



Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**Projekt budowy lądowiska dla śmigłowców ratunkowych na potrzeby 107
Szpitala Wojskowego z Przychodnią SPZOZ w Wałczu**

Zamawiający:

107 Szpital Wojskowy z Przychodnią SPZOZ w Wałczu

Autor specyfikacji:

HELITECH Sp. z o.o.

ul. Szczęsna 7B lok. 18

02-457 Warszawa

Tel. 22 378 49 71, fax 22 378 49 72

NIP 5223011368, REGON 147020508, KRS 0000489879

Nazwa i numer specyfikacji:

**Wykonanie obiektu liniowego – kanalizacja
grawitacyjna oraz roboty ziemne:
wykopy i zasypy w gruntach**

ST 0.2

Wykonał:

mgr inż. Sebastian GAJEK

Uprawnienia nr: 238/02

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP.....	28
1.1.	Przedmiot.....	28
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	28
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	28
1.4.	Punkt włączenia.	28
1.5.	Określenia podstawowe.	28
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	28
2.	MATERIAŁY.....	29
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	29
2.2.	Rury i urządzenia kanalizacyjne.	29
2.2.1.	Przewody odwodnienia ładowiska.....	29
2.2.2.	Przewody dla przekładek istniejącej sieci i przyłączy kanalizacyjnych.....	29
2.3.	Studzienki kanalizacyjne.	30
2.4.	Separator koalescencyjny	30
2.5.	Zaprawa cementowa.	31
2.6.	Materiały na podsypkę, obsypkę i zasypkę rur.	31
2.7.	Składowanie materiałów.....	31
2.7.1.	Rury kanałowe.	31
2.7.2.	Studzienki kanalizacyjne i separator.....	31
2.7.3.	Kształtki.....	32
2.7.4.	Materiały sypkie.....	32
2.8.	Odbiór materiałów na budowie.	32
3.	SPRZĘT.....	32
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.	32
3.2.	Sprzęt do wykonania kanalizacji.....	32
4.	TRANSPORT.....	32
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	32
4.2.	Ogólne wymagania dotyczące transportu rur kanalizacyjnych.....	33
4.3.	Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem.....	33
5.	WYKONANIE ROBÓT.	34
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót.....	34
5.2.	Roboty przygotowawcze.....	34
5.2.1.	Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.....	34
5.2.2.	Usunięcie warstwy humusu.....	34
5.2.3.	Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.	34
5.3.	Roboty ziemne.	34
5.4.	Przygotowanie podłoża (podsypki).	34
5.5.	Roboty montażowe.....	35
5.5.1.	Spadki i głębokość posadowienia.....	35
5.5.2.	Rury kanałowe.	35
5.5.3.	Studzienki kanalizacyjne i separator.....	35
5.5.4.	Próba szczelności.	36
5.5.5.	Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.	36
5.5.6.	Odtworzenie nawierzchni jezdni.	36
5.5.7.	Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi.	36
5.5.8.	Skrzyżowania z projektowanymi sieciami elektroenergetycznymi.....	36
5.5.9.	Skrzyżowanie z przyłączem cieplnym.....	37
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	37
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	37
6.2.	Kontrola, pomiary i badania.....	37
6.2.1.	Badania przed przystąpieniem do robót.....	37

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	37
6.2.3. Dopuszczalne tolerancje.....	38
7. OBMIAR ROBÓT.....	38
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.....	39
7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót.....	39
7.2.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych i podstawowych	39
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	39
7.4. Wagi i zasady ważenia.....	39
7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.....	39
8. ODBIÓR ROBÓT.....	39
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	39
8.2. Badania przy odbiorze.....	40
8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	40
8.4. Odbiór techniczny częściowy.....	40
8.5. Odbiór techniczny końcowy.....	40
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	41
9.1. Ustalenia ogólne.....	41
9.2. Zasady rozliczenia i płatności.....	41
9.3. Warunki kontraktu i wymagania ogólne specyfikacji technicznej.....	41
9.4. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu kołowego.....	41
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	41
10.1. Ustawy.....	41
10.2. Rozporządzenia.....	41
10.3. Normy.....	42
10.4. Inne dokumenty.....	42

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z projektowaną budową ładowiska dla helikopterów dla 107 Szpitala Wojskowego z Przychodnią SPZOZ w Wałczu. Zadaniem projektowanej kanalizacji deszczowej jest przejęcie ścieków wód opadowych i roztopowych, jakie powstawać będą w obszarze projektowanego ładowiska. Płyta ładowiska naziemnego zostanie podzielonego spadkami na część północną i południową. Ujęcie wód następować będzie przez korytka odwadniające betonowe DN 200 z rusztem żeliwnym. Korytka montowane będą przy krawędzi ładowiska. Projekt przewiduje odwodnienie płyty ładowiska za pomocą skrzynek odpływowych DN200 połączonych z rurami żeliwnymi o średnicy nominalnej 200 i 250 mm. Przed włączeniem do istniejącej kanalizacji deszczowej zaprojektowano separator koalescencyjny. Dodatkowo w związku z występującymi kolizjami istniejącej infrastruktury z projektowanym ładowiskiem zaprojektowano przekładki odcinków kanalizacji deszczowej.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem Robót wymienionych w p. 1.1. tj. budową kanalizacji. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- zabezpieczenie wykopów oraz stanowiska pracy (także na wysokości)
- odwodnienie wykopów,
- roboty montażowe sieciowe,
- budowa studni kanalizacyjnych,
- próba szczelności oraz inspekcja kamerą przemysłową,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

1.4. Punkt włączenia.

Projektowane grawitacyjne odwodnienie ładowiska - sieć kanalizacyjna o średnicy nominalnej 250 mm włączona zostanie projektowanej studni D1 na istniejącym kanale DN250.

