



**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA
KOMUNALNEGO sp. z o.o.**

20-218 LUBLIN ul. Hutnicza 7

NIP 712-015-55-07

rok założenia firmy 1953

tel. (081) 746-54-73, 746-19-81, 746-51-27

NUMER ZLECENIA: 1216/2014

RODZAJ

OPRACOWANIA:

**Specyfikacja techniczna wykonania
i odbioru robót**

OBIEKT :

**Sieć kanalizacji deszczowej
Projekt odtworzenia nawierzchni**

ADRES OBIEKTU :

ul. Andrzeja Struga, Lublin
(działka nr ewid. 3 Obr. 21 ark. 4)
(działka nr ewid. 2/7 Obr. 21 ark. 1)

INWESTOR:

**Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie
ul. Krochmalna 13J 20-401 Lublin**

Autorzy opracowania	nr uprawnień	podpis
mgr inż. Marianna Madej	2496/Lb/85	
mgr inż. Krzysztof Kręgliński	LUB/0040/POOD/11	

Lublin - grudzień 2014

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Sieć kanalizacji deszczowej

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Sieć kanalizacji deszczowej

nr SKS – 01.

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot specyfikacji
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją
- 1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe
- 1.5. Informacje o terenie budowy
- 1.6. Nazwy i kody robót
- 1.7. Określenia podstawowe
- 1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

- 2.1. Rury i armatura
- 2.2. Elementy studni kanalizacyjnych
- 2.3. Składowanie materiałów

3. SPRZĘT

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej

4. TRANSPORT

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu
- 4.2. Środki transportu

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Roboty przygotowawcze
- 5.2. Roboty ziemne i przygotowanie podłoża
- 5.3. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym
- 5.4. Roboty montażowe
- 5.5. Odtworzenie nawierzchni

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
- 6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

7. UWAGI OGÓLNE

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- 8.2. Odbiór końcowy robót

9. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

10. ROZLICZENIE ROBÓT

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 11.1. Normy
- 11.2. Inne dokumenty

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

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

W zakres dokumentacji projektowo – kosztorysowej na przedmiotowe roboty oprócz projektu technologiczno – konstrukcyjnego wchodzi przedmiar robót, kosztorys inwestorski oraz niniejsza specyfikacja warunków wykonania i odbioru robót.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej jak w punkcie 1.1.

Zakres rzeczowy robót:

-Kanał deszczowy w ul. Struga Dn 0,30m, L = 161,5 m

-Odgałęzienia od wpustów deszczowych

2 – W7 Dn 0,20m, L = 3,7m

2 – WB3 Dn 0,20m, L = 2,7m

3 – W6 Dn 0,20m, L = 3,7m

3 – WB2 Dn 0,20m, L = 2,9m

4 – W5 Dn 0,20m, L = 3,1m

4 – WB1 Dn 0,20m, L = 3,4m

6 – W4 Dn 0,20m, L = 4,8m

6 – W3 Dn 0,20m, L = 1,5m

8 – W2 Dn 0,20m, L = 1,5m

8 – W1 Dn 0,20m, L = 7,0m

-Przebudowa przyłącza wodociągowego

obniżenie przyłącza na odcinku 2,9m od wodociągu DN150. Przebudowa z rur PE 100RC, PN16 SDR11, DN50/4,6

-Studnie o średnicy 1200 mm - 7 szt.

-Wpusty deszczowe z wlotem górnym z osadnikiem Ø500mm z elementów prefabrykowanych. Wpust żeliwny WU1-D - 6 szt.

-Wpusty deszczowe boczne z osadnikiem Ø500mm - 3 szt.

-Wpust deszczowy podwójny z osadnikiem Ø500mm - 1 szt.

Kanał oraz odgałęzienia od wpustów deszczowych wykonane w technologii wykopowej

1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Prace towarzyszące to geodezyjne wytyczenie osi sieci oraz geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

Roboty tymczasowe (tzn. projektowane i wykonywane dla potrzeb robót podstawowych, ale nie przekazywane Zamawiającemu) nie występują.

1.5. Informacje o terenie budowy

Teren budowy dla robót sieci kanalizacji deszczowej mieści się w terenie należącym do Skarbu Państwa – Właściciel : Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie (Zarządca). Zaplecze placu budowy robót sanitarnych należy zorganizować na terenie tego samego Właściciela.

