robót**

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przez rozpoczęciem Robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do profilowania i zagęszczania podłoża i wykonania tych Robót z wyprzedzeniem możliwe jest wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### **5.2. Profilowanie podłoża**

Przygotowane w ramach Robót ziemnych podłoże powinno spełniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej (spadki, pochylenia, rzędne wysokościowe)

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń, błota lub gruntu, który uległ nadmiernemu zawilgoceniu.

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

Do profilowania należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### 5.3. Zagęszczenie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia, według normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481, wynosił  $I_s \geq 1,00$  Wskaźnik zagęszczenia określać zgodnie z BN-77/8931-12

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie powinna się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$ ,
- w gruntach spoistych  $0\%, - 2\%$

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_o$  równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$  wyznaczonych zgodnie z załącznikiem B normy PN-S-02205. Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:  $I_o \leq 2,2$  przy czym wartość  $E_2$  powinna wynosić:  $E_2 \geq 100 \text{ MPa}$

### 5.4. Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu Robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi do natychmiastowego układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przystąpić do układania podbudowy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonania niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło na skutek zaniedbań Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów i badań wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża podaje tabela 1.

Tabela 1

| Lp | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                  |
|----|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Szerokość                         | 10 razy na 1 km                                                                           |
| 2. | Równość podłużna                  | co 20 m                                                                                   |
| 3. | Równość poprzeczna                | 10 razy na 1 km                                                                           |
| 4. | Spadki poprzeczne                 | 10 razy na 1 km                                                                           |
| 5. | Rzędne wysokościowe               | co 100 m                                                                                  |
| 6. | Zagęszczenie, wilgotność gruntu   | w 2 punktach na dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup> |

#### 6.1.1. Szerokość profilowanego podłoża

Szerokość profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż + 10 cm.

#### 6.1.2. Równość

Nierówności podłużne i poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.1.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne profilowanego podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.1.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wyprofilowanego podłoża a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm i - 2 cm.

### 6.1.5. Zagęszczenie

Wskaźnik zagęszczenia określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w pkt. 5.3.

### 6.1.6. Wilgotność

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać wg PN-77/B-06714/17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

### 6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanym podłożem

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych określonych w pkt. 6.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.

**8.1.** Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić wszystkie dokumenty z bieżącej kontroli jakości robót. Ponadto Wykonawca powinien przygotować i przedstawić tabelarycznie zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia lub pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia oraz wskaźnika odkształcenia dla całego odbieranego odcinka. Zestawienia powinny zawierać daty badań i miejsca pobrania próbek.

## 9. WARUNKI PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>2</sup> podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- profilowanie podłoża,
- zagęszczenie podłoża,
- usunięcie nadmiaru gruntu lub dowiezienie
- wykonanie pomiarów i badań przewidzianych w specyfikacji.

### –PRZEPISY ZWIĄZANE

- |                     |                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.                              |
| 2. BN-77/8931-12    | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.                             |
| 3. PN-77/B-06714/17 | Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie wilgotności.                  |
| 4. BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar nierówności nawierzchni planografem i łąką. |

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Ogólna specyfikacja techniczna ST stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej ST stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających, stanowiących część podbudowy pomocniczej, w przypadku gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub wątpliwy .

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są:

- piaski,
  - żwir i mieszanka,
  - geowłókniny,
- a odcinających - oprócz wyżej wymienionych:
- miał (kamienny).

### **2.3. Wymagania dla kruszywa**

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [3], dla klasy I i II.

Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112 [4].

## **2.4. Wymagania dla geowłókniny**

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwy odcinające i odsączające powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## **2.5. Składowanie materiałów**

### **2.5.1. Składowanie kruszywa**

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### **2.5.2. Składowanie geowłóknin**

Geowłókniny przeznaczone na warstwy odsączającą lub odcinającą należy przechowywać w opakowaniach wg pkt 4.3 w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej lub odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport kruszywa**

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### **4.3. Transport geowłóknin**

Geowłókniny mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przez przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony geowłóknin przez zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.

Każda bela powinna być oznakowana w sposób umożliwiający jednoznaczne stwierdzenie, że jest to materiał do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST „Roboty ziemne” oraz „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

### 5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

### 5.4. Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odcinającej i odsączającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

### 5.5. Rozkładanie geowłóknin

Warstwę geowłókniny należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (na przykład kamienie, korzenie drzew i krzewów). W czasie rozkładania warstwy z geowłókniny należy spełnić wymagania określone w ST lub producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geowłókniny lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego.

## 5.6. Zabezpieczenie powierzchni geowłóknin

Po powierzchni warstwy odcinającej lub odsączającej, wykonanej z geowłóknin nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów.

Leżącą wyżej warstwę nawierzchni należy wykonywać rozkładając materiał „od czoła”, to znaczy tak, że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszają się po już ułożonym materiale.

## 5.7. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej lub odsączającej z geowłóknin.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

Geowłókniny przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej i odsączającej powinny posiadać aprobatę techniczną, zgodnie z pkt 2.4.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Szerokość warstwy                 | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                  |
| 2   | Równość podłużna                  | co 20 m na każdym pasie ruchu                                                                                                                                                                    |
| 3   | Równość poprzeczna                | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                  |
| 4   | Spadki poprzeczne *)              | 10 razy na 1 km                                                                                                                                                                                  |
| 5   | Rzędne wysokościowe               | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg                                                                                       |
| 6   | Ukształtowanie osi w planie *)    | co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg                                                                                       |
| 7   | Grubość warstwy                   | Podczas budowy:<br>w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup><br>Przed odbiorem:<br>w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> |
| 8   | Zagęszczenie, wilgotność kruszywa | w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>                                                                                                       |

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### **6.3.2. Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

#### **6.3.3. Równość warstwy**

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### **6.3.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.3.5. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### **6.3.6. Ukształtowanie osi w planie**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

#### **6.3.7. Grubość warstwy**

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

#### **6.3.8. Zagęszczenie warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

#### **6.3.9. Badania dotyczące warstwy odsączającej i odcinającej z geowłóknin**

W czasie układania warstwy odcinającej i odsączającej z geowłóknin należy kontrolować:

- a) zgodność oznaczenia poszczególnych bel (rolek) geowłóknin z określonym w dokumentacji projektowej,
- b) równość warstwy,
- c) wielkość zakładu przyległych pasm i sposób ich łączenia,
- d) zamocowanie warstwy do podłoża gruntowego, o ile przewidziano to w dokumentacji projektowej.

Ponadto należy sprawdzić, czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geowłókniny (rozerwanie, przebicie). Pasma geowłókniny użyte do wykonania warstwy odcinającej i odsączającej nie powinny mieć takich uszkodzeń.

### **6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm,

wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy odcinającej i odsączającej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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 ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej i/lub odcinającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy odsączającej i/lub odcinającej z geowłóknin obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłóknin,
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |    |               |                                                                                                           |
|----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                                                   |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności                                                       |
| 3. | PN-B-11111    | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych . Żwir i mieszanka                        |
| 4. | PN-B-11112    | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych                                              |
| 5. | PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek                                   |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą                                         |
| 8. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                                                  |

## **10.2. Inne dokumenty**

9. Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986r

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują zasady prowadzenia Robót związanych z wykonaniem ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego cementem w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1. Stabilizacja gruntu cementem** - proces technologiczny polegający na zmieszaniu gruntu z optymalną ilością cementu i wody, a w razie potrzeby innych dodatków ulepszających, z wyrównaniem i zagęszczeniem wytworzonej mieszanki.
- Grunt stabilizowany cementem** - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
- Podłoże gruntowe ulepszone cementem** - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.

**1.4.4.** Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

**2.1. Grunty do stabilizacji cementem**

Do wykonania warstw stabilizowanych cementem za przydatne można uznać grunty, które spełniają wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla gruntów do stabilizacji.

