

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA - SST

**TEMAT:** PRZEBUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ.

**OBIEKT:** PRZEBUDOWA PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH - DROGA  
POWIATOWA NR 2804N UL. ANDERSA W IŁAWIE

**ADRES:** M.IŁAWA, UL. ANDERSA; OBR. 9, DZ. NR 17,  
148/6; OBR. 10, DZ. NR 164/3, 219.

**INWESTOR:** PZD W IŁAWIE, ul. T. KOŚCIUSZKI 33A,  
14-200 IŁAWA

**BRANŻA:** SANITARNA

**OPRACOWAŁ:** INŻ. DAMIAN TRZEBIATOWSKI

**DATA:** październik 2021 r.

## **S-01.00.00. ROBOTY ZIEMNE**

**Roboty ziemne wykonać szczegółowo wg. branży drogowej**

## **S-02.00.00. SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przebudowy sieci kanalizacji deszczowej w ramach zadania „Przebudowa przejść dla pieszych – droga powiatowa nr 2804N ul. Andersa w Iławie”.

### **2. Określenia**

#### **2.1. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **2.2. Zakres robót objętych w specyfikacji technicznej**

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania odwodnienia drogi w zakresie sieci kanalizacji deszczowej.

#### **2.3. Podstawowe określenia**

Podstawowe określenia dotyczące sieci są zgodne z normami branżowymi oraz określeniami podanymi w specyfikacji technicznej D-00.00.00 Wymagania ogólne.

- Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania opadów atmosferycznych.

Kanały

- Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
- Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków komunalnych.
- Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do oczyszczalni.
- Kanał nie przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.
- Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci.

- Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- Studzienka przełotowa - 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.
- Rura ochronna - rura służąca do osłony przewodów przy przejściach pod drogami lub ciekami wodnymi.

Elementy studzienek.

- Komora robocza (pierścień) - zasadnicza część studzienki 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.
- Stożek - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki lub komory (zwieńczenie) - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Kinetka (podstawa)- wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- Stopień złazowy - stopień żeliwny lub stalowy, służący do zejścia do komory roboczej studzienki kanalizacyjnej,
- Rura wznosna - element rurowy spełniający rolę komory roboczej w studniach nie przełazowych.
- Pierścień dystansowy - pierścień służący do ustalenia określonej rzędnej włazu studzienki kanalizacyjnej.
- Wkładka „in situ” – element wkładany w otwór wykonany w ścianie komory roboczej przepompowni, służący do podłączenia rurociągów.
- Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną dna studzienki.

Pozostałe określenia - symbole:

- PE-HD - polietylen wysokiej gęstości.
- PVC-U - nieplastifikowany polichlorek winylu.
- PP - polipropylen.
- DN - średnica nominalna rury z PE, PP lub PVC równa średnicy zewnętrznej, podawana w mm.
- g - grubość nominalna ścianki rury podawana w mm.
- SDR - znormalizowany stosunek wymiarów, stosunek nominalnej średnicy zewnętrznej do nominalnej grubości ścianki danej rury.
- PN - ciśnienie nominalne, podawane w barach.
- SN - sztywność obwodowa (pierścieniowa) rury, wyraża zdolność rury do przejmowania zewnętrznych obciążeń, pochodzących od gruntu lub ruchu kołowego, wyrażana w kPa.
- MFI - wskaźnik szybkości płynięcia.
- PH - odczyn środowiska oddziałującego na elementy sieci kanalizacyjnej.

#### **2.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność ze Specyfikacjami Technicznymi (SST), Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera Projektu.

### **3. Materiały**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być zgodne z Dz. U. Nr 92 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004 r. wraz z późn. zmianami, która określa zasady wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych po wstąpieniu Polski do UE tzn. wyroby muszą posiadać znak legalizacji „CE” lub posiadać znak budowlany zgodny ze systemem legalizacji krajowej „B” (muszą posiadać zaświadczenia o jakości, atesty, deklaracje zgodności i certyfikaty).