1.6. Nazwy i kody robót

Nazwy i kody robót według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

- grupa robót 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- klasa robót 45230000-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei
- kategoria robót **45231000-5** - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

1.7. Określenia podstawowe

- Kanalizacja deszczowa – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania wód deszczowych z ulicy
- Odgałęzienia od wpustów deszczowych– kanał przeznaczony do podłączenia wpustów z siecią kanalizacji deszczowej .
- Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci:
 - Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na podłączeniu wpustów deszczowych.
- Elementy studzienek:
 - Komora robocza – zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
 - Płyta przykrycia studzienki lub komory – płyta przykrywająca komorę roboczą.
 - Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
 - Kineta – wyprofilowany rowek w dnie studzienki przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
 - Spocznik – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- Wpusty deszczowe - wpusty deszczowe uliczne żeliwne z osadnikiem, osadzone na konstrukcji oddylatowanej od osadnika.

Pozostałe określenia podstawowe w dokumentacji są zgodne lub równoważne z odpowiednimi normami, a w przypadku ich braku z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Główny zbiór określeń i nazw dotyczących sieci kanalizacyjnych zawarty jest w normie PN-EN 752-1 : 2000 „Zewnętrzne systemy kanalizacji. Pojęcia ogólne i definicje.”

1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt 9 - opracowanie COBRTI „Instal”– Warszawa, sierpień 2003 r. i „Warunki wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej – Warszawa 1994 r. oraz instrukcji opracowanych przez producenta rur. Wszelkie roboty

prorowadzić przy zachowaniu przepisów BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003 r. poz. 401).

Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, instrukcji i norm. Nie wyszczególnienie w niniejszej specyfikacji jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych i norm nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do wykonania obiektu muszą być nowe i muszą spełniać wymagania norm, posiadać wymagane certyfikaty, świadectwa dopuszczenia do stosowania lub inne dokumenty świadczące o ich możliwości zastosowania do wykonania projektowanych robót. Umieszczone w projekcie nazwy handlowe materiałów i elementów służą jedynie do celów przykładowego podania wymiarów i określenia wymaganych parametrów. Zamiast tych materiałów i elementów można stosować materiały i elementy o parametrach równoważnych. W przypadkach niejednoznacznych przed zastosowaniem wyrobu Wykonawca uzyska akceptację inspektora nadzoru.

2.1. Rury

Realizację sieci kanalizacji deszczowej w wykopie otwartym zaprojektowano z rur PVC - U; lite; kl. S; SN8 o średnicy $Dz/s = 315/9,2\text{mm}$, lite. .

Przykanaliki do wpustów deszczowych będą wykonywane w wykopie otwartym z rur PVC - U; lite; kl. S; SN8 o średnicy $Dz/s = 200/5,9\text{mm}$, lite.

Przepady wewnętrzne z rur PE100, SDR 33 $Dz=200\text{mm}$ i $Dz=160\text{mm}$. Przepady należy wykonać w postaci spawanej kształtki z rur pełnościennych.

W skład kształtki wchodzi: kolano 90° oraz trójnik nietypowy (kąąt uwzględniający spadek kanału oraz długość odejścia, czyli rury spadowej).

Do budowy mogą być zastosowane rury różnych producentów pod warunkiem zachowania projektowanej średnicy i wytrzymałości oraz posiadające certyfikaty i aprobatę techniczną COBRTI „Instal”. Rury powinny odpowiadać wymagom normy PN-EN 13244-2 : 2004 – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2. Rury.” Kształtki powinny odpowiadać wymagom normy PN-EN 13244-3 : 2004 – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3. Kształtki.”

Rury z PE winny odpowiadać normie PN-EN 12201-2 : 2004 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Polietylen (PE). Część 2. Rury.”

Rury PE 100 RC powinny posiadać parametry techniczno – jakościowe poświadczone dokumentami:

- testem karbu
- testem FNCT
- testem odporności na naciski punktowe

2.2. Studnie kanalizacyjne

Studnie całkowicie prefabrykowane. Prefabrykaty z betonu C35/48 (B45) zgodnie z katalogiem jednej z firm. Dopuszcza się prefabrykaty innych producentów.

