

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D.03.02.03**

## KANALIZACJA DESZCZOWA

**ZADANIE:** Budowa drogi publicznej, ulicy bocznej od ul. Dmowskiego, na części działki nr 154/9  
ark. 34 obr. Łazarz w Poznaniu

**INWESTOR:** Prezydent Miasta Poznania, pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań

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

|            |            |                                                                                                                                                     |
|------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dział      | 450000007; | roboty budowlane                                                                                                                                    |
| Grupa      | 452000009; | roboty budowlane w zakresie inżynierii lądowej wodnej                                                                                               |
| Klasa      | 452300008; | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu |
| Kategoria  | 452310005; | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych                                                        |
| 452313008; |            | roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków                                                                 |

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013 poz. 1129 wraz z późn. zm.), jako element składowy związany z przedmiotami robót i kosztorysami branż, wymaganymi ustawą Prawem zamówień publicznych (Dz.U. 2019 poz. 1843 wraz z późn. zm.)

**SPIS TREŚCI:**

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Wstęp</b>                                                        | <b>5</b>  |
| 1.1. Zakres stosowania ST                                              | 5         |
| 1.2. Nazwa i kody wg CPV                                               | 5         |
| 1.3. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót    | 5         |
| 1.4. Organizacja robót, przekazanie placu budowy                       | 5         |
| 1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich                            | 5         |
| 1.6. Wymagania dotyczące ochrony środowiska                            | 5         |
| 1.7. Warunki dotyczące organizacji ruchu                               | 5         |
| 1.8. Ogrodzenie placu budowy                                           | 6         |
| 1.9. Ochrona przeciwpożarowa                                           | 6         |
| 1.10. Prace wykonywane w pasie drogowym                                | 6         |
| 1.11. Wykopalka                                                        | 6         |
| 1.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów                       | 6         |
| 1.13. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów                               | 6         |
| 1.14. Ogólne wymagania dotyczące robót                                 | 6         |
| 1.15. Zakres robót objętych ST                                         | 7         |
| 1.16. Roboty przygotowawcze                                            | 8         |
| <b>2. Określenia podstawowe</b>                                        | <b>9</b>  |
| 2.1. Kanalizacja                                                       | 9         |
| 2.2. Kanały                                                            | 9         |
| 2.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci                            | 9         |
| 2.4. Elementy studzienek i komór                                       | 9         |
| 2.5. Elementy posadowienia i zabezpieczenia rurociągów oraz studzienek | 10        |
| 2.6. Inne                                                              | 10        |
| <b>3. Materiały</b>                                                    | <b>11</b> |
| 3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów                             | 11        |
| 3.2. Wariantowe stosowanie materiałów                                  | 11        |
| 3.3. Odbiór materiałów na budowie                                      | 11        |
| 3.4. Stosowane materiały                                               | 11        |
| 3.4.1. Rurociągi PVC                                                   | 11        |
| 3.4.2. Studnie betonowe rewizyjne                                      | 11        |
| 3.4.3. Studzienki wpustowe                                             | 12        |
| 3.4.4. Właz żeliwny                                                    | 13        |
| 3.4.5. Wpusty żeliwne                                                  | 13        |
| 3.4.6. Podsypka, obsypka i zasypka                                     | 13        |
| 3.4.7. Beton                                                           | 13        |
| 3.4.8. Zaprawa cementowa                                               | 13        |
| 3.4.9. Ziemia urodzajna (humus)                                        | 13        |
| 3.4.10. Nasiona traw                                                   | 14        |
| 3.5. Składowanie materiałów na budowie                                 | 14        |

|           |                                                                                               |           |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.5.1.    | Rury kanałowe i kształtki .....                                                               | 14        |
| 3.5.2.    | Uszczelki i smary do łączenia rur. ....                                                       | 14        |
| 3.5.3.    | Składowanie studzienek tworzywowych .....                                                     | 14        |
| 3.5.4.    | Kręgi .....                                                                                   | 15        |
| 3.5.5.    | Włazy kanałowe i stopnie .....                                                                | 15        |
| 3.5.6.    | Wpusty żeliwne.....                                                                           | 15        |
| 3.5.7.    | Kruszywo .....                                                                                | 15        |
| 3.5.8.    | Keramzyt .....                                                                                | 15        |
| <b>4.</b> | <b>Sprzęt.....</b>                                                                            | <b>15</b> |
| <b>5.</b> | <b>Transport.....</b>                                                                         | <b>16</b> |
| 5.1.      | Ogólne wymagania dotyczące transportu.....                                                    | 16        |
| 5.2.      | Transport elementów prefabrykowanych betonowych.....                                          | 16        |
| 5.3.      | Transport elementów prefabrykowanych - rury.....                                              | 16        |
| 5.4.      | Transport włazów kanałowych .....                                                             | 16        |
| 5.5.      | Transport wpustów żeliwnych .....                                                             | 16        |
| 5.6.      | Transport mieszanki betonowej .....                                                           | 16        |
| 5.7.      | Transport kruszyw.....                                                                        | 17        |
| 5.8.      | Transport cementu i jego przechowywanie.....                                                  | 17        |
| <b>6.</b> | <b>Wykonanie robót.....</b>                                                                   | <b>17</b> |
| 6.1.      | Ogólne zasady wykonania robót.....                                                            | 17        |
| 6.2.      | Trasowanie .....                                                                              | 17        |
| 6.3.      | Roboty rozbiórkowe .....                                                                      | 17        |
| 6.4.      | Roboty ziemne .....                                                                           | 17        |
| 6.5.      | Odspojenie i transport urobku .....                                                           | 18        |
| 6.6.      | Umocnienie ścian wykopu .....                                                                 | 18        |
| 6.7.      | Zakres robót przy wykonywaniu rurociągów kanalizacji .....                                    | 18        |
| 6.8.      | Zakres robót przy wykonywaniu betonowych studni kanalizacyjnych.....                          | 18        |
| 6.9.      | Zapewnienie ciągłości odprowadzenia ścieków.....                                              | 19        |
| 6.10.     | Zakres robót przy wykonywaniu próby szczelności kanalizacji deszczowej.....                   | 19        |
| 6.11.     | Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego .....                                               | 19        |
| 6.12.     | Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót .....                                    | 19        |
| 6.13.     | Umocnienie skarp płytami betonowymi ażurowymi. ....                                           | 19        |
| 6.14.     | Umocnienie skarp brukiem kamiennym .....                                                      | 19        |
| 6.15.     | Pionowa regulacja studzienek i skrzynek zaworów .....                                         | 19        |
| 6.15.1.   | Wykonanie regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej, wpustu oraz studzienki kablowej ..... | 19        |
| 6.15.2.   | Wykonanie regulacji pionowej skrzynki zaworu wodociągowego lub gazowego.....                  | 20        |
| 6.16.     | Odwodnienie wykopów .....                                                                     | 21        |
| 6.17.     | Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy.....                                                  | 22        |
| <b>7.</b> | <b>Kontrola jakości robót.....</b>                                                            | <b>23</b> |
| 7.1.      | Kontrola, pomiary i badania .....                                                             | 23        |
| 7.1.1.    | Badania przed przystąpieniem do robót.....                                                    | 23        |

|            |                                                          |           |
|------------|----------------------------------------------------------|-----------|
| 7.1.2.     | Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....          | 23        |
| 7.1.3.     | Dopuszczalne tolerancje i wymagania: .....               | 23        |
| 7.1.4.     | Raporty z badań .....                                    | 23        |
| 7.2.       | Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację ..... | 24        |
| 7.2.1.     | Prace wstępne.....                                       | 24        |
| 7.2.2.     | Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodów .....        | 24        |
| 7.2.3.     | Pomiar ubytku wody .....                                 | 24        |
| 7.2.4.     | Obliczenia szczelności .....                             | 24        |
| <b>8.</b>  | <b>Jednostka obmiarowa .....</b>                         | <b>24</b> |
| <b>9.</b>  | <b>Odbiór robót.....</b>                                 | <b>25</b> |
| 9.1.       | Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....   | 25        |
| 9.2.       | Odbiór techniczny częściowy.....                         | 25        |
| 9.3.       | Odbiór techniczny końcowy .....                          | 25        |
| 9.4.       | Odbiór ostateczny .....                                  | 27        |
| 9.5.       | Odbiór pogwarancyjny .....                               | 27        |
| 9.6.       | Zapisywanie i ocena wyników badań.....                   | 27        |
| 9.6.1.     | Zapisywanie wyników odbioru technicznego.....            | 27        |
| 9.6.2.     | Ocena wyników badań. ....                                | 27        |
| <b>10.</b> | <b>Podstawa płatności .....</b>                          | <b>28</b> |
| 10.1.      | Ustalenia ogólne .....                                   | 28        |
| 10.2.      | Warunki umowy i wymagania ogólne ST .....                | 28        |
| 10.3.      | Zabezpieczenie terenu budowy .....                       | 28        |
| 10.4.      | Dokumentacja powykonawcza.....                           | 28        |
| <b>11.</b> | <b>Przepisy związane .....</b>                           | <b>29</b> |

## 1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej w związku z inwestycją „Budowa drogi publicznej, ulicy bocznej od ul. Dmowskiego, na części działki nr 154/9 ark. 34 obr. Łazarz w Poznaniu.