#### **3.2. Rury kanałowe.**

Przykanaliki wykonać z rur litych gładkich PVC typ ciężki SN8  $\phi$ 160mm (wg PN-EN 1401), łączonych na wcisk i specjalną uszczelkę gumową (wg PN-EN 681). Rury muszą posiadać wydłużony kielich, który w czasie procesu produkcyjnego formowany jest na gorąco wokół uszczelki z pierścieniem.

##### **3.2.3. Charakterystyka rurociągów**

Rury te muszą charakteryzować się:

- odpornością na obciążenia statyczne i dynamiczne,
- odpornością na korozję ogólną i wżerową,
- odpornością na długotrwałe oddziaływanie kwaśnego i zasadowego środowiska gruntowo-wodnego i olejów (pH 2-12),
- odpornością na oddziaływanie chemiczne odprowadzanych ścieków,
- odpornością na ścieranie w wyniku działania wód mocno zamulonych i zanieczyszczonych,
- gładką powierzchnią wewnętrzną,
- niskim współczynnikiem rozszerzalności termicznej.

### 3.3. Studzienki kanalizacyjne.

Przyjęto studnie kanalizacyjne żelbetowe, wykonane z elementów żelbetowych prefabrykowanych, produkowanych wg PN-EN 1917 z betonu składające się z:

- zwieńczenia studni kanalizacyjnych zgodnie z PN-EN 124;
- studnie z betonu klasy C40/50,
- osadnik min. 0,5m
- wodoszczelność (w8) o nasiąkliwości <4%
- mrozoodporność F150
- w pasach drogowych (jezdniach) włązy klasy D400 z żeliwa szarego (głębokość gniazda dla oparcia pokrywy min. 5 [cm], pobocznica gniazda prosta);
- stopnie do studzienek zgodnie z PN-EN 13101 (do wmurowania w pobocznicę studni);
- pierwszy stopień projektować pod wjazdem jako pochwytowy,
- włączenia do studni, wykonać przy użyciu kształtki przejściowej producenta rur z wewnętrzną uszczelką, zachowując elastyczność uszczelnienia na styku betonowej ściany studni i rury,
- otwory wykonane w wytwórni lub wykonywać wiertnicą
- zabronione jest wykuwanie otworu w ścianach studni,
- pierścienie odciążające betonowe z betonu min. C30/37.

Elementy betonowe wykonane w oparciu o normę PN-EN 1917:2002. Klasa betonu min. C35/45, wodoszczelność W8, mrozoodporność F150, nasiąkliwość do 5%. Do regulacji wysokości posadowienia wjazdu żeliwnego stosować betonowe pierścienie dystansowe o wys. 3, 5, 10 cm w zależności od potrzeb. Wysokość regulacji łącznie z wysokością wjazdu nie może przekraczać, ze względów eksploatacyjnych 30 cm.

### 3.4. Studzienki ściekowe uliczne.

Przyjęto studzienki ściekowe uliczne żelbetowe ø500 mm, wykonane z elementów betonowych prefabrykowanych składające się z:

- elementy betonowe zgodne z PN-EN 1917,
- korpus wpustu o podstawie prostokątnej, do osadzenia na płycie betonowej z otworem prostokątnym,
- włączenie przykanalika za pomocą przejścia systemowego szczelnego, owiercone poza łączeniem elementów betonowych,
- osadnik o głębokości min. 0,5 m
- kratki żeliwne jezdniowe (klasy D400), wysokości h=0,15m z żeliwa szarego z elementami regulującymi i z zamkiem typu ciężkiego
- zwieńczenie wpustów zgodnie z PN-EN 124,
- pierścienie odciążające betonowe z betonu min. C30/37.
- Otwór pod uszczelkę dla włączenia rury ø 160mm, wiercony na wysokości rzędnej rury wylotowej.

### 3.5. Składowanie materiałów

#### 3.5.1. Rury kanałowe.

Rury należy składować na równym, gładkim i podłożu bez kamieni i przedmiotów o ostrych krawędziach. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po 3 jedna na drugiej do wysokości max 3 m, przy czym ramki wiązek powinny spoczywać na sobie. Luźne rury można składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości min 10 cm, grubości min 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy z boku powinny być zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o innych średnicach powinny być składowane oddzielnie.