- kręgi, płyty stropowe oraz zwężki żelbetowe prefabrykowane z betonu min. C35/45 (B45)
- dennica żelbetowa, jednorodna prefabrykowana z kinetą i przejściami szczelnymi dostosowanymi do materiału budowanego kanału
- studzienka zakończona zwężką
- kręgi i zwężki wyposażone w uszczelki odporne na kwasy i tłuszcze
- kręgi z zamontowanymi stopniami żłazowymi żeliwnymi lub klamrami stalowymi w otulinie z PE
- kręgi wykonane z betonu o nasiąkliwości max 5% wagowych
- kręgi wykonane z betonu o wysokiej odporności na agresję gruntów i wody gruntowej – klasa XA2
- kręgi wykonane z betonu o wysokiej odporności na agresywne oddziaływanie zamrażania / rozmrażania ze środkami odladzającymi – klasa XF4
- kręgi wykonane z betonu o wysokiej odporności na korozję spowodowaną chlorkami- klasa XD3
- współczynnik woda – cement $w/c < 0,45$
- zawartość chlorku w betonie – max. 0,4%
- grubość otuliny nie mniejsza niż 40 mm
- beton wykonany z zastosowaniem cementu siarczano odpornego
- pierścienie regulacyjne pod włązy wykonane z żelbetu z zastosowaniem betonu min. C35/45.
- włązy wykonane z żeliwa o odpowiedniej klasie wytrzymałości, w pasach drogowych min. D400.
- okrągłe o prześwicie 600mm
- powierzchnia styku korpusu i pokrywy obrobiona mechanicznie
- pokrywa bez wentylacji
- wkładka amortyzacyjna trwale zamocowana w pokrywie umożliwiającą stabilne jej ułożenie
- włązy bez osadników zanieczyszczeń
- wysokość wjazdu min. 115mm, a szerokość kołnierza korpusu min. 50mm
- pokrywa zatraskowa jednoczęściowa zabezpieczona antykorozyjnie

W skład studni przykrytej zwężką wchodzi następujące elementy:

- podstawa żelbetowa wysokości 100cm o grubości dna 15cm i ścianki 15cm,
- kręgi żelbetowe wysokości 100, 50, 30cm o grubości ścianki 13,5cm,
- zwężka przykrywająca z otworem $\varnothing 60$ cm,
- kineta wykonana na zakładzie prefabrykacji z betonu klasy B45 (C25/45) z tej samej mieszanki betonowej co podstawa studni (dennica),
- wąż żeliwny $\varnothing 600$ mm, klasy wg tabeli (pokrywa wjazdu z dwoma ryglami) osadzony na pierścieniach wyrównawczych $h=6$ i 8 cm (sztuk wg tabeli),
- stopnie żłazowe żeliwne osadzone fabrycznie w kręgach,
- izolacja powierzchni zewnętrznych: stropu oraz górnych fragmentów ścian – powłoka bitumiczna R+P,
- do wzmocnienie powierzchni kinety wykonanej na budowie należy użyć uszczelnacza do betonu w postaci preparatu penetrującego głęboko powierzchnię i poprzez reakcję chemiczną zamykającego pory zapewniając głębokie i stałe uszczelnienie oraz poprzez reakcję z solami zawartymi w betonie eliminujący wydzielanie się pyłu betonowego. Wzmocni on znacznie powierzchnię, która staje się dużo bardziej odporna na ścieranie, uderzenia i wszelkiego rodzaju naprężenia. Kinetę wykonaną na zakładzie prefabrykacji nie wymaga dodatkowego wzmocnienia.

- posadowienie podstawy studni na podłożu wyrównawczym z betonu klasy C8/10 (B10), grubości ok. 8cm. Bezpośrednio przed montażem podstawy studni ułożyć 2cm warstwę zaprawy cementowej klasy M 10. Połączenie podstawy, kręgów oraz zwężki na uszczelkę.