### 1.1. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1 w zakresie wykonania kanalizacji **deszczowej**.

### 1.2. Nazwa i kody wg CPV.

|           |            |                                                                                                                                                     |
|-----------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dział     | 450000007; | roboty budowlane                                                                                                                                    |
| Grupa     | 452000009; | roboty budowlane w zakresie inżynierii lądowej wodnej                                                                                               |
| Klasa     | 452300008; | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu |
| Kategoria | 452310005; | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych                                                        |
|           | 452313008; | roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków                                                                 |

### 1.3. Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót.

Przed rozpoczęciem robót i określonych czynności wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym terminie ich zakończenia. Wykonawca powiadomi jednostki i organy uzgadniające, stosownie do uzgodnień i decyzji zawartych w załącznikach do projektu budowlanego.

Z chwilą przejęcia placu budowy wykonawca odpowiada przed właścicielem nieruchomości, którego teren przekazany został pod budowę, za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca opisz udostępniony teren łącznie z dokumentacją fotograficzną, sposób zabezpieczenia wykopów, istniejącej zieleni, urządzeń naziemnych, wykonania dróg montażowych i wszelkie szczegółowe ustalenia dla danego terenu. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków wydanych przez jednostki uzgadniające, opiniujące oraz właściciela terenu, na którym prowadzone będą prace. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

### 1.4. Organizacja robót, przekazanie placu budowy

Zamawiający przekaze teren budowy (pasy drogowe) i pasy działek prywatnych w terminie umownym. Organizacja placu budowy jest w całości po stronie Wykonawcy (w zakresie dostępu do wody, energii elektrycznej itp.). Wykonawca na dzień rozpoczęcia robót zapozna się z istniejącym uzbrojeniem na tzw. mapach dyżurnych geodezji.

### 1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych, które są w zasobach geodezyjnych oraz zostały wskazane przez właścicieli działek, przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej. Wykonawca powinien również zapewnić bezkolizyjny dojazd swojego sprzętu i materiałów oraz zapewnić dostęp do przyległych działek w trakcie realizacji robót.

### 1.6. Wymagania dotyczące ochrony środowiska

Wykonawca będzie podejmował wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie wód gruntowych, zanieczyszczeń powietrza, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych.

### 1.7. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca we własnym zakresie w uzgodnieniu z Zarządem Dróg uzyska decyzję na wejście w pas drogowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za organizację, oznakowanie i utrzymanie objazdów w trakcie prowadzenia robót zgodnie z wykonanym przez siebie i zatwierdzonym projektem organizacji ruchu dla poszczególnych etapów robót, oraz do ich rozbiórki i likwidacji po zakończeniu robót. Uważa się że zajęcie pasów drogowych i wykonanie objazdów z odpowiednim oznakowaniem nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

**1.8. Ogrodzenie placu budowy**

Wykonawca podejmie decyzję w zakresie wykonania ogrodzenia. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na placu budowy, właściwego składowania materiałów i elementów budowlanych, utrzymania w czystości dróg szczególnie w okresie wywozu ziemi z wykopów jak i wyjazdu innego sprzętu. Zabezpieczenie chodnika i jezdni w zakresie Wykonawcy robót.

**1.9. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, 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.

**1.10. Prace wykonywane w pasie drogowym.**

Zajmujący pas drogowy odpowiada za stan bezpieczeństwa w zajmowanym pasie drogowym i ponosi odpowiedzialność cywilną wobec osób trzecich z tytułu szkód mogących zaistnieć w związku z prowadzonymi robotami. Przed rozpoczęciem prac w drogach, wykonawca zobowiązany jest do poinformowania o tym fakcie właściciela dróg celem przekazania terenu. Po zakończeniu robót zajmowane odcinki pasa drogowego należy przywrócić do stanu pierwotnego. Zakończenie prac należy zgłosić właścicielowi i uzyskać pozytywną opinię odbioru. Wszelkie koszty związane z w/w zezwoleniami nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cen.

**1.11. Wykopiska**

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić inspektora i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń wykonawca poniesie koszty lub wystąpią opóźnienia w robotach, inspektor nadzoru po uzgodnieniu z zamawiającym i wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

**1.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

**1.13. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca będzie stosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych poza granicami placu budowy. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od odpowiednich władz na użycie pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi i w sposób ciągły będzie powiadamiał Inżyniera o fakcie użycia takich pojazdów. Uzyskanie zezwolenia nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenia dróg, które mogą być spowodowane ruchem tych pojazdów. Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i będzie zobowiązany do naprawy uszkodzonych elementów na własny koszt, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

**1.14. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Dokumentacja projektowa budowy i specyfikacje techniczne oraz inne 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:

- umowa
- specyfikacja techniczna
- kosztorys ofertowy
- projekt budowlany

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową budowy i specyfikacjami technicznymi. Dane określone w dokumentacji projektowej budowy i specyfikacjach technicznych będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i

wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową budowy lub specyfikacjami technicznymi i wpłynie to na niezadowalającą, jakość elementów budowlanych, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt wykonawcy.

### 1.15. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu kanalizacji deszczowej i obejmują:

- wykonanie harmonogramu robót,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),
- roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych,
- roboty ziemne - wykonanie wykopów kontrolnych,
- roboty ziemne - wykonanie wykopów o ścianach pionowych z transportem gruntu na odkład tymczasowy lub na składowisko,
- roboty ziemne - wykonanie podsypki piaskowej pod studnie kanalizacyjne, studzienki wpustowe, kanały i przykanaliki,
- roboty ziemne - wykonanie obsypki piaskowej wokół studni kanalizacyjnych, studzienek wpustowych, kanałów i przykanalików,
- roboty ziemne - zasypanie wykopów za pomocą zasypki piaskowej wokół studni kanalizacyjnych, studzienek wpustowych, kanałów i przykanalików, (pełna wymiana gruntu),
- zapewnienie na czas budowy ciągłości odprowadzenia ścieków sanitarnych lub wód opadowych,
- montaż i demontaż umocnienia ścian wykopów,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego na czas budowy,
- ułożenie kanałów z rur kanalizacyjnych,
- zabezpieczenie kanałów przed obciążeniem ruchem i przemarzaniem,
- wywiezienie nadmiaru gruntu na wysypisko wraz z utylizacją,
- prace montażowe związane z włączeniem projektowanych elementów do istniejącej infrastruktury (np. studni, kanałów),
- wykonanie studzienek betonowych,
- wykonanie wpustów deszczowych betonowych DN500 z kratami,
- wywiezienie elementów likwidowanych na wysypisko wraz z utylizacją,
- wykonanie prób szczelności kanałów,
- odtworzenie ewentualnych uszkodzeń w wyniku prowadzonych prac,
- demontaż oraz odtworzenie istniejącej nawierzchni,
- regulacja włazów, krat istniejących i projektowanych,
- regulacja skrzynek zaworów wodociągowych, gazowych itp.,
- wykonanie przekopów kontrolnych w miejscach kolizji przed przystąpieniem do prac podstawowych,
- odwodnienie wykopów,
- połączenie z istniejącą kanalizacją deszczową,
- czyszczenie kanałów, kamerowanie.

Zakres robót i czynności włączonych do realizacji w ramach umowy, których koszty Wykonawca winien uwzględnić w ofercie

- Zorganizowanie zaplecza i placu budowy, łącznie z doprowadzeniem energii elektrycznej i wody oraz z zabezpieczeniami wynikającymi z BHP o i ppoż., wg. Projektu organizacji placu budowy sporządzonego przez Wykonawcę i przedstawionego Zamawiającemu do akceptacji,
- Skontrolowanie gruntów w obrębie inwestycji przez uprawnionego geologa i przedłożenie stosownych dokumentów z przeprowadzonych badań,
- Opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych
- Sporządzenie planu zapewnienia jakości,

- Podłączenie mediów i opłata za media w trakcie realizacji umowy dla potrzeb budowy oraz dla potrzeb wykonywania robót budowlanych,
- Opłata za zajęcia dróg miejskich oraz terenów innych właścicieli, chodników, itp.
- Oczyszczenie i uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót, a w szczególności
- Oczyszczenie nawierzchni chodników i ulic, z ziemi i błota, usunięcie z placu budowy nieczystości powstałych w trakcie realizacji inwestycji,
- Należyte zabezpieczenie części istniejącej obiektu, usunięcie szkód powstałych w trakcie trwania prac budowlanych,
- zabezpieczenie istniejącej zieleni- drzewa, krzewy itp.,
- utrzymanie i naprawa dróg tymczasowych w obrębie robót,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie oraz ich naprawa w przypadku przerwania,
- koszty badań i pomiarów,
- opłaty za nadzór przedstawicieli właścicieli urządzeń podziemnych,
- wykonanie wymiany gruntów w razie stwierdzenia występowania gruntów nienośnych,
- Usług geologicznych i geodezyjnych budowy niezbędnych w celu realizacji umowy, w tym również wytyczenie granic terenu budowy Sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

### 1.16. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne prześle Inżynierowi. Podstawę do wytyczenia kanalizacji sanitarnej oraz studzienek na tej sieci, stanowi Dokumentacja Projektowa oraz Prawna.