Należy unikać składowania przez okres dłuższy niż 12 miesięcy bez stosowania odpowiednich środków zabezpieczających. W przypadku przykrycia rur i kształtek plankami nieprzepuszczającymi światła należy zapewnić ich dobrą wentylację. Elementy uszczelniające należy starannie chronić przed światłem i składować w suchym chłodnym miejscu. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie. Należy unikać wyginania i naprężeń udarowych.

### **3.5.2. Prefabrykowane elementy studni.**

Przy składowaniu prefabrykatów należy przestrzegać następujących zasad:

- teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe,
- pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów,
- prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych,
- każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno,
- prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm,
- podkłady w miejscu styku z prefabrykatem powinny posiadać elastyczną wykładzinę,
- w zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu,
- prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m,
- stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem,
- załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów należy przeprowadzać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami.

### **3.5.3. 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.

### **3.5.4. Kruszywo**

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

## **4. Sprzęt**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Sprzęt do robót instalacyjnych**

#### **4.2.1. Sprzęt do robót ziemnych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- koparko - spycharka,
- samochód samowyładowczy,
- wyciąg ręczny,
- zagęszczarkę wibracyjną spalinową 100 m<sup>3</sup>/h.

#### **4.2.2. Sprzęt do robót montażowych**

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

- betoniarkę wolnospadową elektryczną,
- ciągnik kołowy 29-37 kW,
- przyczepę skrzyniową 4,5 t,
- samochód skrzyniowy 5-10 t,
- samochód skrzyniowy 15-20 t,
- wciągarkę ręczną 3-5 t,
- żuraw samochodowy 4 t.

- żuraw samochodowy 12-16 t.

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

## **5. Transport**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Transport rur**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż  $\frac{1}{3}$  średnicy zewnętrznej wyrobu. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze około 0 °C i niższej.

### **5.3. Transport prefabrykatów**

Przy załadunku i rozładunku należy przestrzegać następujących zasad:

- podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem),
- prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą, specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągną,
- do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiedniej szerokości „gardzieli” 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak; użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Przy transporcie należy przestrzegać następujących zasad:

- zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania,
- środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością, zachwiania równowagi środka transportowego,
- przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie,
- prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami,
- liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości materiału prefabrykatów i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem,
- przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych, prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi,
- prefabrykaty posiadające prostą, płaską powierzchnię wsporczą, powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

### **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 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.

### **5.6. Transport kruszyw.**

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

## **6. Wykonanie robót**

### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Ogólny opis sieci kanalizacji deszczowej**

Miejsca wyłączenia, przebieg trasy, średnica, długości i wzajemne odległości pokazano na planie zagospodarowania terenu w skali 1:500.

### **6.3. 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 sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inżynierowi. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których instalacje znajdują się w pobliżu trasy wodociągu o terminie rozpoczęcia robót. W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenie podziemne jak kable, rurociągi itp. należy traktować je jakby były czynne i powiadomić o

tym wypadku Inspektora Nadzoru, a odkopane uzbrojenie zabezpieczyć. Roboty przy budowie wodociągu mogą wykonywać tylko pracownicy przeszkoleni i uprawnieni. Przejścia przez chodniki w miejscu wykopów zabezpieczyć kładkami dla pieszych oraz barierkami w kolorze białym czerwonym.

### **6.4. Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie i ręcznie jako szerokoprzestrzennej wąsko przestrzenne. Większość wykopów odbywać się będzie w gruncie kat. III. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych

nie należy przekraczać projektowanych głębokości. Na odcinkach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w miejscach zbliżeń wykopy wykonywać ręcznie w szczególnej ostrożności. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym

od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio

przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Pod kanalizacją powinna być wykonana podsypka z piasku min 10 cm, a nad rurociągiem obsypka z piasku min 10 cm. Zasypkę rurociągów wykonywać ręcznie z jednoczesnym mechanicznym zagęszczaniem gruntu, warstwami co 30 cm, aż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia gruntu  $W_z=1,00$  szczególnie pod jezdniami utwardzonymi i w ich pobliżu oraz do uzyskania wskaźnika zagęszczenia gruntu  $W_z= 0,70 - 0,80$  w terenie zielonym i nieużytkowym.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub kłami. Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna

być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Przy wykonywaniu i zasypywaniu wykopów należy przestrzegać postanowień zawartych w normie przedmiotowej i „Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru. Roboty Ziemi”.

