

---

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

OBIEKT: KANALIZACJA DESZCZOWA

ADRES: 22-230 Wola Uhruska  
dz. nr ewid. 398, 530/5, 989, 422, 440, 456, 531/5, 531/7, 451.

INWESTOR: Gmina Wola Uhruska  
ul. Parkowa 5  
22-230 Wola Uhruska

SPORZĄDZIŁ:

*mgr inż. Ewelina Tomaszewska*  
Uprawnienia budowlane do  
projektowania bez ograniczeń  
Nr LUB-00001/POOS/12  
Specjalność: Sieci i instalacje sanitarne

---

**SPIS TREŚCI**

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>4</b>
2.1. Wymagania dotyczące materiałów.....	4
2.2. Rury.....	4
2.3. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.....	4
2.4. Kanał odwodnienia liniowego.....	5
2.5. Element rewizyjny odwodnienia liniowego.....	5
2.6. Separator substancji ropopochodnych.....	5
2.7. Osadnik.....	5
2.8. Materiały izolacyjne.....	6
2.9. Składowanie materiałów.....	6
2.10. Odbiór materiałów na budowie.....	6
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>7</b>
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	7
3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej.....	7
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>7</b>
4.1. Transport rur kanałowych.....	8
4.2. Transport osadnika, separatora, kanałów odwodnienia liniowego, betonowych elementów ścieku skarpowego.....	8
4.3. Transport włazów kanałowych.....	8
4.4. Transport wpustów żeliwnych.....	8
4.5. Transport mieszanki betonowej oraz kruszywa.....	9
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
5.1. Zasady wykonania robót.....	9
5.2. Roboty przygotowawcze.....	9
5.3. Roboty ziemne – wykopy.....	9
5.4. Przygotowanie podłoża.....	10
5.5. Podsypka i obsypka rurociągów oraz zasypywanie wykopów liniowych.....	11
5.6. Humusowanie.....	11
5.7. Roboty montażowe.....	11
5.8. Roboty montażowe – przejścia rur pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami... ..	14
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>15</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	15
6.2. Kontrola, pomiary i badania.....	16
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>17</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>18</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	18
8.2. Odbiór robót zanikających.....	18
8.3. Odbiór robót ulegających zakryciu.....	19
8.4. Odbiór częściowy.....	20
8.5. Próby Końcowe.....	20
<b>9. ROZLICZENIE ROBÓT.....</b>	<b>20</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>22</b>
10.1. Normy.....	22
10.2. Inne dokumenty.....	22

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej wraz z urządzeniami podczyszczającymi.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej. W zakres tych robót wchodzi:

- ✓ roboty przygotowawcze,
- ✓ dostawę materiałów ,
- ✓ wykonanie wykopów w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego ewentualnym odwodnieniem,
- ✓ wykonanie podsypki,
- ✓ roboty montażowe przewodów kanalizacji deszczowej w zakresie średnic  $\varnothing 200, 315$ ,
- ✓ montaż korytek odwodnienia liniowego wraz z elementami rewizyjnymi w klasie D400,
- ✓ montaż osadnika frakcji stałej o pojemności części osadowej  $V_{\text{min.os}}=1,0 \text{ m}^3$ ,
- ✓ montaż separatora substancji ropopochodnych typu lamelowego o przepływie nominalnym  $10 \text{ dm}^3/\text{s}$ , przepływie max.  $100 \text{ dm}^3/\text{s}$ , średnicy króćca przyłączeniowego nie mniejszej niż DN315
- ✓ wykonanie poziomych zwieńczeń korytek odwodnienia liniowego do projektowanej niwelety drogi,
- ✓ próba szczelności,
- ✓ wykonanie izolacji żelbetowego zbiornika osadnika oraz separatora,
- ✓ zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- ✓ kontrola jakości,
- ✓ przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN) oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR).

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

**Kolektor grawitacyjny** - kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.

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

**Przeszkody** - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.

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

**Korytko odwodnienia liniowego** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających z utwardzonych powierzchni terenu.