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu:

- karczowanie,
- ustalenie miejsca wywozu gruzu (z robót rozbiórkowych) oraz wywozu gruntów nieprzydatnych do wykonywania zasypów,
- ustalenie miejsc składowania humusu oraz urobku,
- ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej,
- ustalenie miejsc odprowadzania wód gruntowych z odwadnianych wykopów,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodami opadowymi,
- wytyczenie osi wykopu,
- zabezpieczenie terenu zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Prace te są objęte ogólnym przygotowaniem terenu pod realizację Inwestycji. Tyczenie kanalizacji jak i realizacja dokumentacji powykonawczej jest po stronie ogólnej obsługi geodezyjnej dla całej inwestycji.

## 2. Określenia podstawowe

### 2.1. Kanalizacja

sieć kanalizacyjna sanitarna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych.

sieć kanalizacyjna deszczowa zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

### 2.2. Kanały

**Kanał** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

**Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

**Przykanalik deszczowy** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

**Przykanalik sanitarny** - kanał przeznaczony do połączenia instalacji domowej sanitarnej 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 odbiornika.

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

**Kanał przelazowy** - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

### 2.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

**Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym 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.

**Studzienka bezwłazowa** - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

**Komora kanalizacyjna** - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

**Komora połączeniowa** - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

**Komora spadowa (kaskadowa)** - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

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

**Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

### 2.4. Elementy studzienek i komór

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

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

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

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

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami.

**Stopnie złazowe** - są to elementy mocowane do pionowej ściany komina i komory roboczej studzienki, służące do wejścia konserwatora kanalizacji, do studzienki.

## 2.5. Elementy posadowienia i zabezpieczenia rurociągów oraz studzienek

Są to takie elementy które pozwalają na bezpieczne posadowienie rurociągów oraz studzienek, w gruncie, oraz zabezpieczają je rurociągi i studzienki po ich zasypaniu, przed zgnieciem lub nadmiernym odkształceniem w kierunku podłużnym i poprzecznym a także zapewniają uzyskanie na tych rurociągach trwałej niwelety wraz z jej określonym w projekcie spadkiem podłużnym.

**Podsypka** - jest to element posadowienia rurociągu lub studzienek, zwykle mieszanka piaskowo - żwirowa, która stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadająca odpowiednią granulację, mająca za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej i służąca do układania przewodu i studzienek na dnie wykopu oraz do stabilizacji przewodu w osi podłużnej.

**Obsypka** - jest to element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek, zwykle mieszanka piaskowo - żwirowa, która stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej podsypki, posiadająca odpowiednią granulację, mająca za zadanie stabilizację przewodu i studzienek w osi poprzecznej.

**Zasypka** - jest to element zabezpieczenia rurociągu lub studzienek, który stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej 30 cm powyżej obsypki (tzw. nadsypka, zwykle mieszanka piaskowo - żwirowa) natomiast powyżej tej warstwy jest to grunt nasypowy, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie ochronę rury i studzienek przed niepożądanymi naciskami punktowymi lub nierównomiernym rozkładem sił nacisku przenoszących się z powierzchni gruntu.

**Nadmiar gruntu** - jest to grunt rodzimy z urobku wykopu, pozostały po wypełnieniu wykopu elementami posadowienia i zabezpieczenia rurociągów i studzienek, przeznaczony do odwiezienia na miejsce stałego odkładu.

**Przewiert** - jest to metoda bezwykopowa wykonania kanalizacji lub wodociągu z zastosowaniem rury przewiertowej, w której układany jest rurociąg kanalizacyjny lub wodny. Rura osłonowa - jest to odcinek rury w której układany jest rurociąg kanalizacyjny lub wodny przy skrzyżowaniu przeszkodą, uzbrojeniem, drogą lub rurą osłonową, dwudzielna PCV zakładana na istniejące kable.

**Infiltracja** - jest to przenikanie wód gruntowych lub powierzchniowych z opadów deszczowych, z gruntu do przewodu.

**Eksfiltracja** - jest to przenikanie (ubytek) wody lub ścieków z przewodu do gruntu.

## 2.6. Inne

**Ciek** - rzeka, struga, strumień, kanał, rów melioracyjny prowadzące wody korytami naturalnymi lub sztucznymi w sposób ciągły lub okresowy,

**Rów** - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę.

**Skarpa** - pochyła ściana wykopu lub nasypu ziemnego o odpowiednim nachyleniu zależnym od jakości gruntu.

**Darnina** - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

**Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

**Wykop liniowy** - jest to wykop niezbędny do ułożenia kanałów i rurociągów podziemnych, którego długość jest znacznie większa od wymiarów przekroju poprzecznego.

**Wykop obiektowy** - jest to wykop niezbędny do zrealizowania studzienek kanalizacyjnych z PE i PP lub betonowych i żelbetowych a także komór przewiertowych i odbiorczych, których długość jest zbliżona do wymiarów przekroju poprzecznego.

**Umocnienia ścian wykopów (szalowania)** - konstrukcja wykonana z drewna, stalowych wyprasek lub innego materiału, a także szalunki płytowe, przesuwne podtrzymujące pionowe ściany wykopu i zabezpieczające ten wykop przed obsunięciem.

**Odwodnienie tymczasowe** - jest to tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych lub kanalizacyjnych.

**Odwodnienie powierzchniowe** - polega na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie, za pomocą systemu rowów i drenaży poziomych i odprowadzeniu ich poza wykop budowlany.

**Odwodnienie wgłębne** - polega na ujęciu wody w głębi podłoża gruntowego za pomocą różnych instalacji depresyjnych (studni, igłofiltrów itp.).

**Studnie wiercone** - polega na wgłębny ujęciu wody z podłoża poprzez depresję statycznego zwierciadła wody gruntowej i wypompowaniu jej za pomocą systemu studni wykonanych wzdłuż trasy wykopu.

**Instalacja igłofiltrowa (igłofiltry)** - podciśnieniowe, wgłębne ujęcie wody, charakteryzujące się niewielkim przekrojem poprzecznym i gęsto rozstawionymi ujęciami.

**Studzienka drenarska (czerpalna)** - jest to studzienka ujmująca wody gruntowe odprowadzane z tej studzienki za pomocą pompy.

**Szerokość wykopu** - jest to prześwit w świetle nieumocnionych ścian wykopu i jest on stały dla całej długości wykopu liniowego dla danej średnicy rurociągu i stały dla wykopu obiektowego.

**Głębokość wykopu** - jest to różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego w danym przekroju poprzecznym i jest ona zmienna wzdłuż podłużnej osi wykopu.

**Niwieleta sieci kanalizacyjnej** - jest to rzędna położenia dna rurociągu dotycząca wewnętrznej ścianki rury lub rzędna dna kłemu studzienki.

### 3. Materiały

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały do budowy poszczególnych elementów kanalizacji nabywane są przez Wykonawcę bezpośrednio u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać atest Wytwórcy, stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

Wszystkie materiały powinny posiadać wymagane odrębnymi przepisami ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Wykonawca przedłoży je do akceptacji Inspektorowi przed sprowadzeniem materiałów na plac budowy.

Materiały nieposiadające niezbędnych zaświadczeń i badań lub nieodpowiadające wymogom określonym w dokumentach dopuszczających do zastosowania, nie mogą być wbudowane i powinny zostać usunięte z placu budowy na koszt i staraniem Wykonawcy.

#### 3.2. Wariantowe stosowanie materiałów

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

#### 3.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rury, elementy betonowe, żelbetowe, osprzęt, osadniki, itd. należy dostarczyć na budowę ze świadectwami, jakością, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ, na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inżyniera.

#### 3.4. Stosowane materiały

Materiały, z których wykonane będą kolektory kanalizacyjne (rury i kształtki) muszą być dopuszczone do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2019 poz. 266). Materiały te muszą posiadać znak CE (jeżeli obowiązuje) oraz znak budowlany, o którym mowa w art. 5 ust1. pkt.3 ww. Ustawy. Rury powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1. Jakość rur musi być potwierdzona Aprobatą Techniczną IBDiM.

##### 3.4.1. Rurociągi PVC

Projektowane kanały deszczowe grawitacyjne należy wykonać z rur PVC - U klasy S litych z wydłużonym kielichem o sztywności obwodowej min 8 kN łączonych kielichowo na uszczelkę. Rury powinny posiadać uszczelki trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego. rury i kształtki kielichowe z tworzyw sztucznych PVC - U litych (zgodnie z normą PN-EN 1401:1999) do kanalizacji łączone na uszczelki.