#### **6.5. Przygotowanie podłoża**

Podłoże będzie stanowiła podsypka piaskowa grubości 15 cm, wyprofilowana do niwelety rurociągu. Podsypka powinna być zagęszczona, zaś pod rurociągiem powinna być podbita. Po odbiorze podłoża, układki i prób wykonana będzie zagęszczona obsypka piaskowa o wysokości 10 cm ponad wierzch rury.

#### **6.6. Wytyczne montażu przewodów**

##### **6.6.1. Ogólne wytyczne montażu i układania rurociągów**

Przy układaniu rur wzdłuż tras wykopów należy stosować się do następujących wskazówek:

- rury należy układać jak najbliżej wykopu,
- pojedyncze rury powinny spoczywać na równej powierzchni i być równomiernie podparte dla zmniejszenia ugięć,
- po wykonaniu wykopu, rury należy układać po przeciwnej stronie niż odkładany grunt z wykopu,
- należy pozostawić miejsce na przemieszczanie się koparki,
- rury nie mogą być narażone na działanie ciężkiego sprzętu i ruchu kołowego, oraz muszą być zabezpieczone przed ewentualnymi podmuchami wiatru,
- należy chronić rury przed bezpośrednim oddziaływaniem promieniowania słonecznego, które może spowodować, wyginanie się rury,
- wygięcie takie może być zlikwidowane przez obrócenie rury chłodniejszą stroną do słońca lub przez umieszczenie rury w cieniu, ponadto pozostawienie rur w pakietach zmniejsza możliwość wyginania się rur w wyniku działania promieniowania słonecznego,
- rury należy układać kielichem skierowanym w górę przewodu.

Przy montażu rurociągów powinny być spełnione warunki zapewniające prawidłowe wykonanie połączeń, szczelność przewodów i właściwą eksploatację sieci:

- montaż przewodów z tworzyw sztucznych należy przeprowadzać przy temperaturze otoczenia  $0 \div 30^{\circ}\text{C}$ ,
- do budowy przewodu mogą być używane tylko rury, kształtki i łączniki nie wykazujące uszkodzeń (np. wgniecień, pęknięć oraz rys na ich powierzchniach),
- układanie przewodu może być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża (podłoże profiluje się w miarę układania odcinków rurociągu),
- przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej 1/4 swego obwodu,
- jeżeli występuje taka możliwość, należy montować przewód na powierzchni terenu, a następnie opuszczać go na dno wykopu; metoda ta może być stosowana przy wykopach wąsko przestrzennych bez obudowy ścian, a przede wszystkim bez poprzecznych poziomych; przewód montowany jest na podkładach drewnianych ułożonych na poboczu wykopu, bądź na pomoście drewnianym ustawionym nad wykopem; maksymalna długość montowanego odcinka rurociągu jest zależna od rozstawu węzłów; przy opuszczaniu przewodów łączonych na kielichy na dno wykopu należy zwrócić uwagę na oznakowania granicy wcisku bosych końców rur w kielichy oraz na nie przekraczanie dopuszczalnego ugięcia przewodu,
- układanie pojedynczych rur stosuje się dla średnic powyżej 225 mm; rury rozmieszcza się na dnie wykopu i kolejno wykonuje się złącza, przy czym rura zakończona kielichem (do którego jest wciskany bosy koniec następnej rury) powinna być uprzednio ustabilizowana przez wykonanie obsypki,
- dopuszcza się zginanie na zimno rur wykorzystując ich elastyczność i elastyczność samych złącz pod warunkiem, że nie spowoduje to ugięcia w kielichu większego niż  $2^{\circ}$ .