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                                                                                                                                                                                                                                                                     | Wymagania                                         |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1.  | Uziarnienie<br>–ziarn przechodzących przez sito #50 mm, %<br>–ziarn przechodzących przez sito #25 mm, %<br>–ziarn przechodzących przez sito #4 mm,%<br>–ziarn przechodzących przez sito 0,25 mm<br>–ziarn przechodzących przez sito 0,05<br>–zawartość części mniejszych od 0.002 nie więcej niż | 100<br>85-100<br>50-100<br>10-100<br>0 -100<br>20 |
| 2.  | Granica płynności poniżej, %                                                                                                                                                                                                                                                                     | 40                                                |
| 3.  | Wskaźnik plastyczności, %, poniżej                                                                                                                                                                                                                                                               | 15                                                |
| 4.  | Wskaźnik stężenia jonów wodorowych pH                                                                                                                                                                                                                                                            | 5 - 8                                             |
| 5.  | zawartość części organicznych, %, poniżej                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                 |
| 6.  | Zawartość siarczanów w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej                                                                                                                                                                                                                              | 1                                                 |

## 2.2. Cement

Do stabilizacji gruntu należy stosować cement portlandzki klasy 32,5, portlandzki z dodatkami lub hutniczy, spełniające wymagania PN-B-19701.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701

| Lp. | Właściwości                                                   | Klasa cementu |
|-----|---------------------------------------------------------------|---------------|
|     |                                                               | 32,5          |
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:  |               |
|     | - cement portlandzki bez dodatków                             | 16            |
|     | - cement hutniczy                                             | 16            |
|     | - cement portlandzki z dodatkami                              | 16            |
| 2   | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż: | 32,5          |
| 3   | Czas wiązania:                                                |               |
|     | - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.            | 60            |
|     | - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h                   | 12            |
| 4   | Stałość objętości, mm, nie więcej niż                         | 10            |

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

## 2.3.Woda

Woda do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków, odpowiadająca wymaganiom PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

## 2.4. Dodatki ulepszające

### STOSUJE SIĘ DODATKI ULEPSZAJĄCE PO UZYSKANIU AKCEPTACJI INŻYNIERA

- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu posiadające Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM oraz deklarację zgodności producenta.

## 2.5. Preparaty do pielęgnacji warstwy

W przypadku stosowania do pielęgnacji wykonanej warstwy preparatów powłokotwórczych muszą one posiadać Aprobate Techniczną wydaną przez IBDiM.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Cały sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 3.1. Do wykonania podłoża należy użyć następującego sprzętu:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej. Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.
- równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Inżyniera do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić spycharki.
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.1. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

### 4.2. Transport wody

Jeżeli woda do wytwarzania mieszanki nie jest pobierana bezpośrednio z instalacji wodociągowej, to powinna być dowożona z uzgodnionego miejsca w czystych zbiornikach, w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Założenia ogólne

Warstwa ulepszanego z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywana wtedy gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamarznięte i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać układania warstwy gruntu stabilizowanego cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

### 5.2. Przygotowanie materiałów do mieszanki

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia badań konkretnych materiałów, oraz opracowania recepty i przedstawienia do akceptacji Inżyniera w terminie 30 dni przed rozpoczęciem robót.

Recepta powinna zawierać ilości poszczególnych składników, wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$ , wskaźnik mrozoodporności, max. gęstość objętościową mieszanki cementowo-gruntowej oznaczonej I lub II metoda wg PN-B-04481, wilgotność optymalną oznaczoną jw.

### 5.3. Przygotowanie mieszanki

Przygotowanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie z zatwierdzoną przez Inżyniera receptą laboratoryjną.

**Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 8% w stosunku do masy suchego gruntu. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 6.2.4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.**

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

### 5.4. Zagęszczanie

Do zagęszczania warstwy należy przystąpić natychmiast po jej rozłożeniu i wyprofilowaniu. Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem jednej godziny od chwili dodania wody do mieszanki. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki  $W_z \geq 1,00$  według I lub II próby Proctora, przy wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 1\%$ . Badanie prowadzi się bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania.

### 5.5. Pielęgnacja wykonanej warstwy

Pielęgnacja warstwy polega na utrzymaniu jej w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 3 dni lub 7 dni w czasie suchej i wietrznej pogody.

Inne sposoby pielęgnacji mogą być zastosowane przez Wykonawcę po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

W okresie pielęgnacji nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po wykonanej warstwie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić pełne badania stosowanych materiałów (zgodnie z pkt. 2), niezbędnych do opracowania projektu składu mieszanki. Produkcja może być rozpoczęta po uzyskaniu od Inżyniera akceptacji materiałów i proponowanego składu mieszanki.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość i zakres badań

Częstotliwość i zakres badań podano w tablicy 3

Tablica 3. Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstw gruntu stabilizowanego cementem.

| Lp | Wyszczególnienie badań                         | Częstotliwość badań                                                 |
|----|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|    |                                                | Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej                  |
| 1. | Uziarnienie gruntu *                           | 1                                                                   |
| 2. | Wilgotność mieszanki gruntu z cementem         | 1                                                                   |
| 3. | Jednorodność i głębokość wymieszania           | 2                                                                   |
| 4. | Zagęszczenie warstwy                           | 2                                                                   |
| 5. | Wytrzymałość 28-dniowa                         | 1 seria                                                             |
| 6. | Mrozoodporność gruntu stabilizowanego cementem | w przypadkach wątpliwych                                            |
| 7. | Badania właściwości gruntu                     | dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu lub kruszywa |
| 8. | Badania cementu                                | przy projektowaniu składu mieszanki i przy każdej zmianie           |
| 9. | Badania wody                                   | dla każdego wątpliwego źródła                                       |

\* próbki do badań uziarnienia gruntu pobierać z mieszanki przed dodaniem cementu

#### 6.2.2. Badanie gruntu

Przy każdej zmianie rodzaju gruntu należy badać wszystkie jego właściwości określone w tablicy 1 i opracować nowy skład mieszanki.

#### 6.2.3. Zagęszczenie mieszanki

Zagęszczenie mieszanki zgodne z pkt. 5.5.

**6.2.4.** Próbki do badań należy pobrać w miejscu wbudowania. Próbki w ilości 3 szt. (1 seria), należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96012

#### 6.2.5. Mrozoodporność warstwy gruntu

W przypadkach wątpliwych lub na polecenie Inżyniera należy pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania mrozoodporności.

### 6.3. Badania i pomiary wykonanej warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Wymagania dotyczące częstotliwości oraz zakresu badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podano w ST.

## 7. OBMAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem o grubości 15 cm.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

**8.1.** Odbioru warstwy dokonuje Inżynier na zasadach Robót zanikających i ulegających zakryciu określonych w ST A-00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego lub ulepszanego kruszywem ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych cementem.
2. PN-B-19701 Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
3. PN-B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
4. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
- PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
- PN-B-30020 Wapno.
- PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne do stabilizacji gruntu.
- PN-C-84127 Chlorek wapniowy techniczny.
- BN-75/8931-03 Pobieranie próbek gruntów dla celów drogowych i rodzaje badań.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
- PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Oznaczenie składu ziarnowego.
- PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-B-06714-28 Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową.
- BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN-B-06714/00 Kruszywo mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 25 i 15 cm.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i z definicjami zamieszczonymi w ST A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

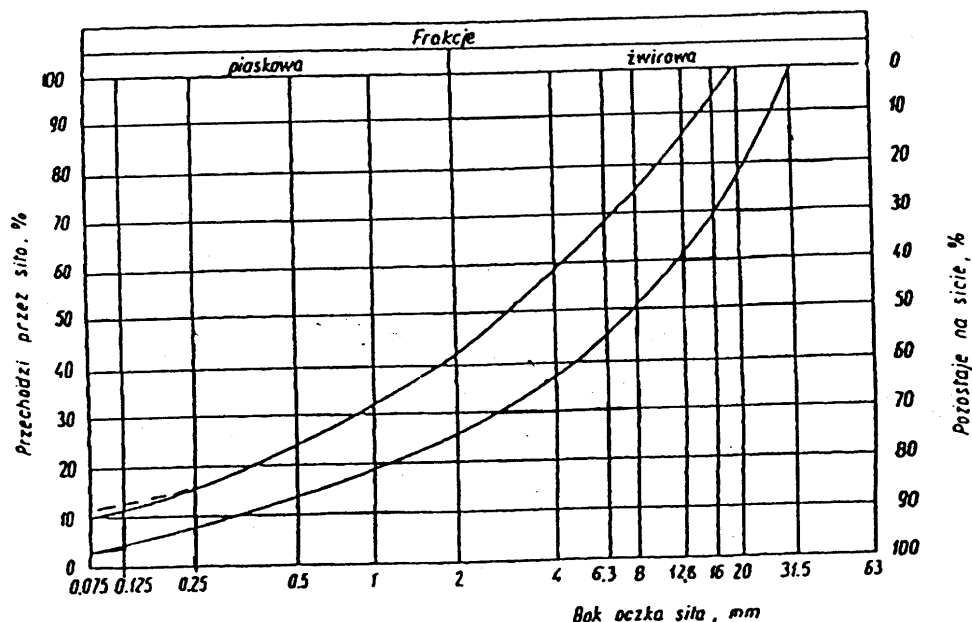
### **2.2. Kruszywo**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie będzie kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

#### **2.2.1. Uziarnienie kruszywa**

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według wg PN-B-06714-15, powinna mieścić się w obszarze dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



## 2.2.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabeli 1.

Tabela 1.