##### 3.4.2. Studnie betonowe rewizyjne

Studnie rewizyjne dla kolektorów głównych projektowanej kanalizacji deszczowej należy wykonać, jako okrągłe wstawki z elementów betonowych z kompletnie zabetonowanym dnem studziennym o średnicach Dn1000 mm. Konstrukcja dna studziennego powinna być bezfugowa o idealnie gładkiej powierzchni. Dno studienne musi posiadać przejścia szczelne do przegubowego przyłączenia rury w ścianie studni, wraz z uszczelkami. Spocznik dna studziennego musi posiadać zabezpieczenie antypoślizgowe. Ponadto każda studnia wyposażona zostanie w żeliwno-betonowy właz typu D400 lub C250 z uszczelką zabezpieczony dwoma ryglami niewentylowany.

W miarę potrzeb zastosować poliuretanowe pierścienie dystansowe, pochylanie włazów zlokalizowanych w nawierzchni drogi należy uzyskać stosując pierścienie poliuretanowe kątowe.

Studzienki, należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych, z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż B-45 (C35/45 – wg PN-EN-206-1) – wytrzymałość betonu na ściskanie nie mniejsza niż 40MPa, wytrzymałość na zginanie komory roboczej i elementów trzonu studzienki (kręgów) nie mniejsza niż 30kN/m, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw do 5%) i mrozoodpornego (F-150),

Studzienki ponadto powinny spełniać następujące wymagania: szerokość rozwarcia rys do 0,1mm, wskaźnik w/c nie większy od 0,45, Maksymalna zawartość chlorku 1% w stosunku do masy cementu, beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach j.w.) we wszystkich elementach także w kinecie, do produkcji elementów studzienek należy stosować cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1. Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelki elastomerowych zgodnych z normą EN681-1. Uszczelka umieszczona w sposób prawidłowy nie zakłóca przenoszenia obciążeń i podczas montażu umożliwia elementom studzienki „zejście” do pozycji pełnego i skutecznego konstrukcyjnie podparcia. Dzięki temu dynamiczne oddziaływujące siły nie spowodują tu tzw. „dobicia” złączy, co z kolei zapobiega zmianie rzędnej wjazdu.

Stopnie żłazowe żeliwne, powinny być montowane fabrycznie, w układzie drabinkowym typu U w otulinie polimerowej. Stopnie powinny wystawać min 120 mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm. Stopnie powinny być pokryte warstwą tworzywa sztucznego. Wskazane jest, aby tworzywo pokrywające stopnie żłazowe wykonane było w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wyrwywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5kN. Przejścia kanałów przez ściany studzienek powinny być wykonane, jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Przejścia szczelne powinny zapewniać elastyczne połączenie dennica-rura. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.

W celu osiągnięcia normowych właściwości konstrukcji studzienki podczas montażu kolejnych jej elementów należy bezwzględnie stosować środek smarny.

Wymagania techniczne do elementów studzienek kanalizacyjnych:

- dennica studzienki tj. ściana, dno, należy wykonać jako jeden monolityczny fabrycznych odlew (jeden etap produkcji),
- kineta profilowana z betonu, w gotowej dennicy, o wytrzymałości R28=20MPa w klasie ekspozycji XA1,
- włączenia boczne do kinety głównej, wykonać systemem linii górnej, tj. równając doloty górną krawędzią, z kolektorem głównym,
- wysokość kinety od ½ do ¾ wysokości kanału głównego,
- szerokość ścian dennic, w miejscu włączenia kolektora głównego:
- studzienki DN1000: szerokość ścian min. 920mm +/- 20mm
- studzienki DN1200: szerokość ścian min. 1020mm +/- 20mm
- studzienki DN1500: szerokość ścian min. 1400mm +/- 20mm
- studzienki DN2000: szerokość ścian min. 1980mm +/- 20mm

Przykrycie studzienek kanalizacyjnych – w pierwszej kolejności zwężka redukcyjna, w przypadku możliwości stosowania zwężek - żelbetowa płyta pokrywowa o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 400 kN (300kN dla studzienek od DN1500),

- stopień włazowy szeroki, w powłoce z PE, z elementami odblaskowymi, wg normy PN-EN 13101,
- Szczelność połączeń, na uszczelki, zapewniona przy ciśnieniu:  $\geq 1\text{bar}$
- wytrzymałość na zgniatanie komory roboczej studzienki do DN1200:  $\geq 60\text{kN/mb}$ ,
- wytrzymałość na zgniatanie komory roboczej studzienki od DN1500:  $\geq 30\text{kN/mb}$ ,
- Parametry techniczne betonu:
- Beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach:  $\geq \text{C40/50}$
- Produkcja beton z użyciem kruszyw wg PN – EN 12620
- Nasiąkliwość betonu wg PN-88/B-06250:  $\leq 4\%$
- Odporność betonu na działanie SO42- wg EN 196-2, w wodzie:  $\geq 200$  i  $\leq 600\text{mg/l}$
- Klasa ekspozycji betonu dla elementów zwieńczających wg PN-EN 206: XC4, XA1
- Klasa ekspozycji beton dla pozostałych elementów studzienek, wg PN-EN 206: XC1, XA1

### 3.4.3. Studzienki wpustowe

Dla odprowadzenia wód opadowych zastosowano typowe uliczne wpusty deszczowe. Należy je wykonać, jako prefabrykowane betonowe z osadnikiem na piasek o wysokości do 1.0m. Ruszty na wpustach wykonać, jako żeliwne typowe - standardowe, formy płaskiej na zawiasach (uchylne) kl.D400 zabezpieczone zatrzaskami. Zwieńczenia wpustów ulicznych wykonać zgodnie z normą PN – EN 124:2000. Pozostałe wytyczne materiałowe i montażowe analogicznie do studni betonowych, z zastrzeżeniem, że do uszczelnienia połączeń poszczególnych elementów użyć elastyczną zaprawę np. PCC.

### 3.4.4. Właz żeliwny

Właz należy zamówić w firmie produkującej studzienki jako komplet wyposażenia. Właz żeliwny jest to element wykonany z żeliwa szarego, o średnicy wewnętrznej  $d = 600$  mm, nakładany na otwór w pierścieniu odciążającym i służący do wejścia konserwatora kanalizacji, do studzienki (dopuszcza się zastosowanie włazów żeliwno-betonowych). Właz powinien odpowiadać wymaganiom Polskiej Normy PN-87/H-74051 oraz zgodnie z określeniami zamieszczonymi w załączniku „A” do Polskiej Normy PN-93/H-74124, dotyczącej włazów żeliwnych ciężkich umieszczanych zwykle w korpusie drogi. Dopuszcza się zastosowanie włazów typu lekkiego wyłącznie na terenie ogródków przydomowych, tam gdzie nie przewiduje się ruchu pojazdów. Na terenach zalewowych należy stosować przeciwpowodziowe, szczelne pokrywy studzienek, przykręcane.

### 3.4.5. Wpusty żeliwne

jezdniowe

- wpusty ściekowe: klasa D400
- według normy PN-EN 124-2
- pokrywa i korpus: żeliwo szare EN-GJL-200
- wysokość korpusu: H115
- korpus: 3 kołnierza, pełny kołnierz,
- kosz + adapter do montażu
- krata uchylna z zawiasem, kąt otwarcia w pozycji inspekcyjnej  $\approx 135^\circ$ , zabezpieczenie przed niezamierzonym zamknięciem kraty - samoczynna blokada kąta otwarcia  $\approx 95^\circ$
- podparcie kraty na całej powierzchni przylegania
- pokrywa z kratą uchylną i ryglowaną (zabezpieczenie przed kradzieżą poprzez rygiel), śruba ze stali nierdzewnej A2, rygiel żeliwny zintegrowany z nakrętką ze stali nierdzewnej A2,
- antypoślizgowa górna powierzchnia kraty,
- wkładka tłumiąca.

### 3.4.6. Podsyпка, obsypka i zasypka

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła pozyskiwania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Do wykonania podsyпки pod przewód kanalizacji deszczowej oraz obsypki i zasypki wszystkich elementów kanalizacji, należy użyć piasek wg PN-B-11113:1996 lub mieszaninę naturalną wg PN-B-11111:1996. Wymagany wskaźnik różnoziarnistości  $U \geq 5$ .

Zasypka wykopu od spodniej warstwy podbudowy nawierzchni drogowych powinna uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami). Na zasypkę należy użyć piasek gruby lub średni o b. dobrym uziarnieniu  $U > 5$  i zawartości frakcji pylastej i ilastej  $< 5\%$  cechujący się po zagęszczeniu kątem tarcia wewnętrznego  $\geq 35^\circ$

### 3.4.7. Beton

Należy stosować beton z betonu klasy C 25/30 (C16/20) wg PN-EN 206-1 o nasiąkliwości  $< 5\%$  (z użyciem dodatków uszczelniających, jeśli nie uzyskuje się nasiąkliwości  $< 5\%$ ) wg PN-B-06250.