**Separator lamelowy** - separatory oddzielają substancje ropopochodne oraz zanieczyszczenia lekkie z wód płynących grawitacyjnie w kanalizacji deszczowej przed wprowadzeniem ich do odbiornika ( np. rzeki, jeziora, morza). Zanieczyszczeniami lekkimi nazywamy płyny o gęstości niewiele mniejszej niż woda (do  $0,95 \text{ g/cm}^3$ ), które w naturalnych wodach nie występują lub

występują w nieznacznych ilościach. Są nimi np.: benzyny, oleje napędowe, oleje opałowe i inne mineralnego pochodzenia. Zanieczyszczenia oddziela się podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód przez specjalnie skonstruowane wkłady wykorzystując zjawiska flotacji i sedymentacji.

**Osadnik** - przeznaczony jest do zatrzymania zawiesiny z wód deszczowych przed wprowadzeniem ich do separatora. Osadniki o przepływie poziomym do podczyszczania wód deszczowych są to urządzenia służące do wydzielania zawiesiny łatwoopadającej o gęstości większej od  $1 \text{ kg/dm}^3$  ze ścieków deszczowych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- ✓ dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- ✓ wszystkie elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
  - ✓ sztywność obwodowa – dla rur i kształtek: SN 8 kN/m<sup>2</sup> i SN 4 kN/m<sup>2</sup> wg normy ISO9969.
  - ✓ dla rur i kształtek - chropowatość bezwzględna powierzchni wewnętrznych (wsp. k = 0,1 mm),
  - ✓ najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,
  - ✓ posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- ✓ stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- ✓ powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

### 2.2. Rury

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

#### Rury kanałowe.

Rury z PCV-U – beczciśnieniowe klasy S. Wymagana sztywność obwodowa: SN8 i SN4 kN/m<sup>2</sup> Średnice stosowane przy wykonywaniu kanalizacji deszczowej:

PCV-U: 200, 315 mm. złącza uszczelniane za pomocą uszczelki gumowej pierścieniowej do rur PCV, łączone na wcisk. Dla przejścia szczelnego rurą PCV przez ścianki betonowe zbiornika osadnika i separatora tuleje ochronne z uszczelką.

### 2.3. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-87/B-01100.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót są:

- grunt z dokopu
  - piasek średni - do podsypek, obsypek i zasypek wstępnych i zasadniczych
  - piasek gruby
  - żwir wg PN-86/B-02480
- grunt rodzimy – do zasypek zasadniczych

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.

## 2.4. Kanał odwodnienia liniowego

Kanał monolityczny z rusztem wykonany z polimerbetonu o przekroju V i wymiarach w świetle 20x20 cm o obciążeniu klasy D400 z rusztem z żeliwa sferoidalnego. Łączenie kanałów poprzez kieszenie kotwiące wykonane fabrycznie w strukturze kanału.

## 2.5. Element rewizyjny odwodnienia liniowego

Element rewizyjny jednoczęściowy wykonany z polimerbetonu o przekroju V i wymiarach w świetle 20x20 cm o obciążeniu klasy D400 z rusztem z żeliwa sferoidalnego. Element rewizyjny wyposażony w króciec odpływowy min.  $\varnothing 160$  mm z uszczelką wargowo-labiryntową do szczelnego połączenia pionowego z kanalizacją.

## 2.6. Separator substancji ropopochodnych

Separatory powinny być zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 858 -1:2005/A1:2007 „Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) – Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością” oraz DIN1999. Zwieńczenie w klasie B 125.

W Dokumentacji Projektowej przewidziano montaż separatora z kręgów betonowych oraz podstawy z dnem (klasa betonu C35/45) z wkładem lamelowym o następujących parametrach:

Przepływ nominalny ( l/s )	10
Przepływ maksymalny ( l/s )	100
Pojemność magazynowania oleju (l)	100
Średnica zewnętrzna zbiornika [m]	ok. 1,80
Średnica rury wlotowej i wylotowej ( mm )	315 PCV

Dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanego, monolitycznego zbiornika betonowego wykonanego w studni cylindrycznej z filtrem lamelowym.