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości                                                                                                                                                                   | Wymagania   | Badania wg    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| 1   | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)                                                                                                                                               | od 2 do 10  | PN-B-06714-15 |
| 2   | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż                                                                                                                                                   | 5           | PN-B-06714-15 |
| 3   | Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż                                                                                                                                           | 35          | PN-B-06714-16 |
| 4   | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż                                                                                                                                 | 1           | PN-B-04481    |
| 5   | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %                                                                                                               | od 30 do 70 | BN-64/8931-01 |
| 6   | Ścieralność w bębnie Los Angeles<br>a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż<br>b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż                | 35<br>30    | PN-B-06714-42 |
| 7   | Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż                                                                                                                                                          | 3           | PN-B-06714-18 |
| 8   | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż                                                                                                                  | 5           | PN-B-06714-19 |
| 9   | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż                                                                                                          | 1           | PN-B-06714-28 |
| 10  | Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:<br>a) przy zagęszczeniu $I_s \square 1,00$ (dla grub. 15 cm)<br>b) przy zagęszczeniu $I_s \square 1,03$ (dla grub. 20 cm) | 80<br>120   | PN-S-06102    |

## 2.3. Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociagową. (nie wymagane badania)

## 2.4. Ostateczna kwalifikacja kruszywa

W celu ostatecznej kwalifikacji kruszywa należy wykonać odcinek próbny po przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami określonymi w pkt.2.2.

Partię stanowi składowany na bazie materiał w ilości niezbędnej do wykonania odcinka próbnego. Warunkiem dopuszczenia mieszanki kruszywa z podanego źródła do wykonania podbudowy stabilizowanej mechanicznie są pozytywne wyniki badania nośności płytą VSS wykonane na warstwie podbudowy odcinka próbnego.

Wymagane wyniki :

~ moduł pierwotny  $E1 \square 100 \text{ MPa}$  ,  
~ moduł wtórny  $E2 \square 180 \text{ MPa}$  , oraz  $I_0 \square 2,2$

Podczas wykonywania odcinka próbnego należy ustalić ilość wody niezbędnej do zagęszczenia. Dopuszczalna tolerancja wilgotności optymalnej podczas zagęszczania  $\square 2\%$ .

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

**3.1.** Do wykonania warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

~ mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.

Wymagania to jest zbędne w przypadku, gdy producent kruszywa gwarantuje dostawę jednorodnej mieszanki o wymaganym uziarnieniu i odpowiedniej wilgotności.

~ równiarki lub układarki do rozłożenia mieszanki. Za zgodą Kierownika Projektu do rozkładania mieszanki na drogach o ruchu mniejszym od ciężkiego można dopuścić sycharki.

~ walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,

~ płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

**4.1.** Transport kruszywa może odbywać się dowolnymi samochodami samowyladowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST "Warstwa mrozochronna" w przypadku drogi Nr 7 i dróg Nr 729 i Nr 735 lub wymagania określone w ST „Warstwa odsączająca” w przypadku dróg dojazdowych.

Jeżeli podłoże ulepszone, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte wg zasad akceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

Paliki i szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być przygotowane wcześniej. Paliki lub szpilki powinny być ustawione wzdłuż osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób uzgodniony z Kierownikiem Projektu. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków do wytyczania robót w odstępach nie większych niż 10 m.

#### 5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

#### 5.3. Wbudowanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i

zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

#### 5.4. Zagęszczenie mieszanki

Podbudowę należy zagęszczać w jednej warstwie o grubości 20 cm po zagęszczeniu, odpowiednim sprzętem zgodnie z p.3. przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien wynosić 1,03 dla całego przebudowywanego odcinka dróg.

Nośność podbudowy badana wg BN-8931-02 (płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom:

a) dla odcinka przebudowywanego i poszerzeń:

-moduł pierwotny  $E_1 \geq 100$  MPa,

-moduł wtórny  $E_2 \geq 180$  MPa                      oraz:  $I_o = \frac{E_2}{E_1} \leq$

b) dla pozostałych dróg

-moduł pierwotny  $E_1 \geq 80$  MPa,

-moduł wtórny  $E_2 \geq 140$  MPa                      oraz:  $I_o = \frac{E_2}{E_1} \leq$

moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 - 0,35 MPa .

Obliczenie wyników wg wzoru :

$$E_1, II = (3 \cdot p / 4 \cdot s) \cdot D$$

w którym :

D - średnica płyty ( mm ) , p - przyrost obciążenia ( MPa); s - przyrost odkształcenia ( mm ) ,

#### 5.5. Odcinek próbny

Jeżeli Kierownik Projektu uzna to za konieczne, to co najmniej 10 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału z w stanie luźnym koniecznej do osiągnięcia wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- ustalenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy na budowie.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 200 m<sup>2</sup> do 400 m<sup>2</sup>, a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Kierownika Projektu. Wykonawca może przystąpić do wykonania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Kierownika Projektu.

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Kierownika Projektu, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

#### 6.1. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania podbudowy i wyniki tych badań przedstawić Kierownikowi Projektu w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.1.

## **6.2. Badania w czasie robót**

1kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana 2 razy na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej; wyniki powinny być zgodne z p. 2.2.1, należy kontrolować stopień przekruszenia kruszywa,

2wilgotność materiału kontroluje się wg PN-B-06714/17; do kontroli należy pobierać 2 próbki z każdej dziennej działki roboczej,

3kontrolę zagęszczania i nośności podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać dwa razy na każdej działce roboczej; powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 5.4.,

4właściwości kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.2.2. należy badać dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa,

5kontrola grubości poszczególnych warstw podbudowy polega na bezpośrednim pomiarze w końcowej fazie zagęszczenia co 50 m i miejscach wątpliwych; dopuszczalne odchylenie w grubości w przekroju

□ 10% grubości projektowanej,

6kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach co 100m; odchylenia szerokości mierzonej od osi drogi nie powinny przekraczać + 10 cm w stosunku do szerokości projektowanej;

7kontrola rzędnych niwelety za pomocą instrumentu niwelacyjnego co 20 m; dopuszcz. odchyłki -1 cm,

8kontrola spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomnicą co 20 m; dopuszczalne odchyłki spadku □ 0,5 %,

9kontrola równości w przekroju podłużnym mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 50 m; dopuszczalne nierówności pod łatą 11 mm.

10kontrola równości poprzecznej mierzona 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04 co 50 m; dopuszczalne odchyłki pod łatą 11 mm.

11kontrola ukształtowania osi podbudowy w planie sprawdzana co 100 m oraz dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych; nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż □ 5cm.

## **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy**

### **6.3.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy**

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w pkt. 6.3. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną głębokość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i ponowne zagęszczenie.

### **6.3.2. Niewłaściwa grubość podbudowy**

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość zgodnie z decyzją Kierownika Projektu, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych Robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy na koszt Wykonawcy.

### **6.3.3. Niewłaściwe zagęszczenie podbudowy**

Wszystkie wyniki badań zagęszczenia warstwy podbudowy powinny dać prawidłowe wyniki.

W przypadku, gdy jakiegokolwiek badanie wskaźnika zagęszczenia gruntu dało wynik negatywny warstwę należy zerwać i wymienić na nową na koszt Wykonawcy.