W skład studni przykrytej płytą wchodzi następujące elementy:

- podstawa żelbetowa wysokości 100cm o grubości dna 15cm i ścianki 15cm,
- krąg żelbetowy wysokości 30cm o grubości ścianki 13,5cm,
- płyta pokrywowa PP 1200 z otworem Ø60cm,
- kineta wykonana na zakładzie prefabrykacji z betonu klasy B45 (C25/45) z tej samej mieszanki betonowej co podstawa studni (dennica),
- właz żeliwny Ø600mm, klasy D400 (pokrywa włazu z dwoma ryglami) osadzony na pierścieniu wyrównawczym h=6cm,
- stopnie żłazowe żeliwne osadzone fabrycznie w kręgach,
- izolacja powierzchni zewnętrznych: stropu oraz górnych fragmentów ścian – powłoka bitumiczna R+P,
- do wzmocnienie powierzchni kinety wykonanej na budowie należy użyć uszczelniacza do betonu w postaci preparatu penetrującego głęboko powierzchnię i poprzez reakcję chemiczną zamykającego pory zapewniając głębokie i stałe uszczelnienie oraz poprzez reakcję z solami zawartymi w betonie eliminujący wydzielanie się pyłu betonowego. Wzmocni on znacznie powierzchnię, która staje się dużo bardziej odporna na ścieranie, uderzenia i wszelkiego rodzaju naprężenia. Kineta wykonana na zakładzie prefabrykacji nie wymaga dodatkowego wzmocnienia.
- posadowienie podstawy studni na podłożu wyrównawczym z betonu klasy C8/10 (B10), grubości ok. 8cm. Bezpośrednio przed montażem podstawy studni ułożyć 2cm warstwę zaprawy cementowej klasy M 10. Połączenie podstawy, kręgów oraz zwężki na uszczelkę.

2.3. Wpusty deszczowe

2.3.1. Wpusty deszczowe z wlotem górnym.

Wpusty deszczowe z osadnikiem Ø500mm z elementów prefabrykowanych. Wpust żeliwny osadzony na konstrukcji oddylatowanej od osadnika: płyta żelbetowa oznaczona PPW-96/48 na fundamencie pierścieniowym betonowym. Wpusty deszczowe uliczne żeliwne WU1-D z zawiasami i rygłem.

2.3.2. Wpust boczny.

Wpusty deszczowe z osadnikiem Ø500mm z elementów prefabrykowanych. Wpust żeliwny osadzony na konstrukcji oddylatowanej od osadnika. Dla wpustu z bocznym dopływem płyta PPW-86/36 na fundamencie pierścieniowym betonowym.

2.3.3. Wpust boczny podchodnikowy.

Wpust deszczowy boczny lecz usytuowany pod chodnikiem w odległości osiowej 1,03m od krawędzi jezdni. Pomiędzy jezdnią a wpustem (odległość 75cm) wody deszczowe popłyną ściekiem podchodnikowym: dno stanowi korytko betonowe o wymiarach 60×50×15 (1,5 sztuki), przykrycie płytką chodnikową betonową o wymiarach 50×50×7cm montowaną na zaprawie cementowej klasy M10 o zmiennej grubości (ściek ze spadkiem przeciwnym do spadku poprzecznego chodnika). Od strony jezdni korytko ściekowe oraz płytkę chodnikową dociąć do płaszczyzny krawężnika.

2.3.4. Wpusty podwójne.

Wpusty deszczowe z wlotem górnym oraz z osadnikiem Ø500mm z elementów prefabrykowanych betonowych - beton klasy B45. Przy sporządzaniu rysunków przyjęto prefabrykaty osadnika wg katalogu jednej z firm.

Wpust żeliwny osadzony na konstrukcji oddylatowanej od osadnika: płyta żelbetowa oznaczona PPW-96/48 na fundamencie pierścieniowym betonowym. Przyjęto wpusty tradycyjne z odpływem górnym, WU1-D z zawiasami i rygłem o wymiarach w rzucie 620×420mm. Wpust nr W1 zaprojektowano jako podwójny w rozstawie osiowym 1,0m, połączony rurą Dz= 200mm, z jedną rurą odpływową do studni nr 6.

W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia wykopy pod osadnik wykonywać ręcznie.

2.3.5. Materiały konstrukcyjne.

- Prefabrykaty studzienne typowe wg katalogu producenta: beton (C35/45) B45; w/c ≤ 0,45.
- Beton klasy C35/45 (B45) i C8/10 (B10).
- Rury i kształtki z PE 100 Dz/s=200/6,2mm oraz Dz/s=160/4,9mm, PN6, SDR33 (przepad wewnętrzny).
- Rury i kształtki z PVC – U, lite, klasy S i SN8 o średnicy Dz/s= 315/9,2mm i Dz/s=200/5,9mm
- Zaprawa cementowa klasy M10.