Urządzenia powinny:

- spełniać wymagania Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn.08.07.2004 r w sprawie warunków, jakie należy spełniać przy wprowadzeniu ścieków do wód i do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego ( DZ. U Nr 168 póź. 1763)
- posiadać Aprobatę Techniczną,
- być wyposażone w płytę pokrywową z włazem typ B 125 oraz mieć możliwość nadbudowania dodatkowymi kręgami betonowymi w celu umieszczenia separatora na rzędnych wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

## 2.7 Osadnik

W Dokumentacji Projektowej przewidziano montaż osadnika frakcji stałych z kręgów betonowych oraz podstawy z dnem (klasa betonu C35/45) o średnicy zewnętrznej 1200 mm i pojemności części osadowej  $V_{\text{min.os}}=1,0 \text{ m}^3$ . Dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanego, monolitycznego zbiornika betonowego wykonanego w studni cylindrycznej zintegrowanej z osadnikiem Osadnik powinien być wyposażony w płytę pokrywową z włazem typ B 125 oraz mieć możliwość nadbudowania dodatkowymi kręgami betonowymi w celu umieszczenia osadnika na rzędnych wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

## 2.8. Materiały izolacyjne

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać BN-85/6753-02.

Lepik asfaltowy według PN-74/B-26640.

Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415.

## 2.9. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

**Rury kanałowe.** Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

**Kształtki i złączki.** Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur kanałowych środków ostrożności.

**Kruszywo.** Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

**Cement.** Cement należy składować w silosach lub w workach. Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (BN-88/6731-08).

**Osadnik, separator, kanały odwodnienia liniowego, elementy betonowe ścieku skarpowego.** Składowanie osadnika, separatora, kanałów odwodnienia liniowego oraz elementów betonowych ścieku skarpowego odpowiednio do składowania rur kanałowych.

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

**Wpusty żeliwne.** Wpusty żeliwne mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

## 2.10. Odbiór materiałów na budowie

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

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

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

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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 zawartych w ST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zamieniany bez jego zgody.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- ✓ żurawie budowlane samochodowe,
- ✓ koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20m<sup>3</sup>,
- ✓ spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 KM,
- ✓ koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m<sup>3</sup>
- ✓ równiarka samojezdna 100 KM,
- ✓ ubijak spalinowy 200 kg,
- ✓ pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- ✓ wciągarki ręczne,
- ✓ wciągarki mechaniczne,
- ✓ samochody skrzyniowe,
- ✓ samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- ✓ sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5 m<sup>3</sup>/min.,
- ✓ beczkwozy,
- ✓ pompy odwadniające, szalunki, ścianki szczelne,
- ✓ pozostały niezbędny sprzęt techniczny.

Podane parametry są wartościami orientacyjnymi.

### 4. TRANSPORT

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

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

#### 4.1. Transport rur kanałowych

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Przy transporcie rur należy zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- ✓ przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- ✓ środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- ✓ przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- ✓ na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- ✓ wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- ✓ przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- ✓ rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- ✓ przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- ✓ przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

#### 4.2. Transport osadnika, separatora, kanałów odwodnienia liniowego, betonowych elementów ścieku skarpowego

Transport powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożonych elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu mocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

#### 4.3. 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.

#### 4.4. Transport wpustów żeliwnych

Wpusty żeliwne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

#### 4.5. Transport mieszanki betonowej oraz kruszywa

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

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

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



---

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja deszczowa.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

#### Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Podstawę wytyczenia trasy kanałów stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę kanałów w terenie należy wytyczyć poprzez odpowiednie służby geodezyjne. Pomiary wykonać w nawiązaniu do reperów sieci państwowej. Dokonywane pomiary geodezyjne mają być ujęte w dzienniku budowy obiektu. Pomiary mają być dokonywane przez geodetów z odpowiednimi uprawnieniami. Podczas prac geodezyjnych należy ustalić stałe repery, w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Po wytyczeniu trasy kanalizacji Wykonawca dokona zdjęcia warstwy humusu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, kładki i mostki tymczasowe itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

#### Usunięcie warstwy humusu.

Należy usunąć humus poza zasięg robót.

#### Zabezpieczenie terenu budowy.

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

#### Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia.

### 5.3. Roboty ziemne – wykopy

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową. Wykonawca ma obowiązek wykonać badania geologiczne gruntu na poczet prowadzonych wykopów. Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie i mechanicznie wg PN-B-10736. Wykop należy prowadzić od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych (rumasz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,50

W przypadku wykonywania wykopów umocnionych, umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek)
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Rozluźnienie gruntu wykonywać ręcznie za pomocą łopat i oskradów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywać na powierzchnię terenu poprzez przerzucenie nad krawędzią wykopu. Weście (zejście) po drabinie do wykopu wykonać z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębinienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

#### **Odwadnianie wykopów.**

Odwodnienie wykopów należy wykonać w miejscach uzgodnionych z inżynierem zgodnie z dokumentami przetargowymi i specyfikacją techniczną.