### **6.3.4. Niewłaściwa nośność podbudowy**

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Kierownika Projektu.

Koszty dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie o określonej w pkt. 1.3. grubości.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 8.

**8.1.** Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A-00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i transport mieszanki lub kruszywa na miejsce składowania,
- przygotowanie mieszanki,
- transport i rozłożenie w korycie,
- profilowanie,
- zagęszczenie,
- badania materiałów, ewentualnie opracowanie recepty, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- oznakowanie robót.

## 10. Przepisy związane

1. PN-B-06714/12      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
2. PN-B-06714/15      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
3. PN-B-06714/16      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
4. PN-B-06714/17      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
5. PN-B-06714/18      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
6. PN-B-06714/19      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
7. PN-B-06714/26      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
8. PN-B-06714/42      Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
9. PN-B-11112      Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
10. PN-S-06102      Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
11. BN-64/8931-01      Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
12. BN-68/8931-04      Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
13. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych . IBDiM 1997.
14. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.

**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej gr. 8 cm na podsypce cementowo - piaskowej lub trylinki.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1 .

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodników z brukowej kostki betonowej. Zgodnie z dokumentacją techniczną należy wykonać :

- a) nawierzchnię z kostki betonowej wibroprasowanej grub.8 cm
- b) nawierzchnię z kostki bet. Trylinka z rozbiórki grub.12 cm

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami i z definicjami podanymi w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania****2.2.1. Aprobata techniczna**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

**2.2.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości  $\square$  80 mm.

**2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości  $\square$  3 mm,
- na szerokości  $\square$  3 mm,
- na grubości  $\square$  5 mm.

Do wykonania robót należy użyć brukowej kostki bezfazowej o grub. 6 cm w kolorze ceglanym dla ścieżek rowerowych oraz kostki 6 cm w kolorze szarym dla chodników.

**2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych**

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy 1.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

| Lp. | Cechy                                                    | Wartość |
|-----|----------------------------------------------------------|---------|
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej |         |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                    |                 |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   | a) średnia z sześciu kostek                                                                                                                                                                                                                        | 60              |
|   | b) najmniejsza pojedynczej kostki                                                                                                                                                                                                                  | 50              |
| 2 | Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż                                                                                                                                                                                             | 4               |
| 3 | Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]:<br>a) pęknięcia próbki<br>b) strata masy, %, nie więcej niż<br>c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż | brak<br>5<br>20 |
| 4 | Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż                                                                                                                                                                               | 4               |

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.1 Sprzęt do wykonania chodnika z kostki brukowej

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.1 Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie.

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.1. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w ST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 1.00 według normalnej metody Proctora.

#### 5.2 Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3].

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

#### 5.4. Układanie chodnika z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy

prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

Pozostałe wymagania określono w ST „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi SST.

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

–głębokości koryta:

–o szerokości do 3 m: ☐ 1 cm,

–o szerokości powyżej 3 m: ☐ 2 cm,

–szerokości koryta: ☐ 5 cm.

#### **6.2.2. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową oraz pkt 5.3 niniejszej ST.

#### **6.2.3. Sprawdzenie wykonania chodnika**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej OST:

–pomiar szerokości spoin,

–sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),

–sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,

–sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

### **6.3 Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika**

#### **6.3.1 Sprawdzenie równości chodnika i ścieżki**

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łątą co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika lub ścieżki rowerowej. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 0,6 cm.

#### **6.3.2. Sprawdzenie profilu podłużnego**

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ☐ 3 cm.

#### **6.3.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego**

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> chodnika lub ścieżki rowerowej w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą ☐ 0,3%.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego chodnika lub ścieżki rowerowej z brukowej kostki betonowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Kierownika Projektu, miary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> chodnika z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki brukowej wraz z zagęszczeniem i wypełnieniem szczelin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |               |                                                                        |
|----|---------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-04111    | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego         |
| 2. | PN-B-06250    | Beton zwykły                                                           |
| 3. | PN-B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                  |
| 4. | PN-B-19701    | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 5. | PN-B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                          |
| 6. | BN-68/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.                    |

### 10.2. Inne dokumenty

- Aprobaty techniczne na dostarczany materiał

## J-06.01.04. BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

### 13 WSTĘP

#### 13.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

#### 13.2 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

#### 13.3 Ilości robót podano w przedmiarze robót.

#### 13.4 Określenia podstawowe

Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 13.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### 14 MATERIAŁY

#### 14.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 14.2 Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-EN 197-1:2002 [7],
- piasek do zapraw wg PN-EN 12620+A1:2008 [3].

#### 14.3 Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1:

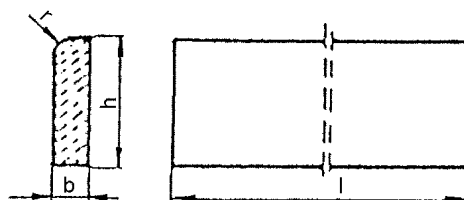
obrzeże On - I/6/20/75 BN-80/6775-03/04 [9].

#### 14.4 Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża



chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

| Rodzaj obrzeża | Wymiary obrzeży, cm |   |    |   |
|----------------|---------------------|---|----|---|
|                | 1                   | b | h  | r |
| On             | 75                  | 6 | 20 | 3 |
|                | 100                 | 6 | 20 | 3 |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży  
Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

| Rodzaj wymiaru | Dopuszczalna odchyłka, m |           |
|----------------|--------------------------|-----------|
|                | Gatunek 1                | Gatunek 2 |
| l              | $\pm 8$                  | $\pm 12$  |
| b, h           | $\pm 3$                  | $\pm 3$   |

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

| Rodzaj wad i uszkodzeń                              |                                                | Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń |           |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
|                                                     |                                                | Gatunek 1                             | Gatunek 2 |
| Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm |                                                | 2                                     | 3         |
| Szczeryby uszkodzenia krawędzi i naroży             | ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) | niedopuszczalne                       |           |
|                                                     | ograniczających pozostałe powierzchnie:        |                                       |           |
|                                                     | liczba, max                                    | 2                                     | 2         |
|                                                     | długość, mm, max                               | 20                                    | 40        |
|                                                     | głębokość, mm, max                             | 6                                     | 10        |

Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-EN 206-1:2003 [2], klasy B 25 i B 30.

#### 14.5 Materiały na ławę i do zaprawy

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004 [5], a piasek - wymaganiom PN-EN 13043:2004 [6].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST F-08.00 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

### 15 SPRZĘT

#### 15.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 15.2 Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

### 16 TRANSPORT

#### 16.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 16.2 Transport obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

#### 16.3 Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w ST F-06.00. „Krawężniki betonowe”.

## **17 WYKONANIE ROBÓT**

### **17.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **17.2 Wykonanie koryta**

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050:1999 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

### **17.3 Podłoże lub podsypka (ława)**

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

### **17.4 Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych**

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## **18 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **18.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **18.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021:1980 [4].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

### **18.3 Badania w czasie robót**

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

8.koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami ST,

9.podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami ST,

10.usławienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami ST, przy dopuszczalnych odchyleniach:

- linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

## **19 OBMIAR ROBÓT**

### **19.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 20 ODBIÓR ROBÓT

### 20.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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.

### 20.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka

## 21 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 21.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## 22 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 22.1 Normy

- |    |                         |                                                                                                                                                          |
|----|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-B-06050:1999         | Geotechnika. Roboty ziemne.                                                                                                                              |
|    | <u>PN-EN 206-1:2003</u> | <u>Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność</u>                                                                                       |
| 3. | PN-EN 12620+A1:2008     | <u>Kruszywa do betonu (oryg.)</u>                                                                                                                        |
| 4. | PN-B-10021:1980         | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych                                                                                      |
| 5. | PN-EN 13043:2004        | <u>Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu</u> |
| 7. | <u>PN-EN 197-1:2002</u> | <u>Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku</u>                                                      |
| 8. | BN-80/6775-03/01        | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania                         |
| 9. | BN-80/6775-03/04        | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.                               |

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników na ławie z oporem.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, kontrolę i odbiór krawężników betonowych. W zakres robót wchodzi:

- ustawienie krawężników betonowych prostokątnych, ściętych 15x30x100 cm na ławie betonowej B-15 z oporem
- ustawienie krawężników kamiennych z rozbiórki na ławie betonowej B15 z oporem

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Krawężniki betonowe** – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające chodniki dla pieszych od jezdni.