### 3.4.8. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

### 3.4.9. Ziemia urodzajna (humus)

Do zahumusowania skarp można użyć ziemię urodzajną zdjętą z pasa robót ziemnych. Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych. W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
  - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
  - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

- b) zawartość fosforu (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) > 20 mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu (K<sub>2</sub>O) > 30 mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH ≥ 5,5.

#### 3.4.10. Nasiona traw

Do zakładania trawników na przydrożnych skarpach oraz rowach należy zastosować wieloskładnikową mieszankę traw odpornych na zmienne warunki glebowo-klimatyczne. Głównym komponentem będzie Kostrzewa trzcinowa – trawa silnie rozbudowanym systemie korzeniowym, umożliwiającą pozyskanie wody i składników pokarmowych z głębszych warstw gleby. Zawartość w składzie mieszanki Życicy trwałej i Wiechlina łąkowej gwarantują silnie zwartą darni, która wiąże i umacnia skarpe, zapobiegając jej erozji w trakcie gwałtownych deszczów. Natomiast trawy takie jak Mietlica pospolita i Koniczyna szwedzka (biało różowa) wytrzymują okresowe zalewania obszarów przydrożnych rowów. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kielkowania. W przypadku braku możliwości zakupu gotowej mieszanki traw, należy wykonać mieszankę na zamówienie lub kupić mieszankę o składzie najbardziej zbliżonym do zalecanego. Zestaw roślin powinien obejmować gatunki wieloletnie. Należy stosować mieszanki traw odpornych na zasolenie. Mieszanka nasion traw powinna być wolna od nasion chwastów

### 3.5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały należy składować na gruncie, którego powierzchnia jest płaska i wolna od kamieni lub innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie. Jeżeli podczas transportu materiały uległy zniszczeniu, nie należy ich stosować. Elementy przykryć studni powinno się przechowywać pod wiatą.

Tam, gdzie powierzchnia składowania jest nierówna, należy stosować drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną. Materiały należy zabezpieczyć przed kradzieżą.

#### 3.5.1. Rury kanałowe i kształtki

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają a Producent w „Instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów”.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji oraz umożliwić im swobodne przewietrzanie.

Wiązki można składować po trzy na jednej lecz nie wyżej 2m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury składowane są (po rozpakowaniu) w stertach należy stosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane w maksymalnych odstępach co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spódni warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości minimum 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m. Rury o różnych średnicach i grubości winny być składowane oddzielnie, gdy nie jest to możliwe, najszywniejsze winny znajdować się na spodzie. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury kielichowe układać kielichami naprzemiennie lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1 -2 m. Rury mają na obu końcówkach zaślepki które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

#### 3.5.2. Uszczelki i smary do łączenia rur.

Uszczelki i pierścienie uszczelniające (manszety, złączki rurowe), muszą być przechowywane oddzielnie od rur, to tylko w pomieszczeniach zamkniętych, w swoich kontenerach w ciemnym i chłodnym pomieszczeniu, z dala od światła słonecznego oraz grzejników i substancji, które mogą oddziaływać chemicznie na materiał przechowywany. Smar silikonowy używany do smarowania uszczelki w trakcie montażu, należy przechowywać w wydzielonym magazynie, zgodnie ze wskazaniami Producenta i zgodnie z wymogami BHP.

#### 3.5.3. Składowanie studzienek tworzywowych .

Należy ściśle stosować szczegółowe wytyczne składowania, które podają a Producent studzienek. Studzienki tworzywowe należy składować w miejscach wyznaczonych tak, aby wszystkie elementy studzienek nie były narażone na uszkodzenia. Studzienki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, lecz w temperaturze poniżej 40°C. Studzienki

należy chronić przed kontaktem z olejami i smarami. Przy dłuższym przechowywaniu należy je chronić przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy wtedy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby elementy studni nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji poprzez umożliwienie swobodnego przewietrzania.

#### 3.5.4. Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### 3.5.5. Włazy kanałowe i stopnie

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

#### 3.5.6. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

#### 3.5.7. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

#### 3.5.8. Keramzyt

Keramzyt w workach 55 l nie należy składować w nasłonecznionym miejscu powyżej 3 miesięcy. Grozi to uszkodzeniem foliowych worków. Keramzyt w big-bagach może być przechowany na zewnątrz przez okres do 6 miesięcy. Dłuższy okres przechowywania big-bagów w nasłonecznionym miejscu może obniżyć wytrzymałość opakowania. Keramzyt nie powinien być narażony na zawilgocenie.

### 4. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i warunków wyszczególnionych w umowie, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót

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

- wciągarka ręczna lub mechaniczna,
- koparka,
- spycharka,
- zagęszczarka spalinowa wibracyjna,
- ubijak spalinowy,
- żuraw samochodowy,
- samochody samowyładowcze, skrzyniowe i dostawcze,
- betoniarka,
- pompa wirnikowa spalinowa o wydajności 61-80m<sup>3</sup>/godz.,

- sprzęt pomocniczy do montażu rur,
- agregat prądotwórczy,
- Pompy spalinowe i elektryczne,
- zestaw igłofiltrów z kolektorami i pompą,
- samochód beczkowóz.

## 5. Transport

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej budowy, ST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom kontraktu na polecenie inspektora nadzoru będą usunięte z placu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy.

Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta.

Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz układać w warstwach według wytycznych producenta oraz w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie materiału powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

### 5.2. Transport elementów prefabrykowanych betonowych

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania. Rozładunek i montaż prefabrykatów za pomocą uchwytów do ponoszenia i transportu pionowego kręgów betonowych. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,5m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesi rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu

### 5.3. Transport elementów prefabrykowanych - rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką(trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeśli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1m.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

### 5.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

### 5.5. Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

### 5.6. Transport mieszanki betonowej

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

### 5.7. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### 5.8. Transport cementu i jego przechowywanie

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

## 6. Wykonanie robót

### 6.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywany montaż wszystkich elementów stanowiących system odwodnienia dróg w lokalizacjach i ilościach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie inspektor nadzoru, poprawione przez wykonawcę na własny koszt.

Polecenia inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi wykonawca.

### 6.2. Trasowanie

Przed rozpoczęciem robót konieczne jest wytyczenie sytuacyjne elementów kanalizacji. Dopuszczalne są odchyłki kanalizacji trasy sieci projektowanej nie przekraczające 10 cm i nie naruszające granic nieruchomości gruntowych. Projektowana trasa winna być trwale i widocznie zaznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków, kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku ich niedostatecznej ilości ustalić repery tymczasowe. Dla wytyczonej trasy kanałów dokonać przekopów kontrolnych w miejscu występowania elementów uzbrojenia podziemnego celem ustalenia dokładnej ich lokalizacji oraz głębokości posadowienia. Wykopy te wykonywać pod nadzorem właścicieli urządzeń. W przypadku napotkania w obrysie wewnętrznym wykopu niezainwentaryzowanych elementów uzbrojenia podziemnego, należy zabezpieczyć je według wymagań gestorów tych urządzeń. Przed przystąpieniem do robót należy odtworzyć w terenie przebieg i posadowienie istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku niezgodności z projektem lub obowiązującymi przepisami powiadomić i zawezwać nadzór autorski.

### 6.3. Roboty rozbiórkowe

Podbudowy, nawierzchnie z mas mineralno-bitumicznych rozbierać poprzez mechaniczne lub ręczne wylamanie nawierzchni. Granice rozbiórki nawierzchni asfaltowych należy oznaczyć i naciąć piłą do asfaltu. Materiał z rozbiórki należy odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy lub przyzmy. Gruz wywieźć na wysypisko.

### 6.4. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie rozpoczęcia należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których instalacje znajdują się w pobliżu trasy projektowanych kanałów i przykanalików. W miejscach szczególnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać próbne poprzeczne wykopy dla dokładnego usytuowania przewodów. Pozwoli to na ewentualną korektę trasy kolektorów i rurociągów lub wykonanie specjalnych zabezpieczeń uzbrojenia względem kanalizacji deszczowej i wodociągów w przypadku zbyt bliskich, niezgodnych z przepisami, odległości między nimi. W trakcie budowy odwodnienia projektowanej drogi należy wykonać wykopy o ścianach pionowych. Wszystkie wykopy powinny być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy należy prowadzić, jako umocnione. W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy przeprowadzić ręcznie pod nadzorem właściciela istniejącej sieci. Rury układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłużnym sieci kanalizacji deszczowej.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736: 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania zgodnie z Instrukcją Producenta rur oraz z normą PN-EN 1610: 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi, a w nocy oświetlić światłem sztucznym – ostrzegawczym. W miejscach przejść dla pieszych ustawić kładki z barierkami.

Dno wykopu należy ukształtować odpowiednio do wymaganego spadku i głębokości bezpośrednio przed wykonaniem podsypki, a w przypadku naruszenia (rozluźnienia) gruntu rodzimego dno wykopu należy wyrównać zagęszczonym piaskiem średnim lub grubym.