2.4. Składowanie materiałów

Powierzchnia do składowania rur PE musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Rury z PE korzystnie jest składować na utwardzonej i odwodnionej powierzchni (nie na asfalcie) przy wykorzystaniu specjalnych elementów wsporczych używanych do transportu. Przekładki drewniane zaopatrzone w boczne kliny powinny być ułożone max. co 3 m. Wszystkie rury powinny być zabezpieczone przed upadkiem lub rozsunięciem się. Maksymalna wysokość składowania rur wynosi 2 m. Po przywiezieniu na budowę należy poddać wszystkie rury szczegółowej kontroli wizualnej i stwierdzić, czy nie nastąpiły uszkodzenia w czasie transportu. Rury należy chronić przed bezpośrednim długotrwałym, nadmiernym działaniem promieni słonecznych oraz przed kontaktem z tłuszczem, olejami i chemikaliami.

Betonowe podstawy studni, kręgi, zwężki, żelbetowe płyty pokrywowe, żelbetowe pierścienie wyrównawcze pod włazy oraz prefabrykaty betonowe na wpusty uliczne składować na otwartej, utwardzonej i odwodnionej przestrzeni.

Włazy i wpusty żeliwne składować na paletach na utwardzonej i odwodnionej powierzchni z dala od substancji działających korodująco.

Kruszywo składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa w trakcie składowania i poboru. Kruszywo powinno być składowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci.

Cement na budowie powinien być gromadzony w ilościach zapewniających ciągłość robót. Składowanie cementu w workach dopuszcza się tylko w magazynach zamkniętych, z bezwzględnym zapewnieniem odizolowania od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

Po przywiezieniu na budowę należy poddać wszystkie materiały i elementy szczegółowej kontroli wizualnej i stwierdzić, czy nie nastąpiły uszkodzenia w czasie transportu. Wszystkie materiały i elementy należy przechowywać w sposób gwarantujący spełnienie warunków BHP.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt wykorzystywany do wykonania obiektu musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach np. o ruchu drogowym, dozorce technicznym i innych przepisach związanych. Sprzęt musi być w pełni sprawny oraz musi spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu zaprojektowanych elementów.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

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

- koparki podsiębierne o pojemności łyżki 0,6 m³.
- spycharka
- spalinowy sprzęt do zagęszczania zasypki: lekki ubijak wibracyjny, wstrząsarka płytowa, średni ubijak wibracyjny,
- wciągarka ręczna 3-5 t
- beczkowóz 4 t
- żuraw samochodowy do 4 t
- betoniarka wolnospadowa elektryczna
- maszyna (wiertnica horyzontalna – sterowana) do wykonania przewiertu horyzontalnego dla rur DN200.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów (np. o ruchu drogowym) jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie placu budowy. Ponadto muszą zapewnić dostarczenie materiałów gwarantujące utrzymanie wymaganej jakości.

4.2. Środki transportu

Przy realizacji inwestycji należy zastosować następujące środki transportu:

- samochód samowyładowczy do 5 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód z długą platformą do transportu rur

Przewożone rury w pozycji poziomej (wzdłuż środka transportu) wykonawca zabezpieczy przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Maksymalna wysokość układania rur nie powinna przekroczyć 2 m. Rury należy układać na specjalnych przekładkach drewnianych. Ładunek należy zabezpieczyć przy pomocy pasów z tworzywa sztucznego.

Podstawy studni, kręgi, zwężki przykrywające, żelbetowe płyty pokrywowe, żelbetowe pierścienie wyrównawcze pod włazy przewozić w pozycji wbudowania i zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez zastosowanie przekładek i klinów z drewna. Podnoszenie i opuszczanie płyt do przykrycia studni należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Włazy typu ciężkiego oraz wpusty żeliwne mogą być przewożone na paletach lub luzem w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Transport mieszanki betonowej środkami transportu gwarantującymi, że jakość betonu nie ulegnie pogorszeniu. Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem oraz gwarantujący zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem dróg publicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Podczas prowadzenia robót może się okazać, że nie wszystkie elementy uzbrojenia podziemnego zostały pokazane na planie i profilu lub część uzbrojenia ma inny przebieg. W takim przypadku Wykonawca jest zobowiązany, razem z właścicielem odkopanego uzbrojenia i projektantem, ustalić tymczasowy i docelowy sposób zabezpieczenia kolizji.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót w pasie drogowym należy opracować i uzgodnić projekt czasowej organizacji ruchu na czas realizacji kanalizacji oraz uzyskać zezwolenie na zajęcie pasa drogowego. Realizację projektowanej kanalizacji należy skoordynować z wykonawstwem innych planowanych robót związanych z budową uzbrojenia i ulic.