Przełączenie istniejącej kanalizacji nastąpi w studni istniejącej oznaczonej jako "k" z zastosowaniem systemowych przejść szczelnych. W przypadku złego stanu technicznego studni należy ją przebudować z zastosowaniem istniejących rzędnych włączy. Włączenie przekładanej kanalizacji nastąpi jako dodatkowy wlot do zabudowanej na kanale DN250 projektowanej studni D1.

1.5. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe użyte w niniejszej specyfikacji zgodne są z odpowiednimi Polskimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji ST 0.0 „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, specyfikacją i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w specyfikacji ST 0.0 „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”.

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w specyfikacji ST 0.0 „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”. Wykonawca zobowiązany jest:

- ✓ dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- ✓ powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Zaleca się, o ile jest to możliwe, stosowanie materiałów tej samej grupy pochodzących od jednego producenta.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z przepisami, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:

- wyroby budowlane dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
- wyroby budowlane dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
- wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

2.2. Rury i urządzenia kanalizacyjne.

2.2.1. Przewody odwodnienia ładowiska

Ujęcie wód deszczowych z płyty ładowiska następować będzie przez korytka odwadniające betonowe DN 200 z rusztem żeliwnym przystosowane do obciążeń dla klasy E - 600kN zgodnie z normą EN1433. Korytka montowane będą przy krawędzi ładowiska. Projekt przewiduje odwodnienie płyty ładowiska za pomocą skrzynek odpływowych DN200 połączonych z rurami żeliwnymi za pomocą kolan kielichowych żeliwnych. Przed włączeniem do istniejącej kanalizacji deszczowej zaprojektowano separator koalescencyjny.

Do budowy projektowanej kanalizacji deszczowej, na odcinki poziome układane w ziemi, należy stosować rury żeliwne kielichowe zgodnie z zestawieniem materiałów i profilami, wg PN-EN 1852 z fabrycznie wmontowaną uszczelką EPDM.

Stosować kształtki kielichowe, w wykonaniu i wymaganiach jak dla przewodów, wykonane jako monolityczne odlewy z żeliwa sferoidalnego.

Zaleca się, aby producent rur i kształtek posiadał certyfikat o zgodności całej gamy rur i kształtek z normą EN 598, wydany przez niezależną instytucję akredytowaną w jednym z krajów Unii Europejskiej

2.2.2. Przewody dla przekładek istniejącej sieci i przyłączy kanalizacyjnych

W miejscu kolizji istniejących przewodów kanalizacyjnych ułożonych w gruncie w miejscu przyszłej lokalizacji fundamentów projektowanego ładowiska projektuje się przekładkę sieci z wykorzystaniem przewodów z PVC-U SN8, SDR34. Projektuje się przekładkę kanału DN 150 na kanał DN 160 na odcinku od studni istniejącej k-D4 – 45,29 mb, przekładkę dwóch kanałów DN150 na kanał DN200 na odcinku D4-D3 – 9,37 mb oraz włączenie ich do istniejącej sieci kanałem DN250 na odcinku D1-D3 - 31,48mb.

Głębokość ułożenia zgodnie z profilami, niemniej należy dostosować do zagłębienia istniejącej sieci, ze spadkiem zgodnym ze spadkiem przewodów istniejących. Prace prowadzić pod ścisłym nadzorem działu technicznego szpitala ze względu na możliwość wystąpienia niezainwentaryzowanych sieci.

W istniejącej studni zabetonować wyjścia likwidowanej kanalizacji. Nową kanalizację wprowadzić do istniejącej studni poprzez przejście szczelne dedykowane dla średnicy DN160. W przypadku złego stanu istniejącej studni wymienić na nową.

Zaprojektowane sieci i przyłącza kanalizacyjne spełniają wymagania podstawowe w.w. normy PN-EN 752-2 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Układ kanalizacyjny zaprojektowano zgodnie z zasadami wiedzy i techniki inżynierskiej. Do budowy projektowanej przekładki kanalizacji należy stosować rury PVC DN 200-250 kielichowe SN8 zgodnie z zestawieniem materiałów i profilami, wg PN-EN 1852 z fabryczną uszczelką EPDM.