Projektowany rurociąg należy ułożyć na podsypce piaskowej o grub. 20 cm i stosować nadsypkę o grubości 30 cm ponad najwyższy punkt zewnętrznej powierzchni. Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka, tak, aby kielich

rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu. Do zagęszczania zasypki w obrębie strefy rury oraz 30cm nad jej wierzch należy stosować lekkie ubijaki wibracyjne (max ciężar użyteczny 0.30 kN) albo wstrząsarki płytowe (max ciężar użyteczny 1.0 kN). Warstwa zasypki od 0.3 do 1.0m ponad wierzchołkiem rury może być zagęszczana średnim ubijakiem.

Wykopy należy wykonać, jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie min. 0,4m, jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Zgodnie z pkt 2.11.4 normy PN-02205:1998 Zasypki wykopów na instalacje, który mówi, że: Zasypki wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami). W projekcie przewidziano całkowitą wymianę gruntu. Roboty odpowiednio zsynchronizować z robotami drogowymi. Przed przystąpieniem do prac ziemnych w miejscach skrzyżowania kanalizacji deszczowej z kanalizacją sanitarną, wodociągami o średnicy większej lub równej Dz90 oraz w miejscu włączenia do istniejącej kanalizacji należy wykonać wykopy kontrolne w celu weryfikacji ich położenia względem rzędnych projektowanej kanalizacji deszczowej.

### 6.5. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora.

### 6.6. Umocnienie ścian wykopu

Wymagania przy wykonaniu umocnień pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej PN-90 /M-4 7850. Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji, projekt szalowań poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane studzienki i kanały oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych. Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Takie obniżenie struktury gruntu zagęszczonego będzie miało negatywny wpływ tak na żadaną niweletę kanalizacji lub drogi w jej całym przekroju poprzecznym. Należy, zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

### 6.7. Zakres robót przy wykonywaniu rurociągów kanalizacji

- wykonanie wykopu umocnionego o spadkach zgodnych z Dokumentacją Projektową (stanem istniejącym rzędnych studni),
- zagęszczenie podłoża wykopu,
- wykonanie podsypki piaskowej grubości 20 cm z zagęszczeniem do parametrów zgodnych z p.3
- ułożenie rurociągów o średnicach i spadkach zgodnych z dokumentacją projektową oraz wykonanie połączeń według instrukcji Producenta rur, przy użyciu materiałów i technologii podanych przez Producenta,
- obsypanie rurociągów warstwą materiału zasypowego, do spodniej warstwy podbudowy, z zagęszczeniem do parametrów zgodnych z 6.4.
- zasypanie wykopu należy dokonać warstwami nie grubszymi niż 30cm, z zagęszczaniem do parametrów wg p. 6.4.
- podczas wykonywania zasypki sukcesywnie należy demontować umocnienie ścian wykopu.

### 6.8. Zakres robót przy wykonywaniu betonowych studni kanalizacyjnych

- wykonanie wykopu umocnionego w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie podłoża wykopu,
- wykonanie podsypki z piasku lub mieszanki naturalnej, grubości 20 cm, z zagęszczeniem do parametrów wg p. 6.4.,
- montaż gotowych elementów o średnicach zgodnych z Dokumentacją Projektową, dostarczonych przez producenta oraz wykonanie połączeń według instrukcji Producenta, przy użyciu materiałów i technologii podanych przez Producenta,

- montaż włazu żeliwnego klasy D400,
- zasypanie wykopów wokół studni materiałem zasypowym, z jego zagęszczeniem do parametrów wg p. 6.4.

### 6.9. Zapewnienie ciągłości odprowadzenia ścieków

Na czas wykonania robót, dla zapewnienia ciągłości funkcjonowania istniejącej kanalizacji sanitarnej, należy wykonać tymczasowy (bezpieczny z punktu widzenia zapewniania pewności przepływu ścieków sanitarnych dla istniejącej sieci) system należy wykonać w oparciu o tymczasową przepompownię ścieków sanitarnych. Tymczasowy układ należy właściwie zabezpieczyć przed jakimkolwiek uszkodzeniem lub niepowołanym działaniem osób trzecich oraz oznakować. Po zakończeniu prac tymczasowy układ zostanie zlikwidowany.

Przewiduje się wykonywanie systemów tymczasowych odcinkami, których długość ustalona zostanie przez kierownika budowy w porozumieniu z użytkownikiem wodociągów i inspektorem nadzoru i będzie odpowiadała długości przewidywanych do jednorazowej przebudowy zasadniczej sieci kanalizacyjnej.

### 6.10. Zakres robót przy wykonywaniu próby szczelności kanalizacji deszczowej

Przed zasypaniem wykonanego odcinka rurociągu należy dokonać jego kontroli wizualnej, a także przeprowadzić próbę jego szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Podczas wykonywania próby szczelności i wytrzymałości należy stosować się do zaleceń producenta rur. W trakcie próby należy sprawdzić wszystkie złącza badanego odcinka.

### 6.11. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę.

Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m. Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

### 6.12. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót

Na skrzyżowaniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi i teletechnicznymi projektuje się zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną AROT typu A83 PS (83x75 mm) lub A 110 PS (110x110 mm).

W przypadku skrzyżowań kanałów z gazociągami, kanalizacją, wodociągami i ciepłociągami należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

### 6.13. Umocnienie skarp płytami betonowymi ażurowymi.

Wykop pod umocnienie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być wyrównane i zagęszczone do wskaźnika  $Is \geq 0,97$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę piaskową i zagęścić do wskaźnika  $Is \geq 0,97$ . Grubość podsypki po zagęszczeniu 5cm. Płyty należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie o więcej niż 8 mm. Otwory w płytach wypełnić gruntem rodzimym z humusowaniem i obsianiem trawą. Płyty ażurowe ułożone na dnie rowu i w dolnej części skarp mogą być układane na betonie klasy C8/10 grubości min. 10 cm.

### 6.14. Umocnienie skarp brukiem kamiennym

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $Is \geq 0,97$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę betonu klasy C8/10 o grubości min. 10cm, na której zostanie ułożony bruk kamienny. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3cm.

### 6.15. Pionowa regulacja studzienek i skrzynek zaworów

Regulację pionową studzienek kanalizacyjnych i wpustów należy wykonać gdy różnica poziomów pomiędzy:

- wjazdem studzienki a górną powierzchnią warstwy ścieralnej nawierzchni wynosi powyżej 1 cm,
- kratką wpustu ulicznego a górną powierzchnią warstwy ścieralnej nawierzchni wynosi powyżej 1,5 cm,
- wjazdem studzienki kablowej a górną powierzchnią nawierzchni chodnika wynosi powyżej 1 cm.

#### 6.15.1. Wykonanie regulacji pionowej studzienki kanalizacyjnej, wpustu oraz studzienki kablowej

1. Rozpoznanie uszkodzenia, roboty przygotowawcze i oznakowanie miejsca wykonywania robót. Rozpoznanie uszkodzenia polega na:
  - ustaleniu sposobu deformacji studzienki,
  - określeniu stanu nawierzchni w bezpośrednim otoczeniu studzienki,

- szczegółowym rozpoznaniu przyczyn uszkodzenia i podjęciu decyzji o sposobie regulacji lub naprawy,
- rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.

Powierzchnia przeznaczona do wykonania naprawy powinna obejmować cały obszar uszkodzonej nawierzchni wokół zapadniętej studzienki. Powierzchni tej należy nadać kształt prostokąta.

2. Zdjęcie przykrycia (pokrywy, wjazdu, kratki ściekowej, nasady z wlewem bocznym) urządzenia podziemnego,
3. Rozebranie nawierzchni wokół studzienki:
  - ręczne (dłutami, hakami, młotkami brukarskimi, łomami itp. - w przypadku nawierzchni typu kostkowego),
  - mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia piłą do cięcia nawierzchni i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, łomów itp.,
4. Rozebranie górnej części studzienki (zwieńczenia żeliwnego, pierścieni dystansowych, płyty żelbetowej, kręgów itp.)
5. Zebranie i odwiezienie elementów studzienki, gruzu z nawierzchni z transportem w miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
6. Sprawdzenie stanu konstrukcji studzienki i oczyszczenie górnej części studzienki z ewentualnym uzupełnieniem ubytków,
7. W przypadku niewielkiej regulacji - poziomowanie górnej części komina wjazdowego, nasady wpustu itp. przy użyciu zaprawy cementowej, a w przypadku uszkodzeń większych - wykonanie deskowania oraz ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej klasy C25/30 według wymiarów dostosowanych do rodzaju uszkodzenia i poziomu powierzchni (jezdni, chodnika, pasa dzielącego itp.), z rozebraniem deskowania,
8. Osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej z wykorzystaniem istniejących lub nowych materiałów oraz wyrównaniem zaprawą cementową. W przypadku znacznych regulacji studzienki, - nadbudowanie studzienek kanalizacyjnych cegłą hydrotechniczną, a studzienek telekomunikacyjnych blokami betonowymi na żadaną wysokość, a następnie osadzenie przykrycia studzienki lub kratki ściekowej. Przy wykonywaniu podbudowy należy zwracać szczególną uwagę na poprawne jej zagęszczenie wokół kołnierza zwieńczenia żeliwnego.
9. Ułożenie nowej konstrukcji nawierzchni lub konstrukcji nawierzchni identycznej co do rodzaju i parametrów, w przypadku remontu nawierzchni istniejącej. Zmiany konstrukcji nawierzchni jezdni mogą być dokonane pod warunkiem akceptacji Inspektora nadzoru. Przy nawierzchni asfaltowej, powierzchnie styku części żeliwnych lub metalowych powinny być pokryte asfaltem.