Na 7 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych istniejących na tym terenie. Przed przystąpieniem do robót należy w terenie wytyczyć geodezyjnie i trwale oznaczyć trasę projektowanej kanalizacji. Oznaczenie wykonać za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

5.2. Roboty ziemne i przygotowanie podłoża

Wykopy wykonać za pomocą koparki podsiębiernej o pojemności łyżki 0,60 m³. W miejscach kolizji i zbliżeń do innego uzbrojenia oraz linii elektroenergetycznej wykopy wykonywać ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności. Wydobyty grunt z wykopu pod projektowanymi jezdniami i chodnikami powinien być całkowicie wywieziony przez Wykonawcę (obsypka rur i zasypka pod jezdnią piaskiem) na miejsce wskazane przez Inwestora, na odległość do 1 km. Projektuje się wykop otwarty o ścianach pionowych, umocnionych za pomocą płyt wykopowych lub przy zastosowaniu szalunku tradycyjnego np. z wyprasek w układzie poziomym (w miejscach skrzyżowań z innym uzbrojeniem). Obudowę ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Zastosowany szalunek musi umożliwiać jego sukcesywne podnoszenie (lub demontaż od dołu) w miarę wykonywania zasypki.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót warunki gruntowe okażą się inne niż przyjęto w projekcie, należy zawiadomić projektanta w celu skorygowania posadowienia.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Podłoże wykonać z podsypki piaskowej o grubości od 10 do 15 cm (dla różnych średnic i różnego usytuowania).

Podsypka i obsypka rur z piasku grubego lub średniego, dobrze uziarnionego (o charakterystyce wg części konstrukcyjnej projektu), zagęszczona do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$ SP (do $I_s=1,0$ SP bezpośrednio pod podbudową drogi) (Standardowa Wartość Proctora). Podczas zagęszczania należy unikać wolnych przestrzeni pod rurą oraz występowania w materiale obsypki kamieni większych niż 20 mm. Pierwszą warstwę, aż do osi rury, należy zagęszczać ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury. Szczególnie ostrożnie i starannie należy zagęścić obsypkę po bokach rury. W obrębie strefy rury oraz 30 cm nad jej wierzch, do zagęszczenia powinny być stosowane lekkie ubijaki vibracyjne (max ciężar użyteczny 0,3 kN) lub wstrząsarki płytowe (max ciężar użyteczny 1,0 kN). Bezpośrednio nad rurą na szerokości 0,7 x DN zasypkę wbudować ze zmniejszonym zagęszczeniem. Do wysokości 1,0 m nad wierzchołkiem rury można stosować średnie ubijaki (max ciężar użyteczny 5,0 kN). Ciężkie urządzenia do zagęszczania mogą być używane dopiero po przykryciu rury ponad 1,0 m. Przed zasypaniem rurociągów należy wykonać ich inwentaryzację geodezyjną.

Po wykonaniu obsypki ochronnej rur, dalsze zasypanie wykopu i zagęszczanie zasyпки należy prowadzić warstwami grubości 15 cm. Pod jezdnią istniejącą i projektowaną zasyпка piaskiem wg PN-EN 13043 : 2004 (w zakresie zastępującym normę PN-EN-13043-2004) o zagęszczeniu od podbudowy do 1,20 m głębokości – $I_s = 1,0$, a poniżej 1,20m – $I_s = 0,97$. Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczony po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia zasyпки winien być potwierdzony przez uprawnionego geologa.

Wykopy i ich zabezpieczenie wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”. Należy przestrzegać zasady posadowienia na nienaruszonym gruncie rodzimym. W przypadku naruszenia gruntu rodzimego należy dno wyrównać piaskiem średnim lub grubym. Wykopy należy chronić przed zalaniem dna wodą. Szczególnie należy zabezpieczyć wykop przed napływem wody opadowej z ulicy. Zaleca się realizację robót w okresie suchym. Roboty prowadzić w wykopach suchych. Teren robót wygrodzić i odpowiednio oznakować.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalewaniem wodą z opadów atmosferycznych lub ewentualnie pompowaną z wykopu powinny być zachowane przez Wykonawcę, co najmniej następujące warunki:

- Górne krawędzie płyt wykopowych lub bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren,
- Powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu,
- W razie konieczności należy wykonać ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.3. Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym

W sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia podziemnego na trasie projektowanej kanalizacji wykopy wykonywać ręcznie – bez użycia łomów i kilofów, z zachowaniem należytej ostrożności. Na skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem należy wykonać zabezpieczenia zgodne z wymogami właścicieli tego uzbrojenia – tymczasowe w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem w czasie trwania robót oraz docelowe.