Projektowane kanały ze względu na brak wiedzy o ich obciążeniu hydraulicznym przyjęto o średnicy o jeden rozmiar większej niż kanały pierwotne, gdyż poprowadzenie kanałów po trasie okrężnej związane jest ze zmniejszeniem spadku kanałów, a co za tym idzie ze zmniejszeniem ich przepustowości. Przyjęto więc większe średnice dla uzyskania nie mniejszych niż pierwotnie przepustowości kanałów. W niniejszym rozwiązaniu projektowym jako minimalny spadek zaprojektowanej kanalizacji przyjęto 0,81%. Kanalizację zaprojektowano zachowując wymagania normy PN-EN 752-4 w zakresie zapewnienia samooczyszczania projektując spadki kanałów większe niż wynikające z zasady 1:DN

2.3. Studzienki kanalizacyjne.

Projektuje się studnie betonowe DN 1000 o elementach z betonu samozagęszczalnego (SCC) z prefabrykowaną kinetą, przejściami szczelnymi oraz stopniami żłazowymi, ze zwieńczeniem w postaci zwężki. Wymaga się aby elementy studni wykonane były z betonu klasy nie niższej niż C35/45, nasiąkliwości nie większej niż 4%, wskaźniku w/c nie większym niż 0,45, maksymalnej zawartości chlorków 1% w stosunku do masy cementu, szerokości rozwarcia rys do 0,1 mm, wodoszczelności W8 i mrozoodporności F150. Beton powinien być zwarty i jednorodny (o przytoczonych wcześniej parametrach) we wszystkich elementach, także w kiniecie. Elementy studni łączone mają być uszczelkami wykonanymi z elastomeru SBR lub EPDEM spełniającymi wymagania EN 681-1 zintegrowanymi z elementami studzienki oraz wyposażone w stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym zgodnie z PN-EN 13101:2005. Minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5kN. W przypadku studni betonowych nie ma konieczności stosowania pierścieni odciążających. Ze względu na przewidywaną klasę ekspozycji XA1 nie ma potrzeby powlekania powierzchni studni abizolem lub innymi środkami ochronnymi.

Należy stosować żeliwne włazy kanałowe klasy D400, ryglowane, posiadające certyfikat wydany przez Biuro certyfikacji Wyrobów Instytutu Odlewnictwa oraz spełniające wymagania normy PN-EN 124:2000. Włazy montować po stronie napływu ścieków, po tej samej stronie osi kanału.

Projektowane grawitacyjne odwodnienie lądowiska - sieć kanalizacyjna o średnicy nominalnej 250 mm włączona zostanie projektowanej studni D1 na istniejącym kanale DN250.

Przełączenie istniejącej kanalizacji nastąpi w studni istniejącej oznaczonej jako "k" z zastosowaniem systemowych przejść szczelnych. W przypadku złego stanu technicznego studni należy ją przebudować z zastosowaniem istniejących rzędnych włączeń. Włączenie przekładanej kanalizacji nastąpi jako dodatkowy wlot do zabudowanej na kanale DN250 projektowanej studni D1.

2.4. Separator koalescencyjny

Wody opadowe i roztopowe pochodzące z powierzchni lądowiska ujęte zostaną w odrębny i niezależny system kanalizacyjny i odprowadzone poprzez projektowany separator do istniejącej kanalizacji deszczowej DN 400 zlokalizowanej na terenie Szpitala. Elementem oczyszczania ścieków i zarazem zabezpieczeniem na wypadek wycieku paliwa ze śmigłowca będzie dowolny separator koalescencyjny o przepustowości 40 dm³/s spełniający poniższe wymagania techniczne np. EKO-I typu NG40 o średnicy wlotu i wylotu 250 mm. produkcji firmy EKOLOGIC z Zabrze. Ze względu na charakter powierzchni zlewni nie należy poprzedzać separatora osadnikiem zawiesziny mineralnej. Urządzenie wymaga niewielkiej różnicy wysokości pomiędzy wlotem i wylotem. Wymagane parametry techniczne urządzenia:

Przepustowość nominalna: 40 dm³/s

Geometria: Walec o osi pionowej

Pojemność części magazynowej oleju min.: 700 dm³

Średnica dopuszczalna: 1800 mm

Króćce wlotowy i wylotowy: 250 mm

Różnica wysokości między wlotem i wylotem max: 50 mm

Przejścia szczelne dopływu i odpływu przystosowane do rur żeliwnych

Projektowane urządzenie zapewni oczyszczenie ścieków z substancji ropopochodnych, po czym oczyszczone ścieki wód opadowych i roztopowych będą odpływać do kanalizacji deszczowej. Zatrzymane zanieczyszczenia będą wywożone do utylizacji w sposób właściwy w miejscu przeznaczonym na ten cel nie powodującym naruszeń stanu środowiska zgodnie z ustawą o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 roku (Dz.U. 2013 r. poz. 21). Jakość odprowadzanych ścieków wód opadowych i roztopowych nie przekroczy dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń.

Objętość magazynowa oleju zapewni także zatrzymanie paliwa w przypadku rozszczelnienia się zbiorników śmigłowca, przy czym w takim przypadku separator należy bezzwłocznie poddać opróżnieniu z zatrzymanego paliwa. Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualną aprobatę techniczną. Właz separatora zabudować na pierścieniach wyrównawczych dostosowujących posadowienie separatora do występującego poziomu terenu wokół urządzenia.

2.5. Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa stosowana przy robotach powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.6. Materiały na podsypkę, obsypkę i zasypkę rur.