Do warunków geologicznych i poziomu wody gruntowej wykonawca ma obowiązek dostosować i wykonać drenaż wykopu wg PN-B-10736

#### **5.4. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami opisanymi w ST.

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ily należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w Dokumentacji Projektowej lub ST.

Grubość warstwy podsypki dla rur powinna wynosić od 0,10 m do 0,30 m, zgodnie z dokumentacją projektową.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w specyfikacji technicznej nie powinno być większe niż 10 %. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w specyfikacji technicznej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727.

W przypadku, gdy dno kanału znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inżynierem.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w specyfikacjach technicznych oraz wymaganiami określonymi przez producentów rur.

### 5.5. Podosypka i obsypka rurociągów oraz zasypywanie wykopów liniowych

Szczególnie starannie należy zagęścić grunt wokół rury i na wysokości 0,30 m ponad rurę. Warstwa przykrywająca, która występuje od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych. Ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przekryciu powyżej 1,0 m. Materiałem zasypki powinien być grunt mineralny bez grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty. Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być uwzględniona ze współczynnikiem spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu założonego zagęszczenia w zależności od stosowanego materiału. W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją 20%. Sprawdzenie wilgotności należy dokonywać laboratoryjnie. W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika lub stopnia zagęszczenia.

Ustala się minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w pasie drogowym :

- dla warstw do głębokości 2 m - 1,00
- dla warstw powyżej 2 m głębokości - 0,97

Poza pasem drogowym wartość minimalna wskaźnika zagęszczenia powinna wynosić:

- dla obsypki (30cm powyżej rury) - 0,97
- dla zasypki - 0,90

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby ponownego zagęszczenia warstwy.

Przed zagęszczeniem należy wyrównać powierzchnię najwyższej warstwy zasypowej. Pod planowane i odtwarzane drogi należy wykonać zasypkę do rzędnej dna dolnej warstwy nawierzchni drogowej.

### 5.6. Humusowanie

Teren przeznaczony na pasy zieleni, należy uporządkować, wyprofilować, wyrównać , w razie konieczności grunt uzupełnić lub nadmiar wywieźć na składowisko. Rozścielić warstwę humusu.

### 5.7. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z dokumentacją projektową - wykonawczą.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku między dwoma elementami rewizyjnymi (długość około 40 – 50 m).

Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia

złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm. Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

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

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

### **Rury kanałowe**

Rury kanałowe należy układać i łączyć oraz uszczelniać zgodnie z instrukcją wytwórcy. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć koniec ułożonego kanału przed zamuleniem. Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience (kanały o średnicy do 0,3 m można łączyć na wpust lub poprzez studzienkę krytą - ślepą). Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury można układać przy temperaturze powietrza od 0 °C do +30 °C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- ✓ wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- ✓ wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak:

- ✓ przycinanie rur,
- ✓ ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować boscie końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosciego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenie powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

---

### **Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem.**

Napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację.

### **Separator substancji ropopochodnych**

Do dostawy elementów separatora dołączony powinien być wykaz z wyszczególnieniem dostarczonych elementów. Odbiorca powinien sprawdzić zgodność dostawy z załączoną specyfikacją. Eksploatacja separatora zgodnie z D.T.R.

Separator do wykopu należy opuszczać mechanicznie dźwigiem samochodowym. Separator i osadnik piasku należy montować w osi zespołu podczyszczającego.

Separator posadawiany na gruntach nośnych nie wymaga przygotowania specjalnego fundamentu, dno wykopu przygotowuje się wykonując podbudowę (beton B-10 grubości 10 cm albo dobrze zagęszczona warstwa żwiru lub innego gruboziarnistego gruntu niespoistego grubości ok. 20 cm).

W przypadku występowania w poziomie posadowienia gruntów nienośnych sposób posadowienia wymaga odrębnego opracowania projektowego. Na odpowiednio przygotowanym podłożu, po sprawdzeniu rzędnych, należy ustawić korpus separatora, podłączyć rury, zamontować niezbędne kręgi nadbudowy i pokrywę, a następnie zasypać wykop starannie zagęszczając. Obsypywanie rur i zagęszczanie gruntu należy wykonywać ostrożnie, nie dopuszczając do uszkodzenia połączeń rur z separatorem.