**1.4.2. Ława** – warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

**1.4.3. Podsypka** – warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu lub ławie.

**1.4.4.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie. Do każdej ilości jednorazowo wysyłanego materiału (krawężników, betonu na ławę, cementu, piasku, masy zalewowej) dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Preferowane są wyroby (krawężniki) i wytwórnie posiadające Aprobate Techniczną IBDiM.

### **2.2. Krawężniki betonowe**

Do wykonania robót należy użyć krawężnik drogowy prostokątny lub trapezowy, jednowarstwowy, gatunku I.

Na zjazdy należy stosować krawężniki o wyokrąglonej krawędzi czołowej.

Krawężniki winny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania: klasa nie niższa niż B 30 ,

- nasiąkliwość nie większa niż 4%,
- mrozoodporność nie niższa niż F 150,
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 3,5,mm.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości □ 3 mm,
- dla szerokości i długości □ 8 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-B-10021.

W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań .

### **2.3. Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi**

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-B-19701 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-B-19701 i z piasku wg PN-B-06711.

### **2.4. Materiały do wypełnienia szczelin dylatacyjnych**

Do szczelin dylatacyjnych w ławie betonowej należy stosować bitumiczną masę zalewową wg BN-74/6771-04. Do masy zalewowej stosować asfalt drogowy D100 lub mieszaninę asfaltów drogowych tak dobraną, aby penetracja jej określona wg PN-C-04134 wynosiła 90□120 w temperaturze 25□C.

Jako składniki mineralne masy należy stosować wypełniacz wapienny oraz wełnę mineralną gatunku II. Wskazane jest stosowanie dodatków uszlachetniających właściwości asfaltu, np. paki tłuszczowe, żywice syntetyczne. Właściwości masy zalewowej:

- temperatura mięknięcia PiK – 54 □ 65□C,
- płynność osiągalna w temperaturze nie wyższej niż 180□C,
- spłynność mierzona na blasze falistej w temperaturze 45□C nie powinna przekraczać 10 mm,
- zdolność wypełniania szczelin w temperaturze 180 □ 200□C bez utraty właściwości,
- odporność na zamrażanie wg BN-74/6771-04 pkt 5.3.6.,

### **2.5. Materiały do posadowienia krawężników**

Krawężniki 20x30x100 posadowione są na ławie z oporem o wymiarach 30x40 cm. Ława wykonana z betonu klasy B-15 według PN-B-06250. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego klasy 32.5, portlandzkiego z dodatkami lub hutniczego wg PN-B-19701,
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-B-32250,
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

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

Krawężniki powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek lub na paletach transportowych.

Cement można przechowywać nie dłużej niż 3 miesiące. Przechowywanie i transport cementu wg BN-88/6731-08.

Kruszywa należy gromadzić w pryzmach na dobrze odwodnionym placu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów i frakcji.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

**3.1.** Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- koparko-ładowarek - do transportu krawężników na placu budowy,
- nosideł.

**3.2.** Do wytwarzania betonu na ławy:

- wytwórnia stacjonarne do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników,
- samochody samowyładowcze do transportu wyprodukowanej mieszanki betonowej.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt.4.

### 4.1. Transport materiałów

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 75% wytrzymałości gwarantowanej; w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie elementy powinny być oznaczone. Dane ich powinny być umieszczone na palecie transportowej. W przypadku przewożenia luzem należy oznaczać w sposób trwały co 50 sztukę. Oznaczenie na palecie powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie (określenie) wyrobu,
- znak wytwórni,
- datę produkcji.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją.

Transport cementu wg BN-88/6731-08.

Pozostałe materiały wg ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.1. Ława betonowa

Ławę betonową z oporem należy wykonać w szalowaniu.

Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie należy wykonywać zgodnie z PN-B-06251 z betonu B-15, przy czym należy stosować minimum co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową wg 2.4.

Ława betonowa nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 2°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Natychmiast po rozłożeniu mieszanki należy przystąpić do jej zagęszczania. Operacja ta powinna zakończyć się po upływie dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki. Bezpośrednio po zagęszczeniu beton należy zabezpieczyć przed wyparowaniem wody. Pielęgnację należy rozpocząć przed upływem 90 min. Poprzez kilkakrotne zwilżanie wodą w ciągu dnia w czasie co najmniej 3 dni do 7 dni w czasie suchej pogody.

### 5.2. Ustawienie krawężników

Ustawienie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 5 cm po zagęszczeniu.

Krawężniki należy wykonywać ze spoinami szerokości 5 ÷ 8 mm, minimum co 50 m stosować szczeliny dylatacyjne nad szczelinami dylatacyjnymi ławy betonowej.

Przy układaniu krawężników na łukach należy stosować krawężniki o długości 50 cm.

Światło krawężnika od strony jezdni powinno wynosić 12 cm, a przy przejściach dla pieszych 2 cm.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### 5.3. Wypełnianie spoin

Spoiny należy wypełniać zaprawą cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą.

Szczeliny dylatacyjne należy zalewać masą zalewową wg pkt .2.4. po ich uprzednim starannym oczyszczeniu na pełną głębokość i osuszeniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Dwa tygodnie przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dostarczyć do niezależnego laboratorium 6 próbek krawężników, o wadze 1-2 kg.

Wyniki badań Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

Należy sprawdzić:

- krawężniki betonowe:
- wygląd zewnętrzny na zgodność z wymaganiami PN-B-10021,
- kształt i wymiary na zgodność z wymaganiami PN-B-10021,
- Aprobaty Techniczne
- w wątpliwych przypadkach należy przedstawić komplet badań laboratoryjnych przeprowadzonych przez producenta dla dostarczonej partii materiałów.
- materiały do posadowienia krawężników, podsypek i wypełnienia spoin:
- wytrzymałość na ściskanie betonu B15 zgodnie z PN-B-06250 - średnio co drugą partię betonu rozumianą jako ilość betonu zużytą w ciągu jednej działki dziennej i w przypadkach wątpliwych,
- konsystencję betonu - przy każdym załadunku,
- właściwości cementu klasy 32,5 - zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm,
- piasek: uziarnienie (wg PN-B-06714/15), zawartość zanieczyszczeń obcych (wg PN-B-06714/12), zawartość pyłów mineralnych (wg PN-B-06714/13), zawartość zanieczyszczeń organicznych (wg PN-B-06714/26) – 1 raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostawy,
- wytrzymałość podsypki cementowo-piaskowej na ściskanie na serii 6 próbek (3 dla R7 i 3 dla R28) - 1 raz w czasie budowy i w przypadku wątpliwości; wytrzymałość powinna wynosić min. R7  $\geq$  10 MPa, R28  $\geq$  14 MPa.

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.2.1. Kontrola wykonania ławy betonowej**

Należy sprawdzić co 20 mb:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ławy z Dokumentacją Projektową; dopuszczalne odchyłki niwelety ławy  $\leq$  1 cm na każde 100mb,
- odchylenie linii od projektowanego kierunku - nie może przekraczać  $\leq$  1 cm na każde 100 mb,
- wymiary ławy , dopuszczalne odchyłki:
- dla wysokości -  $\leq$  10% wysokości projektowanej,
- dla szerokości-  $\leq$  20% szerokości projektowanej.
- równość górnej powierzchni ławy mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 1 cm na każde 100 mb.

#### **6.2.2. Kontrola ułożenia krawężników**

Należy sprawdzić co 20 mb :

- zgodność niwelety górnej płaszczyzny krawężników z Dokumentacją Projektową, dopuszczalne odchyłki niwelety  $\leq$  1 cm na każde 100 mb,
- usytuowanie w planie - odchyłki nie mogą przekraczać  $\leq$  1 cm na każde 100 mb,
- równość górnej powierzchni krawężników mierzona łatą 3 m - nierówności nie mogą przekraczać 0,5 cm na każde 100mb.