Na podsypkę, obsypkę i zasypkę rur stosować należy: piasek o granulacji $0,06 \leq d \leq 2 \text{ mm}$, Materiały te winny odpowiadać wymaganiom polskich norm. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-02480 oraz nie powinien spowodować uszkodzenia rur i studzienek, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Należy stosować podsypkę z piasku o grubości minimum 20 cm oraz minimum 20 cm ponad wierzch rury zasypkę piaskiem. Pozostałą część zasypki do poziomu warstwy podbudowy pod chodnik wykonać z materiału zasypki wstępnej lub ziemi z wykopów, o ile spełniać będzie ona wymagania normy. Zagęszczanie podsypki oraz zasypki partiami co 15 cm w przypadku zagęszczania ręcznego i 30 cm w przypadku zagęszczania mechanicznego. Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu określonej w PN-86/B-02480. Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być równa optymalnej lub powinna wynosić co najmniej 80 % tej wartości. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%. Stopień zagęszczenia dla podsypki, zasypki i gruntu pod przewodem powinien wynosić co najmniej 0,95. Wytyczne dotyczące wykonania robót ziemnych tj. wykopów otwartych dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych określone są w normie PN-B-10736.

2.7. Składowanie materiałów.

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód sanitarnych i opadowych, pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń, szczególnie kamieni i innych ostrych materiałów mogących uszkodzić materiały.

2.7.1. Rury kanałowe.

Rury żeliwne należy składować na równym, stabilnym podłożu, na podkładach z drewna. Należy unikać terenu nachylonego, bagnistego, zanieczyszczonego kamieniami. Nie zaleca się też układania rur bezpośrednio na ziemi z uwagi na ich późniejsze silne zanieczyszczenie. Sposób składowania rur zależy od ich średnicy. Rury o średnicy nominalnej 60-300mm dostarczane są często w wiązkach. Przy składowaniu rury takie pozostawia się związane stosując przekładki między rzędami. Należy pamiętać, że transport rur w wiązkach nie może się odbywać poprzez zaczepianie urządzeń dźwigowych o taśmy wiążące rury (taśmy nie wytrzymają ich ciężaru), ale o zawiesia opasujące je od dołu.

Rury z tworzyw sztucznych dostarczane w prostych odcinkach należy składować układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem. Nasuwki kielichowe układać należy tak, aby były wysunięte poza proste zakończenia rur. Przy warstwowym układaniu rur wysokość stosu nie może przekroczyć 1 m. W przypadku dostarczenia rur w zapakowanych fabrycznie pakietach należy je przechowywać w tych pakietach. W każdym przypadku należy stosować się do zaleceń producenta rur

2.7.2. Studzienki kanalizacyjne i separator.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco, zabezpieczone przed nadmiernym wpływem czynników atmosferycznych. Podobnie należy zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem czynników atmosferycznych składowane kręgi betonowe wyposażone w żeliwne stopnie żłazowe. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Elementy betonowe oraz tworzywowe studni, składować należy tak, aby uniknąć jakichkolwiek uszkodzeń lub utraty własności fizyko – chemicznych. W razie potrzeby materiały układać na warstwie falistej tekstury bądź kartonu. Należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta dotyczących składowania.

2.7.3. Kształtki.

Kształtki, podobnie jak inne drobne elementy przeznaczone do budowy kanalizacji składować należy w opakowaniach fabrycznych, w miejscach zabezpieczonych przed bezpośrednim oddziaływaniem czynników atmosferycznych (opady atmosferyczne, promienie słoneczne). Należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta dotyczących składowania tych materiałów.

2.7.4. Materiały sypkie.

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

2.8. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności. Materiały dostarczone 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, co do ich jakości, przed wbudowaniem należy materiały poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru robót. Materiały, które nie uzyskały akceptacji Inspektora Nadzoru należy wymienić na inne, pozbawione wad.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST 0.0 „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”.

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca powinien dostarczyć 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 inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji.

Do wykonania robót związanych z budową kanalizacji Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- żuraw budowlany samochodowy,
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 0,60 m³,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- beczkowiezów.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej ST 0.0 „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”. 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 dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym (np. tektura falista) w miejscach stykania się wyrobów. Przy przewożeniu rur żeliwnych, manewrować powoli, unikać przechyłów, unikać otarć rur w czasie transportu, nie dopuszczać do upadku i przeciągania po ziemi. Załadunek i rozładunek rur winien odbywać się przy użyciu specjalnych zawiesi zapewniających podparcie rur, co najmniej w dwóch miejscach. Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2. Ogólne wymagania dotyczące transportu rur kanalizacyjnych.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST 0.0 „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”. Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m wystające poza pojazd kołce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie,.

4.3. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST 0.0 „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 30°C.

Rury żeliwne należy składować na równym, stabilnym podłożu, na podkładach z drewna. Należy unikać terenu nachylonego, bagnistego, zanieczyszczonego kamieniami. Nie zaleca się też układania rur bezpośrednio na ziemi z uwagi na ich późniejsze silne zanieczyszczenie. Sposób składowania rur zależy od ich średnicy. Rury o średnicy nominalnej 60-300mm dostarczane są często w wiązkach. Przy składowaniu rury takie pozostawia się związane stosując przekładki między rzędami. Należy pamiętać, że transport rur w wiązkach nie może się odbywać poprzez zaczepianie urządzeń dźwigowych o taśmy wiążące rury (taśmy nie wytrzymają ich ciężaru), ale o zawiesia opasujące je od dołu. Stosy powinny być z boku 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 różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2 m.