#### 6.15.2. Wykonanie regulacji pionowej skrzynki zaworu wodociągowego lub gazowego

Wykonanie regulacji pionowej skrzynek ulicznych zaworów obejmuje:

1. Rozpoznanie uszkodzenia, roboty przygotowawcze i oznakowanie miejsca wykonywania robót. Rozpoznanie uszkodzenia polega na:
  - ustaleniu sposobu deformacji skrzynki ulicznej,
  - określeniu stanu nawierzchni w bezpośrednim otoczeniu skrzynki,
  - szczegółowym rozpoznaniu przyczyn uszkodzenia i podjęciu decyzji o sposobie regulacji lub naprawy,
  - rozeznaniu możliwości wykorzystania dotychczasowych elementów urządzenia.

Powierzchnia przeznaczona do wykonania naprawy powinna obejmować cały obszar uszkodzonej nawierzchni wokół zapadniętej skrzynki ulicznej. Powierzchni tej należy nadać kształt prostokąta.

2. Rozebranie nawierzchni wokół skrzynki ulicznej:
  - ręczne (dłutami, hakami, młotkami brukarskimi, łomami – w przypadku nawierzchni typu kostkowego),
  - mechaniczne (w przypadku nawierzchni typu monolitycznego, np. nawierzchni asfaltowej, betonowej) z pionowym wycięciem krawędzi uszkodzenia piłą do cięcia nawierzchni i rozebraniem konstrukcji jezdni przy pomocy młotów pneumatycznych, łomów itp.,
3. Zebranie i odwiezienie skrzynki ulicznej zaworu, gruzu z nawierzchni z transportem w miejsce składowania, z posortowaniem i zabezpieczeniem materiału przydatnego do dalszych robót,
4. Sprawdzenie stanu skrzynki ulicznej, w przypadku jej znacznego zniszczenia np. pęknięcie, należy wymienić skrzynkę na nową,
5. W przypadku niewielkiej regulacji (kiedy pozwala na to długość rury osłonowej zaworu lub jest istniejąca odpowiednio długa rura teleskopowa) – regulacja skrzynki ulicznej polega na odpowiednim wypoziomowaniu i zagęszczeniu podłoża pod skrzynką, ewentualnym ustawieniu płyt podkładowych i osadzeniu skrzynki. Przy wykonywaniu podbudowy należy zwracać szczególną uwagę na poprawne jej zagęszczenie wokół kołnierza skrzynki ulicznej.

6. W przypadku znacznej regulacji (kiedy zachodzi konieczność wymiany istniejącej rury osłonowej zaworu) – należy odkopać rurę osłonową do poziomu zaworu, wymienić rurę na rurę osłonową odpowiedniej długości lub teleskopową. Rurę osłonową należy wypionować, zasypać i zagęścić do spodu konstrukcji nawierzchni, materiałem odpowiadającym SST D-03.02.01. Na tak przygotowanym i zagęszczonym podłożu należy ustawić wypoziomowane skrzynki uliczne.
7. Ułożenie nowej konstrukcji nawierzchni lub konstrukcji nawierzchni identycznej co do rodzaju i parametrów, w przypadku remontu nawierzchni istniejącej. Zmiany konstrukcji nawierzchni jezdni mogą być dokonane pod warunkiem akceptacji Inspektora nadzoru.

Przy nawierzchni asfaltowej, powierzchnie styku części żeliwnych lub metalowych powinny być pokryte asfaltem.

## 6.16. Odwodnienie wykopów

W zależności od stopnia nawodnienia gruntu stosowane są trzy metody odwodnienia:

- metoda powierzchniowa,
- metoda drenażu poziomego,
- metoda depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Metoda pierwsza polega na odprowadzeniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinywe pompy membranowe lub tłokowe.

Metoda druga polega na ułożeniu w żwirowej podsypce rurociągu drenażu poziomego z odprowadzeniem do studzienek czerpnych obok trasy rurociągu, skąd woda jest odprowadzana przy pomocy pomp do odbiornika. Po ułożeniu rurociągu i przeprowadzonych próbach szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji a studzienki czerpane zdemonstrowane.

Odwodnienie wykopu przy pomocy drenażu ma zastosowanie przy większym napływie wód gruntowych tam gdzie metoda powierzchniowa jest już niewystarczająca, w szczególności przy piaskach drobnych i pylastych.

Metoda trzecia w oparciu o igłofiltry w gruntach przepuszczalnych (igłofiltry zapuszczanymi w grunt na głębokość do 6,0 m (2,0 m poniżej dna wykopu) z obsypką filtracyjną.

W gruntach płynnych (silnie nawodnionych) z wysokim poziomem wód gruntowych obniżenie poziomu wody gruntowej przed wykonywaniem wykopu powinno sięgać co najmniej 25 cm poniżej projektowanego dna wykopu. W ww. metodach odwodnienia wykopu bardzo istotnym zagadnieniem jest odprowadzenie wody poza teren budowy, co powinno być rozwiązane na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy.

W celu rozliczenia faktycznego czasu odwadniania wykopów wykonawca robót zobowiązany jest do prowadzenia dziennika pompowań. Do pompowania wody stosować agregaty pompowe – próżniowe elektryczne zasilane z linii energetycznej lub agregatów prądotwórczych. Wykonawca we własnym zakresie uzyska konieczne uzgodnienia związane z pompowaniem wody z wykopu w tym pozwolenie wodnoprawne.

- prace ziemne w miarę możliwości wykonywać w okresie niskich stanów wód gruntowych nie dopuszczając do nawodnienia wykopów wodami spływającymi ze wzniesień i opadów,
- szczególnego zabezpieczenia przed wodami wymagają pyły, które pod wpływem wody zmieniają konsystencję przechodząc w miękkoplastyczne i nawet upłynniają się
- grunty nienośne występujące fragmentarycznie (iły, gliny i pyły miękkoplastyczne oraz namuły) należy wybrać dając w ich miejsce podsypkę żwirowo-piaszczystą.

Niezależnie od tego czy jest wymagana budowa elementów systemów odwadniających czy też nie, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych i gruntowychprzesiłekających z opadów, tak aby zabezpieczyć grunty przez przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania wykopów, aby powierzchniom gruntu wokół wykopu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Ponadto rolę ograniczającą napływ wód deszczowych do wykopu będą spełniać górne, szczelne powierzchnie umocnień. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty w wykopie ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność do celów posadowienia w/w rurociągów oraz studzienek kanalizacyjnych, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących cieków naturalnych, rowów lub urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami, co leży po stronie Wykonawcy. Wymagania przy wykonaniu odwodnienia poziomego, liniowego, wykopów zostały opisane w Polskiej Normie PN-B-10736. Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wszystkich użytych urządzeń i materiałów.

### 6.17. Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie branżowej nr PN-B-10736. W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego nie wolno składować urobku. Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi zawartymi w opracowanym POR. Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nieprzekraczających 20,0m. Ponieważ większość robót będzie wykonywana w rejonie zabudowy istniejącej, wykopy powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, a ponadto oświetlone w nocy. W przypadku przerwania robót np. na czas nocy, wykopy takie nie można pozostawić bez dozoru. Roboty przy odwodnieniu wykopów na czas budowy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, zwłaszcza zakresie zasilania elektrycznego pomp i igłofiltrów. Szalunki należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w Polskiej Normie PN-90jM-47850. Ponieważ należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu - patrz opis powyżej - zatem stosowane rozwiązania muszą zapewniać bezpieczeństwo pracy ludziom pracującym w wykopie, w całym cyklu realizacji sieci kanalizacyjnych. Montaż ciężkich elementów prefabrykowanych (żelbetowych) za pomocą urządzeń dźwigowych należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i asekuracją. Sprzęt dźwigowy powinien posiadać aktualne atesty, a zawiesia powinny być często poddawane kontroli, zgodnie z odpowiednimi przepisami. Należy ostrzec i zabezpieczyć pracowników znajdujących się w wykopie, przed ewentualnymi skutkami upadku ciężkich elementów. Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w strefie bezpieczeństwa napowietrznych linii energetycznych określonych w Polskiej Normie PN-E-05100-1 (tab. 25 pkt. 28). Z reguły odległości tam podane są większe niż te, które będą w terenie, dlatego linie takie należy wyłączyć na czas trwania robót, w porozumieniu z Zakładem Energetycznym. Do obsługi urządzeń zasilanych energią elektryczną, powinni być desygnowani pracownicy przeszkoleni i ewentualnie posiadający odpowiednie uprawnienia. Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w rejonie napowietrznych linii telefonicznych, kiedy zachodzi prawdopodobieństwo ich zerwania. Obowiązkiem wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie Użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego kanału. Należy wykonać ręcznie, przekopy kontrolne, w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, pod nadzorem Użytkownika danej sieci. Sieci odsłonięte należy zabezpieczyć zgodnie z normami branżowymi. Generalnie nie dopuszcza się odprowadzenia wody z odwodnienia pasa robót ziemnych lub, jeżeli wystąpi, odwodnienia wykopów, do niżej położonych, istniejących lub już zrealizowanych kanałów sanitarnych, bowiem może to spowodować ich zamulenie. Możliwe jest odprowadzenie tych wód do kanalizacji deszczowej, lecz tylko wtedy, kiedy w pobliżu brak jest naturalnych cieków wodnych, a ponadto wtedy, kiedy:

- Wykonawca uzyskał na to zgodę Użytkownika tej kanalizacji
- Wykonawca uzyskał aprobatę Inżyniera,
- Wykonawca zobowiązał się ponieść koszty czyszczenia tej kanalizacji, bez ponoszenia dodatkowych kosztów przez Inwestora.