W obrębie skrzyżowania z innym uzbrojeniem nie należy sytuować połączeń na kanalizacji.

Skrzyżowania z kablami elektrycznymi winny odpowiadać wymaganiom PN/E-05125. Odległości bezpieczne według w/w normy. Skrzyżowanie z istniejącym kablem elektrycznym eNN wykonać poprzez założenie na kabel dwudzielnej rury osłonowej z PP o długości 3,0 m oraz ewentualne uzupełnienie nad trasą kabla pasa folii ostrzegawczej koloru niebieskiego (dla eNN) o długości 3,0 m oraz ewentualne uzupełnienie nad trasą kabla pasa folii ostrzegawczej koloru czerwonego (dla eSN). Zabezpieczenia podlegają odbiorowi przez przedstawiciela Zakładu Energetycznego. Na czas wykonywania zabezpieczenia kabla elektrycznego należy wyłączyć napięcie w tym kablu.

Odkopane kable telefoniczne zabezpieczyć przed uszkodzeniem w okresie trwania robót. W razie potrzeby kabel telekomunikacyjny (lub jego obudowę) podwiesić, aby linia nie uległa załamaniu. W przypadku wystąpienia kabla telekomunikacyjnego (bez rury przepustowej lub z uszkodzoną rurą przepustową z tworzywa sztucznego) założyć rurę osłonową dwudzielną z PP lub PE o średnicy 110 mm o długości 3,0 m. Należy szczególnie dokładnie zagałęć zasypkę pod krzyżującym się uzbrojeniem. Skrzyżowania z kanalizacją telefoniczną oraz doziemnymi kablami telekomunikacyjnymi winny odpowiadać wymaganiom „Zarządzenia Ministra Łączności z dn. 2.09.1997 r. w sprawie warunków,

jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów i gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania” (Monitor Polski nr 59 z 1997 r. poz. 567). Przejście kanalizacji deszczowej pod kanalizacją telefoniczną Telekomunikacji Polskiej SA winny być wykonane zgodnie z normą ZN-96 TP SA – 004, a miejsca skrzyżowań podlegają odbiorowi przed zakryciem przez Pion Sieci TP.

Skrzyżowania z istniejącym wodociągiem wykonać bez dodatkowego zabezpieczenia stałego. Na okres realizacji robót rurociągi w obrębie wykopu zabezpieczyć przed uszkodzeniem skrzynką zbitą z desek o grubości 42 mm, opartą na deskowaniu i zagłębioną w ściany wykopu.

5.4. Roboty montażowe

Bezpośrednio przed rozpoczęciem montażu rur należy sprawdzić rury pod kątem ewentualnych uszkodzeń i zanieczyszczeń. Łączenie rur za pomocą kielichów z uszczelką wykonywać zgodnie z instrukcją opracowaną przez producenta. Przewody należy układać ze spadkiem wg profilu. Ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia.

Przejścia rur przez ściany studzienek należy wykonać jako szczelne.

Montaż studni oraz wpustów deszczowych w oparciu o elementy prefabrykowane opisane w punkcie 2.2. oraz 2.3.

5.5. Budowa nawierzchni

Nawierzchnia ulicy będzie wykonana według projektu odtworzenia nawierzchni.

Teren robót doprowadzić do stanu i wyglądu pierwotnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określonymi w przepisach szczegółowych oraz zaakceptowanymi przez Inwestora.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przyjętych warunków gruntowych w wykopie,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego,
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przewodów i studni,
- badanie odchylenia spadku przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studni i osadników studzienek ściekowych oraz rzędnych wpustów ściekowych i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,

6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie rurociagu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego rurociagu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociagu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 5 % projektowanego spadku,
- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być nie niższy niż określony w projekcie,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm, ale równocześnie winny być dostosowane do poziomu nawierzchni utwardzonej.