Rury PVC przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku 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 różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2 m.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w specyfikacji ST 0.0 „Specyfikacja techniczna. Część ogólna” i ST 0.1 „Odtworzenie (wyznaczenie) trasy i punktów wysokościowych”.

5.2. Roboty przygotowawcze.

- Przed przystąpieniem do montażu sieci kanalizacyjnej należy:
- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- Usunąć warstwę ziemi urodzajnej na odkład
- Wykonać rozbiórkę wszystkich warstw konstrukcyjnych nawierzchni jezdni,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-1 0736:1 999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych),
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją.

5.2.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Podstawę wytyczenia trasy sieci kanalizacyjnej stanowi dokumentacja projektowa i prawna oraz specyfikacja techniczna ST 0.1. Wytyczenie w terenie osi rurociągu, z zaznaczeniem usytuowania armatury za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki – świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi rurociągu po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy rurociągu w terenie przez, posiadające wymagane polskimi przepisami prawnymi uprawnienia, służby geodezyjne Wykonawcy. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez uprawnione służby geodezyjne. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy zgodnie z przepisami BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.2.2. Usunięcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w Dokumentacji Projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie ze wskazaniem Inspektora Nadzoru. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót lub względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienność grubości warstwy wierzchniej, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni pasa robót ziemnych, na której występuje. Grubość zdejmowanej warstwy humusu powinna być wskazana przez Inspektora Nadzoru, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem wierzchniej warstwy ziemi. Zdjętą wierzchnią warstwę ziemi należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania ziemi powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby ziemia była zabezpieczona przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.2.3. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca dokona (z udziałem uprawnionych służb geodezyjnych) wytyczenia w terenie oraz odkrywkę istniejącego uzbrojenia w miejscach kolizji z projektowanymi sieciami oraz oceni jego rzeczywistą głębokość zabudowy z oznaczoną na profilach podłużnych kanalizacji.

5.3. Roboty ziemne.

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi - mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

5.4. Przygotowanie podłoża (podsypki).

Projekt zakłada prowadzenie robót wyłącznie w wykopie otwartym podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu.

Należy stosować podsypkę z piasku o grubości minimum 20 cm. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-02480. Zagęszczanie podsypki oraz zasypki partiami co 15 cm w przypadku zagęszczania ręcznego i 30 cm w przypadku zagęszczania mechanicznego. Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu określonej w PN-86/B-02480. Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być równa optymalnej lub powinna wynosić co najmniej 80 % tej wartości. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%. Stopień zagęszczenia dla podsypki, zasypki i gruntu pod przewodem powinien wynosić co najmniej 0,95. Wytyczne dotyczące wykonania robót ziemnych tj. wykopów otwartych dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych określone są w normie PN-B-10736.

5.5. Roboty montażowe.

5.5.1. Spadki i głębokość posadowienia.

Spadki i głębokość posadowienia kanałów powinny spełniać warunki określone w dokumentacji projektowej dla odcinków pomiędzy studzienkami. Kanały należy układać zgodnie z dokumentacją projektową oraz przyjętą i zatwierdzoną przez Zamawiającego technologią wykonania, odcinkami wynikającymi z fabrycznych długości rur. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne; rura winna być oparta na podsypce na całej długości i co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu. Po ułożeniu rury należy podbić podsypkę do wymaganego stopnia zagęszczenia tj. min 95% wg zmodyfikowanej próby Proctora. Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu. Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

5.5.2. Rury kanałowe.

Rury kanałowe należy układać i uszczelniać zgodnie z instrukcją wytwórcy. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. W miejscach złączy należy wykonywać dołki montażowe o głębokości około 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewnić nie przedostawania się gruntu do wnętrza rury. Końcówka układanej rury powinna być zabezpieczona zaślepką lub korkiem. Kolejne ułożone rury, po uprzednim sprawdzeniu spadku, powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Uszczelnienia złączy rur kanałowych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi pierścieniami gumowymi. Połączenia kanałów wykonywać należy zawsze w studzience lub w komorze. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90° o ile dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

5.5.3. Studzienki kanalizacyjne i separator.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999

Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy wykonywaniu studzienek należy przestrzegać ustaleń dokumentacji projektowej oraz następujących zasad:

- ✓ studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szeroko-przestrzennym o bezpiecznym nachyleniu skarp, zaś w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym szalunkiem,
- ✓ podłoże gruntowe na powierzchni dna wykopu należy przygotować w promieniu minimum 50 cm licząc od lica ściany elementu dennego studni,
- ✓ przestrzeń o szerokości minimum 50 cm między korpusem studni, a ścianą wykopu (strefę studzienki) należy równomiernie na całym obwodzie studni wypełnić materiałem zastosowanym do podsypki, warstwami o grubości maksymalnej 15 cm w przypadku zagęszczania ręcznego oraz 30 cm w przypadku zagęszczania mechanicznego; do zagęszczenia używać wyłącznie sprzętu lekkiego,
- ✓ do zasypki wykopu poza strefą studzienki wskazane jest wykorzystanie gruntu rodzimego o ile możliwe jest jego wymagane zagęszczenie,
- ✓ w strefie przyłączonych do studni przewodów kanalizacyjnych do wysokości 50 cm ponad i wokół przewodu zagęszczenie powinno być wykonywane przy pomocy ubijaków ręcznych,
- ✓ do podsypki oraz obsypki studzienek użyć materiału wymienionego w punkcie 2.7, zagęszczonego do poziomu 0,95.
- ✓ należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki.