### **Osadnik frakcji stałych**

Osadnik posadawiany na gruntach nośnych nie wymaga przygotowania specjalnego fundamentu, dno wykopu przygotowuje się wykonując podbudowę (beton B-10 grubości 10 cm albo dobrze zagęszczona warstwa żwiru lub innego gruboziarnistego gruntu niespoistego grubości ok. 20 cm). W przypadku występowania w poziomie posadowienia gruntów nienośnych sposób posadowienia wymaga odrębnego opracowania projektowego. Na odpowiednio przygotowanym podłożu, po sprawdzeniu rzędnych, należy ustawić korpus separatora, podłączyć rury, zamontować niezbędne kręgi nadbudowy i pokrywę, a następnie zasypać wykop starannie zagęszczając. Obsypywanie rur i zagęszczanie gruntu należy wykonywać ostrożnie, nie dopuszczając do uszkodzenia połączeń rur z osadnikiem.

### **Korytka odwodnienia liniowego**

Roboty montażowe korytek odwadniających powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją projektową i wg instrukcji producenta.

Korytka o klasie obciążenia D400 powinno być osadzone bezpośrednio (obudowane) w betonie C30/37. Nad betonem obudowy korytka należy ułożyć uszczelnienie z betonu asfaltowego AC11S co jednocześnie będzie stanowić wyrównanie krawędzi pobocza i jezdni drogi. Uszczelnienia pomiędzy korytkiem, a krawężnikami powinny być wykonane z materiałów zalecanych przez producentów systemów odwodnienia liniowego lub też przez zalanie szczelin bitumiczną masą zalewową.

### **Wylot**

Rurę odpływową usytuowaną w skarpie należy umocnić poprzez wykonanie obrukowania kamieniem polnym wokół wylotu rury odpływowej. Obrukowanie wykonać poprzez ułożenie kamieni polnych na warstwie betonu klasy B-20 z wypełnieniem spoin betonem.

### **Ściek skarpowy**

Za obrukowaniem wylotu rury odpływowej wykonanym z kamienia polnego na skarpie należy ustawić ściek skarpowy typ „trapezowy” 50x50 cm. Prefabrykowane, betonowe elementy ścieku skarpowego po uprzednim wyprofilowaniu podłoża należy układać na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 o grubości 10 cm.

### **Rów rozsączająco - przelewowy**

Wylot rury odpływowej w skarpie rowu rozsączająco – przelewowego należy obrukować kamieniem polnym.

Dno niecki rowu rozsączająco – przelewowego wykonać z:

-warstwy mieszanki piasku i ziemi gr. 30 cm;

-warstwy żwiru filtracyjnego gr. 35 cm na gruncie rodzimym.

Dno niecki rowu rozsączająco – przelewowego wykonać ze spadkiem 4° (7%) w kierunku przeciwnym od wylotu rury odpływowej.

Pasaż roślinny będą tworzyły rośliny błotne np. trzcina pospolita, manna mielec, pałka wąsko lub szerokolistna.

### **Wykonanie izolacji**

Osadnik i separator należy zabezpieczyć przed wilgocią gruntując bitizolem R+2P.

### **Próba szczelności.**

Próbie szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do 50 m pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Osadnik i separator podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem. Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- ✓ doprowadzenia wody,
- ✓ opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- ✓ odpowietrzenia,
- ✓ przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie. Odpowietrzenie z kolei dokonuje się przez najwyższy punkt przewodu. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

## **5.8. Roboty montażowe – przejścia rur pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami**

### **Przejścia pod drogami.**

Przejścia w drogach gruntowych należy wykonać rozkopem. W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej lub projektowanej drodze o nawierzchni ulepszonej należy zastąpić górną warstwę zasypki podbudowa drogową.

### **Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi.**

W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne dwudzielne

średnicy 100 mm o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty należy prowadzić w odległości 2 m od słupów.

### **Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami kanalizacyjnymi**

Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

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

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w dwóch etapach, po wykonaniu próby szczelności:

- ✓ etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej o grubości 30 cm;
- ✓ etap II - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 – 0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w specyfikacji technicznej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN1610:2002. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z dokumentacją projektową wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją.