##### **6.6.2. Montaż rurociągu grawitacyjnego.**

Montaż rurociągu grawitacyjnego należy przeprowadzić w następujący sposób:

- rury i kształtki należy, przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem, sprawdzić pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń,
- rur nie należy zrzucić do wykopu,
- nie można montować uszkodzonych rur, kształtek oraz elementów uszczelniających,
- aby zapewnić prawidłowe położenie rury w wykopie należy ją co 30 do 40 cm przysypać,
- po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przeprowadzić montaż zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej,



- należy usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- sprawdzić i oczyścić kielich, uszczelkę i bosi koniec rury,
- posmarować uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosi koniec rury do kielicha.

Ponadto:

- po nasmarowaniu uszczelki nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem,
- nie można doprowadzić do zabrudzenia kielicha,
- bosi koniec rury wciskać do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury,
- jeżeli brak jest oznaczenia, bosi koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm,
- montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku,
- wciskanie bosego końca rury PP do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach),
- decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu,
- niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

Przycinanie rur wykonywane jest po stronie bosego końca. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub ręczną przy zachowaniu następujących zasad:

- ciecie rur należy wykonywać w rowku pomiędzy dwoma profilami zewnętrznej ścianki rury,
- miejsce cięcia należy oczyścić i wygładzić,
- fazowanie krawędzi nie jest potrzebne.

#### **6.7. Wytczne montażu studzienek kanalizacyjnych żelbetowych**

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (6, 7, 8). Montaż studzienek należy przeprowadzić w sposób opisany w katalogach zastosowanych studni, ściśle przestrzegając zaleceń podanych przez producenta.

#### **6.8. Zasypanie wykopów oraz ich zagęszczenie**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-B-06584 powinna wynosić 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt zagęszczalny nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty. Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu do wskaźnika zagęszczenia szczegółowo wg branży drogowej. Zagęszczanie pod chodnikami i drogami szczegółowo wg branży drogowej, natomiast w terenie zielonym wskaźnik min. 0,97.

### **7. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Kontrola, pomiary, badania sieci kanalizacji deszczowej**

##### **7.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

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

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

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

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normy: BN-8836-02, PN-B-10725 i PN-B-10728.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności,
- wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża
- wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### 7.2.3. Próba szczelności rurociągu grawitacyjnego

Dla sprawdzenia szczelności rurociągu grawitacyjnego należy przeprowadzić próbę szczelności na eksfiltrację i infiltrację wg PN-EN 1610. Próbę szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić w następujący sposób:

- próbę należy wykonać odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi,
- odcinek rurociągu stabilizuje się przez wykonanie obsypki,
- wszystkie otwory badanego odcinka szczelnie zaślepić za pomocą balonu gumowego, korka lub odpowiednio uszczelnionych tarczy
- należy obniżyć poziom zwierciadła wody gruntowej w górnej studzience o min 0,5 m poniżej dna wykopu,
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wlotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek pozostawić przez 1 h w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania poziomu wody w studzienkach,
- po tym czasie, podczas trwania próby szczelności nie powinno być ubytku wody w studzience górnej (przez 30 min dla odcinka o długości do 50 m i przez 60 min dla odcinka o długości powyżej 50 m),
- złącza kielichowe przewodów PP zastosowanych w projekcie powinny być szczelne na infiltrację przy szczelności na eksfiltrację.

### 7.2.5. Określenie stanu technicznego za pomocą kamery TV

Określenie stanu technicznego poszczególnych odcinków kanałów należy wykonać na podstawie inspekcji przy użyciu kamery TV do badania sieci kanalizacyjnych.

Inspekcję kamerą należy wykonać dla 100% wykonanej sieci kanalizacyjnej.

Przez odcinek sieci należy rozumieć:

- a) odcinek kanału podporządkowany do ulicy, w której jest on posadowiony
- b) odcinek kanału podporządkowany do gruntu, do którego jest przypisany
- c) odcinek kanału o jednakowych cechach
  - wielkość przekroju

- rodzaj materiału
- rok budowy

Inwestor zastrzega sobie prawo do bieżącego kontrolowania i weryfikacji prac inwentaryzacyjnych przez osobę lub podmiot trzeci przez siebie wyznaczonych.