- ✓ przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek wykonać za pomocą prefabrykowanych przejść szczelnych.
- ✓ podczas łączenia poszczególnych elementów studni stosować się ściśle do instrukcji montażu ich producenta.

5.5.4. Próba szczelności.

Przed zasypywaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami pomiędzy kolejnymi studzienkami rewizyjnymi. 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 i przyłączami winny być niezasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka (łącznie z przyłączami) i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym rurociągiem. 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 dokonuje się przez jego najwyższy punkt. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny, dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

5.5.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

Zasypywanie rur w wykopie można rozpocząć po pozytywnym wyniku próby szczelności. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w specyfikacji technicznej. Bezwzględnie należy stosować zasypkę piaskową miąższości 30 cm. Zagęszczanie zasypki wstępnej, powinno odbywać się ręcznie co 15 cm. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie warstwami co 30 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony badaniami laboratoryjnymi. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru przy czym przewiduje się w tym celu ziemię z wykopów.

5.5.6. Odtworzenie nawierzchni jezdni/chodnika.

Po wykonaniu i odpowiednim zagęszczeniu zasypki wykopów potwierdzonym odpowiednimi badaniami należy wykonać odtworzenie konstrukcyjnych warstw jezdni. Warstwy podbudowy powinny być wykonane z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, kruszywo powinno spełniać wymagania normowe dotyczące uziarnienia i właściwości fizykochemicznych. Po sprofilowaniu rozścielone kruszywo należy zagęścić zagęszczarkami wibracyjnymi i ubijakami. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,0 zagęszczenia maksymalnego wg normalnej metody Proctora. Po wykonaniu podbudowy należy wykonać badanie nośności.

Do obramowania nawierzchni jezdni można wykorzystać materiał z rozbiórki o ile krawężniki nie są zniszczone i uszkodzone. Wzdłuż wytyczonej linii przebiegu obramowania wykonać na głębokości około 0,5 m poniżej wyznaczonego poziomu górnej krawędzi ławę fundamentową z betonu drugości 0,15 cm i szerokości 40 cm.

Nawierzchnię jezdni odbudować przez. Zniszczony materiał brukarski należy wymienić na nowy.

5.5.7. Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi.

W terenie objętym projektem rozbudowy sieci kanalizacyjnej znajdują się istniejące przewody kanalizacyjne. skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową oraz w uzgodnieniu i pod nadzorem przedstawiciela gestora sieci. Przed rozpoczęciem budowy poszczególnych ciągów kanalizacyjnych należy, ze względów technicznych, dokonać odkrywki istniejących przewodów kanalizacyjnych na skrzyżowaniach projektowanej kanalizacji. W zależności od wyników przeprowadzonych przekopów przebieg wysokościowy kanalizacji w tym rejonie może wymagać korekty.

5.5.8. Skrzyżowania z projektowanymi sieciami elektroenergetycznymi

W sytuacji kolizji z sieciami energetycznymi miejsca skrzyżowań należy zabezpieczyć stosując odpowiedniej długości rurę ochronną dwudzielną średnicy minimum 160 mm. Należy zastosować rury ochronne koloru niebieskiego dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV lub czerwonego dla kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV (zgodnie z N SEP-

E-004). Stosować rury ochronne, z tworzywa sztucznego, przeznaczone do układania w ziemi. Końce rur ochronnych powinny być wyprowadzone na odległość minimum 1,5 m w obie strony poza skrzyżowanie, mierząc prostopadle do krzyżujących się sieci. W przypadku uszkodzenia istniejącej taśmy lokalizacyjnej lub ostrzegawczej obcego uzbrojenia nad ułożoną w obsypce piaskowej rurą ochronną w odległości minimum 50 cm należy odtworzyć tę taśmę z zachowaniem jej dotychczasowych parametrów. Wymaga się zachować minimalne odległości projektowanych przewodów kanalizacyjnych od linii energetycznych kablowych zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych (Zeszyt 3) i Kanalizacyjnych (Zeszyt 9) COBRTI Instal. Wszelkie prace w bezpośrednim sąsiedztwie sieci energetycznych wykonywać jedynie ręcznie i pod pełnym nadzorem przedstawiciela gestora sieci

5.5.9. Skrzyżowanie z przyłączem ciepłym

W zakresie powyższego projektu znajdują się istniejące jak i projektowane sieci ciepłownicze 2 x rury preizolowane DN100/200

Przy projektowaniu sieci kanalizacyjnej w miejscach skrzyżowań z istniejącą i projektowaną siecią ciepłowniczą uwzględniono wymagania obowiązujących przepisów i norm.