Prowadzenie prac przy podłączaniu realizowanej kanalizacji do studzienek na kanałach istniejących, należy realizować ze szczególnym uwzględnieniem Zagrożeń wynikających z czynnej sieci kanalizacyjnej. Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z instrukcją eksploatacji sieci istniejącej, którą posiada jej Użytkownik oraz z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r., zamieszczonym w Dzienniku Ustaw Nr 96j93 poz. 437. Pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i P.poż.

Należy pamiętać, że ze ścieków mogą się wydzielać gazy tworzące z powietrzem mieszaninę wybuchową takie jak wodór czy metan, oraz gazy trujące takie jak siarkowodór. Mogą też być wydzielane opary innych substancji wybuchowych lub toksycznych na skutek nienormalnej pracy urządzeń, tj. na skutek użytkowania kanalizacji niezgodnie z przepisami. W bezpośredniej bliskości obiektów oraz w szczególności w pobliżu włączów a także wewnątrz studzienek na czynnej kanalizacji istniejącej, obowiązuje całkowity zakaz używania otwartego źródła ognia. Wejście do takich studzienek lub studzienek na kanalizacji realizowanej, lecz mających już połączenie z siecią istniejącą, powinno się odbywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności tj. z przewietrzaniem kanałów, analizą składu powietrza za pomocą urządzeń przenośnych, asekuracją, ustaloną sygnalizacją i przy wyposażeniu w maski tlenowe.

## 7. Kontrola jakości robót

### 7.1. Kontrola, pomiary i badania

#### 7.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

#### 7.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji inspektora nadzoru.

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

#### 7.1.3. 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 3,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

#### 7.1.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w program zapewnienia, jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## 7.2. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

### 7.2.1. Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby. Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną co najmniej 0,5m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1cm, na wysokości 0,5m pod górną krawędzię otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek  $F_s$  w  $m^2$ . Przewód o długości  $L_s$  i średnicy wewnętrznej  $d_z$ . Dla w/w danych wylicza się  $V_w$  w  $m^3$ .

### 7.2.2. Napelnianie wodą i odpowietrzanie przewodów

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napelniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,5m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału oznaczając jako  $H$  w m. Dokładność pomiaru do 1cm. Napelnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napelnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości  $H$ , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godzin dla przewodów z rur prefabrykowanych żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godziny dla przewodów z tworzyw sztucznych. Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrolę złączy.

### 7.2.3. Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu  $H$ . Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności. W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodów i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1  $V_w$ . W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1min. Oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1mm. Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody  $V_w$ . W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

### 7.2.4. Obliczenia szczelności

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

- dla przewodu z rur z tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{w1}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$ , po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:  $t=30min$  dla odcinka przewodu o długości do 50m,  $t=1godzina$  dla odcinka przewodu o długości powyżej 50m.
- Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami należy obliczać według wzorów:

– przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0,04Fr + 0,3Fs) \times t \text{ w } dm^3$$

– przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej

$$V_w = 0,04 (Fr + Fs) \times t \text{ w } dm^3$$

Gdzie:

$F_s$  – powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napelnienia w  $m^2$ ,

$F_r$  – powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

$t$  – czas trwania próby  $t=8h$ .

## 8. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego kanału kanalizacji deszczowej i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według poniższych jednostek:

- km – roboty pomiarowe,
- m<sup>3</sup> – roboty ziemne, przekopy kontrolne,
- m<sup>2</sup> – umocnienie ścian wykopu, umocnienie dna oraz skarp odbiornika, rozebranie ist. nawierzchni,
- m – kanały, przykanaliki, próba szczelności,
- kpl – studnie betonowe,
- szt – kształtki kanalizacyjne,
- t – utylizacja gruz i nadmiaru gruntu, utylizacja likwidowanych obiektów,

## 9. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary, kamerowanie kanałów i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-EN 1610:2002PN-92/B-10735.

### 9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Zakres:

- sposób wykonania wykopów pod względem obudowy,
- zdjęcie nasypu niekontrolowanego,
- odwodnienie wykopów,
- podłoża do budowy sieci, w tym jego grubość, usytuowanie w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego zagęszczenia.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-68/B-06050 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”. Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu pod warunkiem, że obejmować będzie on wykop dla całego obiektu kubaturowego lub dla obiektu liniowego – odcinki rurociągów o jednakowej średnicy

### 9.2. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających a mianowicie: zakryciu podłoża, przewodu i studzienek. Dotyczy to także wylotów z kanalizacji.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice badawczoodbiorcze.
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące, jakości wbudowanych materiałów.

### 9.3. Odbiór techniczny końcowy

Odbiór techniczny końcowy należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10725. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia, protokoły badań szczelności całego przewodu

## 9.4. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez wykonawcę wpisem do dziennika budowy. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności inspektora nadzoru i wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST. W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty do odbioru ostatecznego:

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez zamawiającego. Do odbioru ostatecznego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- szczegółowe specyfikacje techniczne, protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
- protokoły odbiorów częściowych,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z ST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (itp. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń, geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu, kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

## 9.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji. Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 7.1.3.

## 9.6. Zapisywanie i ocena wyników badań.

### 9.6.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego.

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

### 9.6.2. Ocena wyników badań.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 10. Podstawa płatności

### 10.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji w kosztorysie i przyjętą przez zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę i przyjęta przez zamawiającego w kontrakcie. Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej budowy.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

Uwaga:

Wykonawca powinien uwzględnić w ofercie, że poziom wód gruntowych może znacznie odbiegać od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej. W przypadku wystąpienia wyższego poziomu wód gruntowych Wykonawca nie będzie mógł rościć o dodatkowe wynagrodzenie z tego tytułu.

### 10.2. Warunki umowy i wymagania ogólne ST

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagać ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie. Błędy w kosztorysie przedmiarowym, popełnione przez biuro projektów, nie zwalniają wykonawcy od prawidłowego zestawienia w zakresie objętym dokumentacją projektową. Wykonawca zobowiązany jest do dokładnego i szczegółowego zapoznania się z dokumentacją techniczną i ewentualnym zmianami naniesionymi na plany sytuacyjne (zmiana trasy wynikająca z uzgodnień z właścicielami gruntów). Ewentualne niezgodności należy zgłosić do inwestora w formie pisemnej przed złożeniem oferty przetargowej.

### 10.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca w ramach kontraktu jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy ma obowiązek dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp); Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenach jednostkowych ceny kontraktowej i obejmują zakres robót zgodny z opisem zawartym w ST.

### 10.4. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca w ramach kontraktu jest zobowiązany wykonać projektową dokumentację powykonawczą budowy zgodnie z p. 1.5.1. niniejszej ST 00. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenach jednostkowych ceny kontraktowej i obejmują zakres robót zgodny z opisem zawartym w ST.

## 11. Przepisy związane

### Normy:

BN-62/6738-03.04, 07 Beton hydrotechniczny  
 BN-86/8971-06.00, 01 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe „Wipro”  
 BN-86/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe  
 BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe  
 BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie  
 PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.  
 PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów  
 PN-B-06250:1988 Beton zwykły  
 PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu  
 PN-B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania. Badania przy odbiorze  
 PN-B-10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania  
 PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  
 PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych  
 PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne (*zastępuje starszy zapis z pierwszej listy*)  
 PN-B-12751 Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary  
 PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe  
 PN-C-96177:1958 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco  
 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 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku  
 PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
 PN-EN-752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje  
 PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania  
 PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)  
 PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)  
 PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania  
 PN-H-74080-04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C  
 PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych  
 PN-H-74101 Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych

### Inne dokumenty:

Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.  
 Katalog budownictwa  
 KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)  
 KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)  
 KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)  
 KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (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  
 „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.  
 Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.  
 Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociagowych i kanalizacyjnych, BPCWiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.