W zakresie określenia stanu technicznego zinwentaryzowanych odcinków sieci kanalizacyjnej należy ocenić:

- stopień ewentualnego uszkodzenia rur
  - § zarwanie kanału (wraz z wpływem wody lub gruntu)
  - § pęknięcia podłużne
  - § pęknięcia poprzeczne
  - § wyraźna deformacja rury
  - § nieszczelności złączy
  - § przesunięcia poprzeczne większe od połowy grubości rury (lub do połowy grubości rury)
- podtopienia kanału
- ocena stanu technicznego studni kanalizacyjnych:
  - § kręgów studziennych,
  - § dna studni,
  - § podmurówek,
  - § prętów włazowych,
  - § włazów studziennych.

Podstawą oceny ogólnego stanu technicznego są filmy video i „Raporty przeglądu TV” sporządzane przez operatora kamery video. Filmy winny być przeglądane i konfrontowane z zapisami w raportach. W przypadkach gdy raporty przeglądu TV są niepełne należy uzupełnić je o zdarzenia przeoczone przez operatora kamery. Monitorowanie należy prowadzić w czasie dobrej i bardzo dobrej widzialności w kanale. Filmy o złej jakości obrazu, zwykle wskutek oparów, są dyskwalifikowane z zaleceniem powtórzenia monitoringu. Każdy odcinek monitorowanego kanału należy opisać (przykład tab. 1) i ocenić pod względem stanu technicznego.

**Tabela 1.** Ulica ..... Data monitoringu TV: ..... r. dla odcinka .....

Stud. pocz.	Śred-nica mm Głębokość, m	Stud. końc.	Śred-nica mm Głębokość, m	Ulica poprz.	Materiał Przekrój Wymiary: z mapy, ar TV, mm	Dług. odc. Mapa Pomi ar TV, m	Ogólny stan tech.	Ważniejsze uwagi

W tabelach opisuje się poszczególne odcinki kanałów (od studzienki do studzienki).

W ocenie stosuje się pięciostopniową skalę, w kolejności od najlepszego do najgorszego stanu technicznego:

- § **dobry** (kanał czysty, gładki, bez śladów korozji, pęknięć i przemieszczeń);
- § **dopuszczalny** (kanał z drobnymi wżerami korozyjnymi lub naciekami, pojedynczymi pęknięciami podłużnymi lub poprzecznymi rur, niewielkie przesunięcia osiowe lub co najwyżej kilka nieszczelnych złączy, bez sufozji gruntu). Kanały te powinny być zmonitorowane ponownie w ciągu najbliższych 5 lat (tj. do 2009 r.) w celu podjęcia decyzji o ich ponownym dopuszczeniu do dalszej eksploatacji;

- § **zły – do odnowy w ciągu 5 lat** (kanał z wyraźnymi wżerami korozyjnymi lub naciekami na więcej niż połowie długości odcinka, kilka pojedynczych pęknięć podłużnych lub poprzecznych rur, kilka nieszczelnych złącz na odcinku i/lub przesunięcia osiowe do połowy grubości rury);
- § **zły – do odnowy w ciągu 1 roku** (kanał z dużymi wżerami korozyjnymi lub naciekami na więcej niż połowie długości odcinka, kilkanaście pojedynczych pęknięć podłużnych lub poprzecznych rur, kilkanaście nieszczelnych złącz na odcinku, przesunięcia osiowe większe od połowy grubości rury i/lub trwałe przeszkody tworzące zatory, np. bryły gruzu itp.);
- § **zły – awaryjny**, do natychmiastowej naprawy (zawał, wypływ wody i piasku (sufozja gruntu) z ubytków lub nieszczelnych złącz, kilka pęknięć wzdłużnych jednej rury lub wyraźna deformacja przekroju poprzecznego).

W poniższej tabeli nr 2 przedstawiono sposób oceny uzależniony od rodzaju i ilości danego wskaźnika służącego jako kryterium oceny W ODNIESIENIU DO JEDNEGO PRZĘŚLA KANAŁU.