Przed przystąpieniem do prac konieczne jest wykonanie przekopów kontrolnych celem ustalenia zagłębień sieci ciepłowniczych istniejących. Prace ręczne w rejonie sieci ciepłych należy prowadzić ręcznie pod nadzorem przedstawiciela właściciela sieci z zachowaniem norm odległościowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w specyfikacji ST 0.0. „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”.

6.2. Kontrola, pomiary i badania.

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

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

6.2.2. 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 Inspektora Nadzoru. 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 oraz ewentualne odwadnianie wykopu,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów, złączy i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanału,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- wytyczenie osi przewodu oraz jego ułożenie,
- szerokość, głębokość i szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża oraz rodzaj rur i kształtek,

- składowanie rur i kształtek,
- studzienki kanalizacyjne.
- oś przewodu,

Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym. Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę. Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren. Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli projekt nie przewiduje inaczej, szalowanie to powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu. W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu. Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Rury, kształtki, studzienki kanalizacyjne przygotowane do montażu powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Rury, kształtki, studzienki kanalizacyjne powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim, równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych. Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości, co najmniej na $\frac{1}{4}$ swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją. Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczona ręcznie lub mechanicznie. Wysokość piaskowej zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu, nad wierzchem rury, nie powinna być mniejsza niż 30 cm wykonana zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Zagęszczanie zasypki wstępnej powinno odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony badaniami laboratoryjnymi.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- $0,15 \text{ l/m}^2$ dla przewodów;
- $0,2 \text{ l/m}^2$ dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi,
- $0,4 \text{ l/m}^2$ dla studzienek kanalizacyjnych.

Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg. PN-EN 1610.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje.

Poniżej podano dopuszczalne odchylenia w wykonaniu podstawowych robót związanych z kanałami:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 5 \text{ cm}$,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 3 \text{ cm}$,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 5 \text{ cm}$,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać $\pm 2 \text{ cm}$,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 1 \text{ cm}$ projektowanego spadku,
- wskaźnik zagęszczenia podsypki, obsypki i zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z wymogami specyfikacji i dokumentacji projektowej,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do $\pm 5 \text{ mm}$.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady podano w specyfikacji ST 0.0. „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, w jednostkach ustalonych w przedmiarze i kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po wcześniejszym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót / wykazie cen lub gdzie indziej w specyfikacjach technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością określoną w warunkach kontraktowych.

7.2. Jednostki i zasady obmiaru robót.

7.2.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych i podstawowych .

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót i zainstalowanego sprzętu w jednostkach ustalonych w przedmiarze i w kosztorysie. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój. Przy robotach ziemnych – m^3 wykopu oznacza grunt mierzony w stanie rodzimym, m^3 nasypu oznacza grunt mierzony po zagęszczeniu. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia.

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom specyfikacji technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności według norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru. Urządzenia wagowe muszą posiadać aktualną legalizację.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Ogólne zasady podano w specyfikacji ST 0.0. „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”. Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub wstępnym 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. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiarów, której wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji ST 0.0. „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

8.2. Badania przy odbiorze.

Badania odbiorowe przewodów sieci kanalizacyjnych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN 92/B-10735.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopów pod kolektory grawitacyjne z wyprofilowaniem ich dna,
- wykonanie podsypki pod rury kanałowe,
- roboty montażowe,
- wykonane studzienki kanalizacyjne,
- obsypka i zasypka kanałów.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

8.4. Odbiór techniczny częściowy.

Dopuszcza się wykonywanie odbiorów częściowych robót związanych z budową kanalizacji. Odbiorom częściowym podlegać mogą jedynie gotowe części (fragmenty) kanalizacji pozwalające na samodzielne funkcjonowanie. Odbiory częściowe wykonywane być mogą jedynie na życzenie Zamawiającego wymagające z konieczności uruchomienia części (fragmentu) kanalizacji dla ograniczenia zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Odbiory częściowe wykonywane będą w oparciu o zasady obowiązujące przy odbiorach końcowych opisane w specyfikacjach technicznych.

8.5. Odbiór techniczny końcowy.

Jest to odbiór techniczny wszystkich sieci i obiektów po całkowitym zakończeniu robót, przed przekazaniem ich do eksploatacji. Do odbioru końcowego Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