- ✓ Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- ✓ Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w specyfikacjach technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacjach technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- ✓ Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- ✓ Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- ✓ Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami i pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 minut położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w studzienkach zabudowanych na kanale.

## 6.2. Kontrola, pomiary i badania

### Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypek i podsypek oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

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

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej 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 podsypki,
- ✓ badanie odchylenia osi kolektora,
- ✓ sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- ✓ badanie odchylenia spadku kolektora,
- ✓ sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- ✓ sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- ✓ badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- ✓ sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych,

### Dopuszczalne tolerancje i wymagania.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- ✓ 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 punktem niniejszej specyfikacji technicznej,
- ✓ rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 2$  cm . W przypadku lokalizacji w jezdni lub chodniku studzienki powinny być licowane z nawierzchnią jezdni lub chodnika.

#### **Sprawdzenie robót pomiarowych.**

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

#### **Sprawdzenie robót ziemnych.**

- ✓ Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiadają one wymaganiom oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST lub odpowiednich normach.
- ✓ W trakcie zasypywania wykopów, Wykonawca zobowiązany jest poprzez swoje laboratorium sprawdzać na bieżąco wilgotność zagęszczanego gruntu, grubość zagęszczanego w wykopie gruntu oraz wskaźnik zagęszczenia gruntu dla każdej warstwy tak, aby spełnić wymagania podane w PT i ST.
- ✓ Bieżąca kontrola Inżyniera obejmuje wizualne sprawdzanie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz akceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

#### **Dokumenty kontrolne**

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- Dziennika Budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu,

### **7. OBMIAR ROBÓT**

- ✓ Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.
- ✓ Ilość robót oblicza się według pomiarów z natury, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.
- ✓ Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostkami obmiarowymi robót są : **m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, m, szt**

W m<sup>3</sup> mierzy się :

- Wykopy ręczne, mechaniczne
- zasypanie wykopów
- formowanie i zagęszczanie obsypki i zasypki w wykopie

W m<sup>2</sup> mierzy się :

- zdjęcie humusu
- plantowanie skarp
- Humusowanie
- Umacnianie skarp wokół wylotów rur odpływowych

W m mierzy się rurociągi, kanały, rury ochronne dwudzielne,

W szt. mierzy się korytka odwodnienia liniowego, elementy rewizyjne odwodnienia liniowego, osadniki, separatory, włazy.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Długość przewodów mierzona będzie z uwzględnieniem długości armatury, kształtek, pomiędzy następującymi punktami skrajnymi:

- w przypadku sieci kanalizacji sanitarnej długość określa odległość od zewnętrznych średnic studni (między przęsłami),
- punkt w którym następuje zmiana rodzaju lub sposobu wykonania przewodu,
- inny punkt zakończenia wskazany na rysunkach.

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

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

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 niniejszej specyfikacji technicznej dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających**

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają demontażowi przed zasypaniem wykopów i przywróceniem stanu pierwotnego.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- ✓ Dokumentacja projektowa ze zmianami i uzupełnieniami naniesionymi na niej w trakcie wykonywania robót.
- ✓ Dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii według PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego według PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych.
- ✓ Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- ✓ Dziennik budowy.
- ✓ Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- ✓ sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy
- ✓ zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- ✓ odwodnienie wykopów.,

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie „Kontrola jakości robót” niniejszej specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

### 8.3 Odbiór robót ulegających zakryciu

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- ✓ prawidłowość wykonania wykopów, wyprofilowania dna wykopów oraz wykonania podsypki pod rury kanalizacyjne oraz podłoża pod studzienki,
- ✓ roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- ✓ wykonane studzienki kanalizacyjne,
- ✓ wykonane próby szczelności kanalizacji,
- ✓ zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- ✓ Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- ✓ Dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii według PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego według PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych.
- ✓ Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- ✓ Dziennik budowy.
- ✓ Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- ✓ Dane określające stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

Przejęcie polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie „Kontrola jakości robót” niniejszej specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

Odbiory techniczne robót zanikających i ulegających zakryciu (odbioru wstępne) należy dokonać przy udziale pracowników Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji we Włodawie.

#### 8.4. Odbiór częściowy.

Odbiory techniczne częściowe sieci wykonywać dla tych elementów lub części kanalizacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.