#### **6.2.3. Kontrola wypełnienia spoin**

Zaprawę do wypełnienia spoin należy skontrolować co najmniej raz przy wykonywaniu robót i w przypadkach wątpliwych. Wytrzymałość na ściskanie zaprawy powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa. Szerokość i dokładność wypełnienia spoin należy skontrolować na każdych 10 metrach ustawionego krawężnika. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość i mieć szerokość ok. 5 mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową 1 m (metr) ułożonego krawężnika.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

**8.1.** Odbioru dokonuje Inżynier po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów wykonanych zgodnie z pkt. 6 niniejszej ST.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę ,
- wykonanie szalunku pod ławę betonową, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonowej B15,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ustawienie krawężników w pionie,
- przygotowanie zaprawy cementowej i wypełnienie spoin,
- załanie szczelin dylatacyjnych bitumiczną masą zalewową,
- zasypywanie zewnętrznej ściany krawężnika i ubicie,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą ST

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
2. PN-B-06250 Beton zwykły.
3. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
4. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
5. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
6. PN-B-06714/12       Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
7. PN-B-06714/13       Kruszywa mineralne. Badania Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
8. PN-B-06714/15       Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
9. PN-B-06714/26       Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- 10.PN-B-10021        Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
- 11.PN-B-14501        Zaprawy budowlane zwykłe.
- 12.PN-B-19701        Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- 10.PN-B-30000        Cement portlandzki.
- 11.PN-B-30001        Cement portlandzki z dodatkami.
- 12.PN-B-30005        Cement hutniczy.
- 13.PN-B-32250        Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 14.PN-C-04021        Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknienia asfaltów metodą „Pierścień i Kula”.
- 15.PN-C-04134        Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
- 16.PN-N-03010        Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbk.
- 17.BN-6731-08        Cement. Transport i przechowywanie.
- 19.BN-6775-03/01     Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- 20.BN-6775-03/01     Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

## **J.06.03.03 NAWIERZCHNIA Z PŁYT BETONOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot OST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt betonowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt betonowych sześciokątnych i kwadratowych.

Płyty betonowe mogą być stosowane na drogach i ulicach obciążonych ruchem lekkim, na placach składowych, na miejscach postojowych, parkingach, drogach o charakterze tymczasowym (objazdy) i drogach wewnątrzakładowych.

Nawierzchnia z płyt betonowych może być układana bezpośrednio na podłożu lub na odpowiedniej podbudowie z zastosowaniem podsypki.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia z płyt betonowych - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z płyt betonowych.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Płyty betonowe**

Do budowy nawierzchni z płyt betonowych stosuje się płyty betonowe sześciokątne - T, wg BN-80/6775-03/02 [8].

##### **2.2.1. Wymagania**

Do produkcji płyt drogowych betonowych sześciokątnych należy stosować beton klasy B 25 i B 30.

Rodzaj p (płyta połówka)

Rodzaj z (płyta zwykła)

Rodzaj i (płyta infuła)

Wymiary płyt betonowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymiary płyt betonowych

| Rodzaj<br><br>płyty | Wymiary płyt, cm |      |      |      |      | Grubość<br><br>płyty h, cm |
|---------------------|------------------|------|------|------|------|----------------------------|
|                     | a                | b    | c    | d    | e    |                            |
| p                   | 20,0             | 40,0 | -    | -    | 17,1 | 12,0                       |
| z                   | 20,0             | 40,0 | 34,6 | -    | -    | 12,0                       |
| i                   | 20,0             | -    | 34,6 | 30,0 | -    | 12,0                       |

Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych

| Rodzaj płyty                | Rodzaj wymiaru | Dopuszczalna odchyłka, mm |           |
|-----------------------------|----------------|---------------------------|-----------|
|                             |                | gatunek 1                 | gatunek 2 |
| Płyty betonowe wg rysunku 1 | a, e, h        | ± 2                       | ± 3       |
|                             | b, c, d        | ± 3                       | ± 4       |

Płyty betonowe mogą być produkowane o innym kształcie (np. czworokątnym), pod warunkiem spełnienia pozostałych wymagań normy.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać:

- płyty betonowe, gatunek 1 - 3,5 mm,
- płyty betonowe, gatunek 2 - 4,5 mm.

Powierzchnie płyt betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie płyt betonowych powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi płyt betonowych nie powinny przekraczać wartości podanych w normie BN-80/6775-03/01 [7].

### 2.3. Krawężniki

Krawężniki stosowane do obramowania nawierzchni z płyt betonowych powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-80/6775-03/01 [7] i wg BN-80/6775-03/04 [9].

### 2.4. Cement

Cement stosowany do zaprawy cementowej dla wypełnienia spoin między płytami powinien być cementem portlandzkim - klasy 32,5 i odpowiadać wymaganiom podanym w PN-B-19701 [2].

Transport i przechowywanie cementu wg BN-88/6731-08 [4].

### 2.5. Piasek

Piasek do zaprawy cementowej powinien być gatunku 1 wg PN-B-06712 [1], natomiast do wypełniania spoin przez zamulenie - piasek gatunku 1, lecz o zawartości pyłów mineralnych w granicach od 3 do 8%.

### 2.6. Woda

Woda do zaprawy cementowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [3]. Powinna to być woda „odmiany 1”.

### 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 [5].

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt

Układanie nawierzchni z płyt betonowych wykonuje się ręcznie.

Do wytwarzania zaprawy stosuje się betoniarki, do zagęszczania warstwy z piasku ubijaki ręczne lub mechaniczne oraz drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport płyt i składowanie

Płyty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu płyty betonowe powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Płyty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Płyty betonowe należy układać na płask w stosach, po 10 warstw w stosie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Podłoże**

Podłoże może stanowić grunt rodzimy lub nasypowy, na którym bezpośrednio układana jest nawierzchnia.

Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczenia gruntu oznaczony wg BN-77/8931-12 [11] powinien wynosić  $I_s \geq 1,0$ .

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w ST „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### **5.3. Podbudowa**

Podbudowę pod ułożenie nawierzchni z płyt betonowych może stanowić:

- podłoże z gruntu rodzimego, ulepszone piaskiem, żwirem, odpadami z kamieniołomów, wyprofilowane i zagęszczone do  $I_s \geq 1,0$ ,
- istniejąca nawierzchnia żwirowa, tłuczniowa lub brukowa z zastosowaniem warstwy wyrównawczej z piasku od 3 do 5 cm lub inny rodzaj podbudowy zgodny z dokumentacją projektową.

Warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich ST.

### **5.4. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni z płyt betonowych należy stosować krawężniki betonowe uliczne lub betonowe drogowe wg BN-80/6775-03/04 [9] oraz krawężniki kamienne drogowe wg BN-66/6775-01 [6].

Rodzaj stosowanych krawężników powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Wymagania dotyczące ustawiania krawężników powinny być zgodne z ST „Krawężniki betonowe”.

### **5.5. Podsypka**

Na podsypkę (warstwę wyrównawczą) należy stosować piasek gruby wg PN-B-06712 [1]. Grubość podsypki i warunki jej stosowania powinny być zgodne z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

### **5.6. Układanie płyt**

#### **5.6.1. Sposób układania płyt**

Sposób (deseń) układania płyt betonowych na odcinkach prostych i łukach powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. Ogólne zasady układania płyt na prostych i łukach podano w p. 5.6.2 i 5.6.3.

#### **5.6.2. Układanie płyt na odcinkach prostych**

Płyty sześciokątne na odcinkach prostych powinny być ułożone tak, aby dwa boki każdej z nich były prostopadłe do osi drogi. Na krawędziach bocznych nawierzchni powinny być ułożone płyty infuły lub połówki.

Płyty kwadratowe na odcinkach prostych powinny być ułożone rzędami prostopadłymi do osi drogi albo rzędami nachylonymi do osi drogi pod kątem  $45^\circ$  z infułami.

#### **5.6.3. Układanie płyt na łukach**

Płyty sześciokątne na łukach powinny być ułożone w ten sam sposób jak na odcinkach prostych, tak jednak aby kierunki spoin poprzecznych pokrywały się z promieniami łuku.