- Wszelkie dokumenty przekazane przez Zamawiającego przed i w trakcie wykonywania prac (pozwolenia, zgody, uzgodnienia itd.).
- Oryginał i kopię dziennika budowy wraz z oświadczeniami (2 egz.) Kierownika Budowy i Kierowników Robót o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją i doprowadzeniu placu budowy i terenu przyległego do właściwego stanu (zgodnie z Prawem Budowlanym) – dokumenty te złożyć należy w terminie wcześniejszym, pozwalającym na zgłoszenie zakończenia robót do właściwych organów w terminach opisanych w Prawie Budowlanym.
- Dokumentację techniczną przekazaną przez Zamawiającego przed rozpoczęciem prac. Dokumentacja powinna zostać opatrzona wpisem Kierownika Budowy o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją lub o dokonanych odstępstwach od dokumentacji. W przypadku dokonania odstępstw od dokumentacji powinny w niej zostać wprowadzone dokonane zmiany lub dostarczone projekty (rysunki) rozwiązań zamiennych i/lub uzupełniających.
- Wszelkie wykonane w trakcie realizacji prac dodatkowe opracowania projektowe, (w co najmniej 2 egz.).
- Oryginały atestów, certyfikatów, świadectw jakości itp. na materiały użyte do wykonania prac (dopuszcza się przekazanie kserokopii potwierdzonych za zgodność z oryginałem przez producenta lub dostawcę, w przypadku, gdy producent nie wydaje oryginalnych dokumentów tego typu). Wszelkie tego typu dokumenty powinny być opatrzone oświadczeniem Kierownika Budowy o miejscu zabudowania materiałów, których dotyczą.
- Wszelkie uzyskane przez Wykonawcę zgody na wejście w teren, zajęcie pasa drogowego itp. oraz wynikające z nich protokoły odbioru.
- Protokoły wszystkich odbiorów:
 - robót zanikających,
 - robót ulegających zakryciu
 - częściowych.
- Dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów. Inwentaryzację złożyć należy w terminie wcześniejszym, pozwalającym na zgłoszenie zakończenia robót do właściwych organów w terminach opisanych w Prawie Budowlanym.

- Inne dokumenty, których zażąda Zamawiający, których potrzeby dostarczenia nie dało się przewidzieć na etapie wykonywania niniejszej specyfikacji technicznej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji przedmiaru. Dla pozycji przedmiarowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji przedmiaru. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji przedmiarowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacjach technicznych i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków materiału i transportu na teren budowy.
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.

Podstawą zapłaty częściowej jest zakres robót objętych obmiarem robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

9.2. Zasady rozliczenia i płatności.

Rozliczenie robót następuje na zasadach określonych w Umowie i w Harmonogramie rzeczowo-finansowym.

9.3. Warunki kontraktu i wymagania ogólne specyfikacji technicznej.

Koszt dostosowania się do wymagań warunków kontraktu i wymagań ogólnych zawartych w specyfikacjach technicznych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w przedmiarze.

9.4. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu kołowego.

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- Przygotowanie, uzgodnionego z inspektorem Nadzoru projektu czasowej zmiany organizacji ruchu kołowego na czas trwania budowy, wraz z wprowadzaniem ewentualnych zmian i uzgodnień do projektu wynikających z postępu robót.
- Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami zatwierdzonego projektu czasowej zmiany organizacji ruchu kołowego na czas trwania budowy.
- Opłaty / dzierżawy terenu – w tym opłaty za zajęcie pasa drogowego.
- Przygotowanie terenu.
- Konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań.
- Tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- Koszt utrzymania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- Utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- Koszt likwidacji objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania.
- Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ustawy.

Podstawowe ustawy wymieniono w specyfikacji ST 0.0. „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”.

10.2. Rozporządzenia.

Podstawowe rozporządzenia wymieniono w specyfikacji ST 0.0. „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”. Ponadto:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić

przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego Dz.U. z 2014 r., poz. 1800,

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. nr 8/2002 r. poz. 70),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2006 nr 136 poz. 964),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z 27 lipca 2004r. w sprawie dopuszczalnych mas substancji, które mogą być wprowadzane w ściekach przemysłowych (Dz.U. nr 180/2004 r. poz. 1867), Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 401/2002 r. poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96/93 poz. 437).

10.3. Normy.

Podstawowe normy wymieniono w specyfikacji ST 0.0. „Specyfikacja techniczna. Część ogólna”, ponadto do zakresu robót niniejszej specyfikacji w szczególności związane są:

- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-98/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-H-74051:1994 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-83/8971-06.00 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-83/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
- PN-H-74051-1:1994 Włazy kanałowe. Klasa A.
- PN-H-74051-2:1994 Włazy kanałowe. Klasa B 125, C 250.
- PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-87/B-010700 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
- BN-78/6354-12 Rury drenarskie z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-98/B-12040 Ceramiczne rurki drenarskie.
- PN-98/B-12037 Cegła kanalizacyjna.
- PN-EN 752-1:2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje,
- PN-EN 752-2:2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania,
- PN-EN 752-3 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.
- PN-EN 752-4:2001. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko,
- PN-EN 1401-1:2009: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 752-5:2001. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja,
- PN-EN 752-7:2002. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie,
- PN-EN 124:2000. Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane na nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych,
- PN-EN 1852-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-92 B-10727. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne na terenach górniczych
- PN - EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

10.4. Inne dokumenty

- KB4 - 4-12.1 (6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe.

- KB4 - 4.12.1 (7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe.
 - KB4 - 4.12.1 (9) Studzienki kanalizacyjne spadowe.
 - KB4 - 3.3.1.10 (1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg.
 - Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
 - Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montaż., Wydanie MPIPMB,
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych - COBRTI INSTAL zeszyt 3 i 9 Warszawa 2003 r.;
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych; Warszawa 1996 r.
 - Instrukcja odbudowy nawierzchni drogowych po wykopach związanych z wykonaniem i remontami urządzeń infrastruktury technicznej; Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej Oddział w Krakowie Zakład Drogownictwa Miejskiego
-