Podczas odbioru częściowego należy wykonać następujące badania odbiorcze:

- zbadać zgodność usytuowania i długość przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją,
- zbadać podłoże naturalne,
- zbadać podłoże wzmocnione,
- zbadać materiał ziemny użyty do podsypki i obsypki przewodu (materiał ten powinien być zagęszczony),
- zbadać szczelność przewodu. Badanie szczelności wykonać zgodnie z PN-EN 1671

#### 8.5. Próby końcowe.

Próby końcowe (końcowe odbiory techniczne) należy dokonać przy udziale pracowników Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji we Włodawie. Przed odbiorem technicznym do siedziby PWiK należy dostarczyć:

- protokoły odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu (odbiorów wstępnych),
- deklaracje, certyfikaty zgodności i atesty wbudowanych w sieć,
- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i w formie elektronicznej (pliki dwg. lub dxf.) na aktualnym planie sytuacyjno-wysokościowym.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

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

### 9. Rozliczenie robót

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.2 i 1.3 niniejszej ST zgodnie z wymaganiami ST i Dokumentacją Projektową. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje m.in.:

- zakup, załadunek, transport, rozładunek na Terenie Budowy i składowania wszystkich materiałów w tym materiałów pomocniczych,
- roboty pomiarowe,
- zaprojektowanie, uzgodnienie i wykonanie projektu organizacji ruchu,
- prace przygotowawcze niewyodrębnione w PR,
- roboty ziemne zgodnie z zapisami wg ST w tym m.in.
  - zdjęcie warstwy ziemi,
  - wykopy wykonywane ręcznie i mechanicznie,
  - zabezpieczenia kolizji,

- 
- odwodnienie wykopów,
  - umocnienie ścian wykopów,
  - transport urobku,
  - tymczasowe składowanie urobku na składowisku Wykonawcy,
  - zagospodarowanie nadmiaru gruntu zgodnie z wymaganiami,
  - ręczne i mechaniczne zasypywanie wykopów,
  - zagęszczanie gruntu w wykopach,
  - wykonanie nasypów,
  - rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,
  - odbudowa nawierzchni,
  - wszelkie inne prace określone w punkcie - *Roboty ziemne*,
- wszelkie roboty tymczasowe i zabezpieczające niezbędne do wykonania robót, w tym m.in:
- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
  - wykonanie kładek dla pieszych,
  - montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych i podparć rurociągów,
- wykonania wszelkich robót związanych z posadowieniem, montażem i wyposażeniem rurociągów, obiektów sieciowych i urządzeń, w tym:
- w przypadku rurociągów m.in.:
    - wykonanie podsypki piaskowej,
    - wykonanie obsypki i zasypki wstępnej rurociągu z piasku,
    - montaż przewodów prostych i kształtek,
    - oznakowanie trasy rurociągu,
    - wybicie otworów w studniach i zamontowanie przejść szczelnych w przypadku gdy kanał włączany jest do istniejącej studni,
    - wykonanie włączy przewodów do studzienek,
    - wykonanie tymczasowego obejścia ścieków,
    - próby szczelności,
  - w przypadku studzienek ściekowych,
    - posadowienie,
    - montaż kompletnego obiektu w tym:
      - wykonanie konstrukcji studni,
      - dociążenie w gruntach nawodnionych,
      - montaż wewnętrznego orurowania, urządzeń, armatury i pozostałego wyposażenia,
      - wykonanie przejść szczelnych,
      - montaż króćców przyłączeniowych,
      - osadzenie stopni złazowych,
    - wykonanie izolacji pionowych i poziomych,
    - montaż pierścieni odciążających,

- osadzenie i regulacja włazów, i zwieńczeń.
- wykonanie odtwarzania nawierzchni drogowych,
- uporządkowanie Terenu Budowy po zakończeniu robót,
- wykonanie wszelkich prób, kontroli, badań i pomiarów zgodnie z niniejszą specyfikacją i wymaganiami Inżyniera Kontraktu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-EN 1610:1997	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-B-10729:1999	Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne
PN-EN 1917:2004	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
PN-EN 13101:2004	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 13566-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 13566-4	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej Część 4: Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu
PN-EN ISO178	Tworzywa sztuczne – Oznaczanie właściwości przy zginaniu.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-04452:2002	Geotechnika Badania polowe

### 10.2. Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
2. Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r