Płyty kwadratowe na łukach powinny być ułożone w ten sam sposób jak na odcinkach prostych z tym zastrzeżeniem, że w przypadku ułożenia płyt rzędami prostopadłymi do osi kierunki spoin poprzecznych powinny pokrywać się z promieniami łuku. W przypadku ułożenia płyt rzędami ukośnymi, kierunki spoin powinny być nachylone pod kątem  $45^\circ$  do stycznych łuku.

## **5.7. Wypełnienie spoin**

Wypełnienie spoin w nawierzchniach z płyt betonowych powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera.

Przy wypełnianiu spoin przez zamulanie - piasek powinien zawierać od 3 do 8% frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną wysokość płyt.

Wypełnienie spoin zaprawą cementową o wytrzymałości R28 <sup>3</sup> 20 MPa, powinno być wykonane w głąb nie mniej niż na 2/3 wysokości płyty.

Przy wypełnianiu spoin masą zalewową - przed zalaniem spoiny powinny być wypełnione piaskiem do 2/3 wysokości płyt.

## **5.8. Szczeliny dylatacyjne**

Szczeliny dylatacyjne w nawierzchni z płyt betonowych powinny być stosowane tylko w przypadku wypełnienia spoin zaprawą cementową.

Szczeliny dylatacyjne powinny być wypełnione masą zalewową w taki sam sposób jaki stosuje się przy wypełnianiu spoin masą zalewową.

W nawierzchniach dróg i ulic, wykonywanych z płyt sześciokątnych i kwadratowych szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane co 10 do 15 m. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane również między nawierzchnią i krawężnikami. Na nawierzchniach placów oprócz szczelin poprzecznych powinny być wykonane szczeliny podłużne w odstępach co 5 do 7 m.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Płyty betonowe powinny być badane w zakresie badań pełnych i zwykłych.

Badania pełne przeprowadza producent płyt.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym odbiorze płyt, według następującego zakresu:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie kształtu i wymiarów,
- sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie.

Sposób pobierania próbek, badania i ocena wyników badań powinny być zgodne z BN-80/6775-03/01 [7].

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z płyt betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.3 do 2.7.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania nawierzchni z płyt betonowych.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badanie podłoża**

Należy sprawdzić, czy przygotowane podłoże odpowiada wymaganiom wg pkt 5.2.

#### **6.3.2. Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni**

Konstrukcję i grubość podbudowy wg pkt 5.3 należy sprawdzać w jednym miejscu na każdym kilometrowym odcinku drogi lub na każde 6000 m<sup>2</sup> powierzchni oraz w miejscach budzących wątpliwości.

#### **6.3.3. Sprawdzenie obramowania nawierzchni**

Należy przeprowadzić ocenę wizualną obramowania nawierzchni na całej długości budowanego odcinka.

#### **6.3.4. Sprawdzenie ułożenia płyt**

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płyt należy przeprowadzać przez dokonanie oceny wizualnej na całej długości budowanego odcinka, czy jest zgodne z warunkami podanymi w pkt 5.6.

#### **6.3.5. Sprawdzenie spoin**

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w trzech losowo wybranych miejscach na:

- każdym pełnym lub rozpoczętym kilometrze drogi,

- każdych pełnych lub rozpoczętych 6000 m<sup>2</sup> placu.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości około 10 cm oraz zbadaniu, czy wypełnienie spoin jest zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 5.7.

#### **6.3.6. Sprawdzenie szczelin dylatacyjnych**

Rozmieszczenie szczelin dylatacyjnych należy sprawdzić przez oględziny na całej długości budowanego odcinka lub całej powierzchni placu.

Sprawdzenie wypełnienia szczelin dylatacyjnych wykonuje się w taki sam sposób jak spoin, w zgodności z wymaganiami wg pkt 5.8.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [11].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### **6.4.4. Ukształtowanie osi**

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.6. Grubość podsypki (warstwy wyrównawczej)**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

#### **6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z płyt betonowych podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                  |
|-----|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1   | Spadki poprzeczne                 | 10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety |
| 2   | Rzędne wysokościowe               | 10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety |
| 3   | Ukształtowanie osi w planie       | 10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety |
| 4   | Szerokość nawierzchni             | 10 razy na 1 km                                           |
| 5   | Grubość podsypki                  | 10 razy na 1 km                                           |

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt betonowych.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża lub podbudowy,
- wykonanie podsypki.

Zasady ich odbioru są określone w ST A-00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1  $m^2$  nawierzchni z płyt betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża lub podbudowy,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie płyt,
- wypełnienie spoin i szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

|                     |                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-06712       | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                                                                            |
| 2. PN-B-19701       | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                                           |
| 3. PN-B-32250       | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                                                                    |
| 4. BN-69/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie                                                                                               |
| 5. BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa                                                                                                 |
| 6. BN-66/6775-01    | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe                                                                         |
| 7. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 8. BN-80/6775-03/02 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe               |
| 9. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża        |
| 10. BN-68/8931-04   | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką                                                                |

**J.06.03.04 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach. Zaleca się wykorzystanie ST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kostkowych - z kostki kamiennej nieregularnej, regularnej i rzędowej.

Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej mogą być wykonywane:

- na odcinkach dróg o dużych pochyleniach,
- na placach, miejscach postojowych, wjazdach do bram.

Nawierzchnie z kostki kamiennej regularnej i rzędowej mogą być stosowane na ulicach i placach także o charakterze reprezentacyjnym.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

**1.4.2.** Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Kamienna kostka drogowa****2.2.1. Klasyfikacja**

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 [8] jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 [11] oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026 [12]

W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki:

- regularną,
- rzędową,
- nieregularną.

Rozróżnia się dwa rodzaje kostki regularnej: normalną i łącznikową.

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy kostki: I, II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego - wysokości kostki, rozróżnia się następujące wielkości (cm):

- kostka regularna i rzędowa - 12, 14, 16 i 18,
- kostka nieregularna - 5, 6, 8 i 10.

**2.2.2. Wymagania**

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

| Lp. | Cechy fizyczne i wytrzymałościowe  | Klasa |     | Badania według |
|-----|------------------------------------|-------|-----|----------------|
|     |                                    | I     | II  |                |
| 1   | Wytrzymałość na ściskanie w stanie | 160   | 120 | PN-B-04110     |

|   |                                                                      |              |           |                   |
|---|----------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|-------------------|
|   | powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż                                |              |           | [3]               |
| 2 | Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż       | 0,2          | 0,4       | PN-B-04111<br>[4] |
| 3 | Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż | 12           | 8         | PN-B-04115<br>[5] |
| 4 | Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż                               | 0,5          | 1,0       | PN-B-04101<br>[1] |
| 5 | Odporność na zamrażanie                                              | nie bada się | całkowita | PN-B-04102<br>[2] |

### 2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześciangu.

Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i łącznikowej oraz dopuszczalne odchyłki

| Tabela 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i ciężnikowej oraz dopuszczalne odchyłki |               |    |    |    |                                        |              |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|----|----|----------------------------------------|--------------|-------|
| Wyszczególnienie                                                                       | Wielkość (cm) |    |    |    | Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm) |              |       |
|                                                                                        | 12            | 14 | 16 | 18 | 1                                      | 2            | 3     |
| Wymiar a                                                                               | 12            | 14 | 16 | 18 | ± 0,5                                  | ± 0,7        | ± 1,0 |
| Wymiar b                                                                               | 18            | 21 | 24 | 27 | ± 0,7                                  | ± 1,0        | ± 1,2 |
| Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż          | -             | -  | -  | -  | 1,0                                    | 0,8          | 0,7   |
| Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż                                | -             | -  | -  | -  | ± 0,4                                  | ± 0,4        | ± 0,6 |
| Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż                                         | -             | -  | -  | -  | 0,4                                    | 0,8          | 0,8   |
| Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż                                | -             | -  | -  | -  | ± 0,4                                  | nie bada się |       |
| Pęknięcia kostki                                                                       | -             | -  | -  | -  | niedopuszczalne                        |              |       |
|                                                                                        |               |    |    |    |                                        |              |       |

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia którekolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

### 2.2.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia tablica 3.

Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Tablica 3. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki

| Wyszczególnienie                                                           | Wielkość (cm) |             |             |             |                 |       |       |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-------|-------|
|                                                                            | 12            | 14          | 16          | 18          | 1               | 2     | 3     |
| Wymiar a                                                                   | 12            | 14          | 16          | 18          | ± 0,5           | ± 0,7 | ± 1,0 |
| Wymiar b                                                                   | od 12 do 24   | od 14 do 28 | od 16 do 32 | od 18 do 36 | -               | -     | -     |
| Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż | -             | -           | -           | -           | 0,8             | 0,7   | 0,6   |
| Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż                    | -             | -           | -           | -           | ± 0,4           | ± 0,6 | ± 0,8 |
| Pęknięcia kostki                                                           | -             | -           | -           | -           | niedopuszczalne |       |       |

### 2.2.5. Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu.

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 4.