7. UWAGI OGÓLNE

Całość robót należy wykonać i dokonać ich odbioru zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyt 9 - opracowanie COBRTI „Instal” – Warszawa, sierpień 2003 r., „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” (wyd. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - Warszawa 1994) oraz instrukcjami opracowanymi przez producenta rur, przy zachowaniu wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003 r. poz. 401).

Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, instrukcji i norm. Nie wyszczególnienie w niniejszej specyfikacji jakichkolwiek aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

W trakcie realizacji należy przestrzegać uwag i zaleceń wynikających z wydanej przez ZUDP opinii uzgadniającej lokalizację sieci. Należy również ściśle przestrzegać zasad montażu i zasypania rur podanych w projekcie oraz w instrukcjach i wytycznych producenta. Przed zasypaniem kanalizacji należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą i jej dwa egzemplarze przekazać komisji odbioru. Odbioru wykonanej kanalizacji deszczowej winna dokonać komisja z udziałem upoważnionych przedstawicieli MPWiK sp. z o.o. – Lublin oraz Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Lublin.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne. Odbioru robót dokonuje komisja powołana przez Inwestora.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji, a mianowicie:

- roboty montażowe wykonania sieci i odgałęzień,
- wykonanie studni,
- wykonanie izolacji studni,
- próby szczelności kanałów,

- zasypanie z zagęszczeniem wykopu,
Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

8.2. Odbiór końcowy robót

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru końcowego (polegające na sprawdzeniu protokółów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności studni,
- badanie szczelności i drożności przewodów.

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.

Przy odbiorze końcowym należy komisji przedstawić:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wprowadzonymi w trakcie wykonywania sieci,
- Dziennik Budowy,
- świadectwa jakości i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów i elementów,
- protokoły odbioru robót zanikowych,
- inwentaryzację geodezyjną kanalizacji wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

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

Końcowy odbiór robót oraz odbiory międzyoperacyjne winny być przeprowadzane komisyjnie przy udziale upoważnionych przedstawicieli Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta i MPWiK.

9. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędy zostaną poprawione według postanowień Inwestora. Obmiar robót zależy od formy umowy Inwestora z Wykonawcą. Obmiaru robót należy dokonywać na etapie wykonywania i po zakończeniu robót. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z projektem i specyfikacją w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wymaganą do celu okresowej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę lub Inwestora. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzane poziomo wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą akceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

10. ROZLICZENIE ROBÓT

Rozliczenie robót i ustalenia dotyczące podstawy i warunków płatności zależne są od ustaleń umowy z Wykonawcą.

Koszt prac towarzyszących (geodezyjne wytyczenie osi sieci oraz geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza) zawarty jest w kosztach ogólnych budowy.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

- PN-EN 752 : 2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
- PN-EN 476 : 2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-EN 13244 – 1 : 2004	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 1. Wymagania ogólne.
- PN-EN 13244 – 2 : 2004	Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 2. Rury.
- PN-EN 13244 - 3 : 2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 3. Kształtki
- PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
- PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie, Ogólne zasady ochrony.
- PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-81/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
- PN-EN 13043 : 2004	Kruszywo mineralne
- PN-EN 1610: 2002	Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 1008 : 2004	Woda zarobowa do betonu
- PN-71/H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- PN-EN 13101 : 2004	Stopnie do studzienek włazowych.
- BN-EN 197 : 2001	Cement. Skład, wymagania, kryteria zgodności dotyczące powszechnego użytku
- BN-EN 206 - 1 : 2003 /Ap 1 : 2004	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe. – stosować przez analogię
- PN-EN 124: 2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- PN-EN 1917 : 2004 Betonowe, żelbetowe i włóknocementowe rewizyjne studzienki włączowe.
- PN-EN 13251 : 2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane przy stosowaniu w robotach ziemnych, fundamentowaniu i konstrukcjach oporowych.
- PN-EN 14364+A1:2009 (UP Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej). Specyfikacje rur, kształtek i połączeń.

9.2. Inne dokumenty

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – COBRTI „Instal” – zeszyt 9 – Warszawa 2003 r.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacyjnej – Warszawa 1994r.
- „Wytyczne techniczne do projektowania i realizacji sieci, przyłączy oraz urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych” – MPWiK sp. z o.o. w Lublinie – marzec 2011r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003 r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).