**Tabela nr 2**

Stan techniczny Wskaźnik oceny	Zarwanie kanału	Pęknięcia podłużne	Pęknięcia poprzeczne	Wyraźna deformacja rury	Nieszczelności złączy rur	Przesunięcia poprzeczne i inne przeszkody	Wżery korozyjne	Podtopienia kanału

#### Informacje dodatkowe

Przed przystąpieniem do inspekcji TV każdy kanał należy wyczyścić do stanu umożliwiającego bezproblemowe wykonanie kamerowania oraz taśmą zmierzyć odległości między studzienkami. Ze względu na ich dużą ilość i całkowitą długość dokumentacji bezpośrednie ich przeglądanie jest dość uciążliwe i czasochłonne. Dlatego filmy należy po zapisaniu na cyfrowych nośnikach danych podzielić na sekwencje pokazujące szczególne miejsca sieci (zdarzenia na sieci).

Uwzględnia się tu następujące elementy sieci: studzienki kanalizacyjne (sfilmowane z kinety) oraz uszkodzenia (nieprawidłowo wbudowane przykanaliki, przesunięcia osiowe, pęknięcia, zatory, złoży wapienne, itd.). Na filmach podać należy datę(y) oraz godziny monitorowania, odległość od studzienki startowej oraz spadek kanału. Początek filmu z danego odcinka zawiera dodatkowo nazwę ulicy i oznaczenie monitorowanego odcinka. Standard zapisu powinien umożliwiać ich przeglądanie i dalszą obróbkę również w innych aplikacjach.

#### Wymagania BHP

Podczas realizacji prac inwentaryzacyjnych związanych z badaniem stanu technicznego Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych.

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

## **8. Obmiar robót.**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostki obmiarowe zgodnie z przedmiarem robót:

- dla przewodów - m,
- dla studni betonowych - kpl
- dla wpustów drogowych - kpl
- dla wpustów liniowych - kpl.

## **9. Odbiór robót**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 7 dały wyniki pozytywne.

### **9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- roboty montażowe studni rewizyjnych,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

### **9.3. Odbiór końcowy.**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego
- (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonymi zasypanym przewodem)
- Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

## **10. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **10.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatności za wykonaną i odebraną instalację należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych Robót.

Ceny jednostkowe obejmują:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - zakup, dostawę i montaż wszystkich niezbędnych materiałów,
  - dokumentacja powykonawcza, instrukcja obsługi
  - przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- Ponadto dla rurociągów i studni kanalizacyjnych ceny jednostkowe obejmują:
- ułożenie rurociągów i kształtek wraz z wykonaniem połączeń, uszczelnień i izolacji,

- roboty ziemne tj. wykop, ewentualne odwodnienie wykopu, przesunięcie ziemi na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera, zasypywanie wykopów wraz z zagęszczaniem warstwami, odwóz i zutylizowanie nadmiaru ziemi, ewentualne umocnienie ścian wykopów wraz z późniejszym rozebraniem umocnienia, obudowa zasypowa – podsypka, obsypka, zasypka rurociągu, wraz z zagęszczeniem, przygotowanie podłoża
- próba szczelności,
- zastosowanie wszystkich zaleceń montażowych producenta przewodów i studni.

## **11. Przepisy związane**

### **11.1. Polskie Normy**

PN-B-10736: Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-B-10736, marzec 1999: Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

PN-74/B-02480: Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.

PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-10736, marzec 1999: Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-86/B-06712: Kruszywa mineralne do betonu.

PN-81/C-89034: Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.

PN-EN 124:2000: Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

PN-EN 1610: Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-B-10729:1999: Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-H-74086: Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.

PN-EN 124-2000: Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

PN-71/B-02710: Kanalizacja zewnętrzna. Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych.

PN-92/B-10735: Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

### **11.2. Przepisy prawne**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. 47/2003
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 75/2002 z późn. poprawkami.
3. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn.28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych Dz. U. nr 13/72 poz.93

### **11.3. Literatura**

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych. Arkady, 1988 r.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. P.K.T.S.G.G. i K., 1994 r.

### **11.4. Branżowe Normy**

BN-84/6774-02: Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.

BN-83/8836-02: Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-66/6774-01: Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.

BN-83/8836-02: Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.