Uszkodzenie krawędzi powierzchni górnej (czoła) oraz ich szerokość i głębokość nie powinny być większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej.

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Tablica 4. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

| Wyszczególnienie                                                                                                  | Wielkość(cm) |   |   |    |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---|---|----|-------|-------|-------|
|                                                                                                                   | 5            | 6 | 8 | 10 | 1     | 2     | 3     |
| Wymiar a                                                                                                          | 5            | 6 | 8 | 10 | ± 1,0 | ± 1,0 | ± 1,0 |
| Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), w cm, nie mniejszy niż                               | -            | - | - | -  | 0,7   | 0,6   | 0,5   |
| Nierówności powierzchni górnej (czoła),w cm, nie większe-<br>niż                                                  | -            | - | - | -  | ± 0,4 | ± 0,6 | ± 0,8 |
| Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż                                                              | -            | - | - | -  | 0,6   | 0,6   | 0,8   |
| Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej-<br>(czoła), w stopniach, nie większe niż                   | -            | - | - | -  | ± 6   | ± 8   | ±10   |
| Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni-<br>dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż | -            | - | - | -  | ± 6   | ± 8   | ±10   |

### 2.3. Krawężniki

Krawężniki betonowe uliczne i drogowe stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych, powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-80/6775-03/04 [17] i wg BN-80/6775-03/01 [16].

Wykonanie krawężników betonowych - ulicznych i wtopionych, powinno być zgodne z ST J.06.01.03 „Krawężniki betonowe”.

Krawężniki kamienne stosowane do obramowania nawierzchni kostkowych (na drogach zamiejskich), powinny odpowiadać wymaganiom wg BN-66/6775-01 [15].

### 2.4. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [9].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

### 2.5. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [7].

Na podsypkę stosuje się mieszanke kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712 [7].

## **2.6. Woda**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [10]. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

## **2.7. Masa zalewowa**

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 [14] lub aprobaty technicznej.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne dotyczące sprzętu wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### **4.2.1. Transport kostek kamiennych**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną i rzędowną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędownych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowne powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę regularną i rzędowną należy ustawiać w stosy. Kostkę nieregularną można składować w pryzmach.

Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

#### **4.2.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podbudowy**

Jeżeli w dokumentacji projektowej lub SST przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podbudowie np. z chudego betonu, gruntu stabilizowanego cementem, tłucznia itp. to warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich ST:

- Podbudowa z chudego betonu,
- Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem,
- Podbudowa z tłucznia kamiennego.

### **5.3. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni kostkowych stosuje się krawężniki betonowe uliczne, betonowe drogowe i kamienne drogowe, odpowiadające wymaganiom norm wymienionych w pkt 2.3.

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST „Krawężniki betonowe” lub ST „Krawężniki kamienne”.

### **5.4. Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować jeden z następujących rodzajów podsypki:

- podsypka cementowo-żwirowa, cementowo-piaskowa,
- podsypka bitumiczno-żwirowa,
- podsypka żwirowa lub piaskowa.

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej ST oraz z PN-S-96026 [12].

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i SST.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ścislenie  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa. Podsypka bitumiczno-żwirowa powinna być wykonana ze żwiru odpowiadającego wymaganiom PN-S-96026 [12], zmieszanego z emulsją asfaltową szybkorozpadową w ilości od 10 do 12% ciężaru kruszywa, spełniającą wymagania określone w WT.EmA-94 [19].

### **5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej**

#### **5.5.1. Układanie kostki nieregularnej**

Kostkę można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- desień rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem  $45^\circ$  do osi drogi,
- desień w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem  $45^\circ$  w przeciwnie strony na każdej połowie jezdni,
- desień łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Desień nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o  $1/4$  szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał. Dla rozgraniczenia kierunków ruchu na jezdni, powinien być ułożony pas podłużny z jednego lub dwóch rzędów kostek o odmiennym kolorze.

#### **5.5.2. Układanie kostki regularnej**

Kostka regularna może być układana:

- w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi,
- w rzędy ukośne, pod kątem  $45^\circ$  do osi drogi,
- w jodełkę.

Desień nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki duże o wysokości kostki od 16 do 18 cm powinny być układane w rzędy poprzeczne. Kostki średnie o wysokości od 12 do 14 cm oraz kostki małe, o wysokości od 8 do 10 cm, mogą być układane w rzędy poprzeczne, w rzędy ukośne lub w jodełkę.

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

Warunki układania kostki rzędowej są takie same jak dla kostki regularnej.

Kostkę rzędową układa się w rzędy poprzeczne prostopadłe do osi drogi. Dopuszcza się układanie kostek w rzędy ukośne lub jodełkę.

### 5.5.3. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

### 5.5.4. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^{\circ}\text{C}$  lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$  lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do  $+5^{\circ}\text{C}$ , a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251 [6].

### 5.5.5. Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

a) Kostkę na podsypce żwirowej lub piaskowej przy wypełnieniu spoin żwirem lub piaskiem należy ubijać trzykrotnie.

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

b) Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

c) Kostkę na podsypce żwirowej przy wypełnieniu spoin masą zalewową należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilem stalowymi w podłożu.

### 5.5.6. Wypełnienie spoin

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej. Bitumiczną masę zalewową należy stosować przy nawierzchniach

z kostki nieregularnej układanej na podsypce bitumiczno-żwirowej, żwirowej lub piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Wypełnienie spoin masą zalewową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.7,
- spoiny przed zalaniem masą zalewową powinny być suche i dokładnie oczyszczone na głębokość około 5 cm,
- bezpośrednio przed zalaniem masa powinna być podgrzana do temperatury od 150 do 180°C,
- masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do kostek.

Wypełnianie spoin przez zamulanie piaskiem powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- w czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

## **5.6. Pielęgnacja nawierzchni**

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione piaskiem i pokryte warstwą piasku, można oddać natychmiast do ruchu. Piasek podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100 [8].

Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicach 2, 3, 4.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonych do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonych do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzianów równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.7.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

#### **6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.6,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.5,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.3.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

#### **6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin**

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.6.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [18].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.3. Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

#### **6.4.4. Ukształtowanie osi**

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.6. Grubość podsypki**

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

#### **6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów                  |
|-----|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1   | Spadki poprzeczne                 | 10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety |

|   |                             |                                                           |
|---|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2 | Rzędne wysokościowe         | 10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety |
| 3 | Ukształtowanie osi w planie | 10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety |
| 4 | Szerokość nawierzchni       | 10 razy na 1 km                                           |
| 5 | Grubość podsypki            | 10 razy na 1 km                                           |

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST A-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |            |                                                                                                                |
|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | PN-B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą                                                              |
| 2.  | PN-B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią                                             |
| 3.  | PN-B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie                                                      |
| 4.  | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego                                                 |
| 5.  | PN-B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)                                |
| 6.  | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne                                                              |
| 7.  | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego                                                                          |
| 8.  | PN-B-11100 | Materiały kamienne. Kostka drogowa                                                                             |
| 9.  | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności                                         |
| 10. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw                                                                  |
| 11. | PN-S-06100 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne                                         |
| 12. | PN-S-96026 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze |

- |     |                  |                                                                                                                                  |
|-----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. | BN-69/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie                                                                                               |
| 14. | BN-74/6771-04    | Drogi samochodowe. Masa zalewowa                                                                                                 |
| 15. | BN-66/6775-01    | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe                                                                         |
| 16. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 17. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża        |
| 18. | BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.                                                               |

#### **10.2. Inne dokumenty**

1. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.