

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST - 03.00

BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ

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

45231300 – Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

Spis treści

1.	WSTĘP	64
1.1.	Przedmiot ST	64
1.2.	Zakres stosowania ST	64
1.3.	Zakres robót objętych ST	64
1.4.	Określenia podstawowe	64
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	65
2.	MATERIAŁY	65
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	66
2.2.	Przewody rurowe	66
2.3.	Studzienki kanalizacyjne	67
2.4.	Kruszywo na podsypkę	68
2.5.	Beton	68
2.6.	Zaprawa cementowa	69
2.7.	Składowanie materiałów	69
3.	SPRZĘT	69
4.	TRANSPORT	70
4.1.	Wymagania ogólne	70
4.2.	Transport rur	70
4.3.	Transport studzienek kanalizacyjnych	70
4.4.	Transport włączów kanałowych	70
4.5.	Transport mieszanki betonowej	71
4.6.	Transport kruszyw	71
4.7.	Transport cementu i jego przechowywanie	71
5.	WYKONANIE ROBÓT	71
5.1.	Wymagania Ogólne	71
5.2.	Roboty przygotowawcze	71
5.3.	Przygotowanie podłoża	71
5.4.	Roboty montażowe	72
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	78
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	78
6.2.	Kontrola, pomiary i badania	78
7.	OBMIAR ROBÓT	79
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót	79
7.2.	Jednostka obmiarową	80
8.	ODBIÓR ROBÓT	80
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót	80
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	80
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	80
9.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	80
9.2.	Cena jednostki obmiarowej	80
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	81
10.1.	Normy	81
10.2.	Inne dokumenty	83

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej dla projektu pt. „Budowa sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej, ul. 1-go Maja, Polna, Czerwona w Łęknicy”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczą specyfikacje obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej – kanały główne wraz z odgałęzieniami sieci kanalizacyjnej do granic posesji, przyłączami i instalacją zewnętrzną zgodnie z ST i Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami. Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) oraz definicjami podanymi w ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Kanalizacja sanitarna - sieć sanitarna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych

1.4.2. Kanały:

- kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
- kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków sanitarnych.

1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci:

- Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków,

spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.4. Elementy studzienek

- Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika.
- Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- Płyta przykrycia studzienki – płyta żelbetowa przykrywająca komorę roboczą.
- Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- Kinetą – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
- Spocznik - element dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.4.5. Elementy odwodnienia wykopu

Dren - sącze podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Do wykonania robót należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową. Najważniejsze z tych materiałów to:

- rury kanalizacyjne i kształtki PVC-U, PN-EN 1401-1:2009
- studzienki kanalizacyjne z kręgów betonowych,
- studzienki kanalizacyjne z tworzywa sztucznego wg PN-EN 13101:2004 i PN-B-10729:1999

- włącz żeliwny lub z wypełnieniem betonowym, niewentylowane 40T wg PE-EN 124:2000,
- korki na kanały Ø 160mm (do zakorkowania otworów w studzienkach i odgałęzień bocznych),
- wkładki „in situ”,
- rury ochronne, muszą być odpowiednie do przenoszenia obciążeń zewnętrznych, muszą być wykonane z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych; rury ochronne stalowe powinny być od wewnątrz i na zewnątrz odpowiednio zaizolowane, np.:
- rury stalowe ze szwem przewodowe wg PN-76/E-5125 i PN-E-05100-1 malowanie wewnętrznie asfaltozą (WM) i zabezpieczone zewnętrznie powłoką bitumiczną z podwójną przekładką (ZO2),
- płozy ślizgowe z tworzywa sztucznego (PEHD dostosowane do rurociągu przewodowego i rury ochronnej, temperatura pracy: od -20 do +80 st. C,
- manszety uszczelniające do rur ochronnych, dostosowane do rurociągu przewodowego i rury ochronnej, wykonanie z elastomeru; opaska zaciskowa ze stali nierdzewnej, twardość: 65+/- 5 st. Shore'a temperatura pracy: od -30 do 100 st. C,
- beton B-15, B-20,
- folia lub papa,
- i inne – drobne materiały pomocnicze.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Dla zaprojektowanych rozwiązań zawartych w dokumentacji projektowej należy zastosować materiały:

- spełniające wymogi stawiane przez obowiązujące Polskie Normy w zakresie materiałów objętych ich zakresem,
- dla materiałów nie objętych normami polskimi należy stosować materiały posiadające atesty lub aprobaty techniczne wydane przez upoważnione jednostki zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania.

2.2. Przewody rurowe

Kanały grawitacyjne o średnicy Ø 160, Ø 90 wykonać z rur PVC-U kielichowych rur jednorodnych (litych) produkowanych zgodnie z normą PN-EN 1401-1:2009, klasy co

najmniej 8kN/m^2 . Rury muszą być odporne na ścieranie, płukanie oraz posiadać system uszczelniający w postaci uszczelki wielowargowych zgodnych z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, posiadającymi znakowanie CE, do zastosowania w systemach kanalizacyjnych.

2.3. Studzienki kanalizacyjne

Na kolektorach głównych, w miejscach łączenia kanałów oraz na załamaniach trasy kanałów (o dużym kącie) i włączeniach kaskadowych studnie wjazdowe betonowe o średnicy DN1000.

Lokalnie w miejscach gdzie ze względu na uwarunkowania terenowo prawne lub duże zagęszczenie infrastruktury podziemnej ma możliwości zastosowania na sieci studni DN1000mm, zaprojektowano studnie z polipropylenu Ø1000 mm.

Na załamaniach odcinków sieci od kanału głównego do granicy działki o średnicy Ø 160mm zaprojektowano studnie tworzywowe o średnicy Ø1000mm.

Na przyłączach studzienki tworzywowe małowagarytowe inspekcyjne DN1000 mm.

Studnie betonowe Ø1000

Studnie betonowe wykonane są z następujących elementów:

- betonowe dno studzienki z wyprofilowaną kinetą,
- kręgi betonowe,
- płyta nastudzienna żelbetowa,
- pierścienie dystansowe,
- włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym niewentylowane typu ciężkiego o nośności $P = 40$ ton z wkładką gumową i uszczelkami tłumiącymi hałas o średnicy Ø600mm.
- stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym (zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, zgodne z PN-EN 13101:2004 zamontowane zgodnie z PN-B-10729:1999, minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN),
- fabrycznie osadzone przejścia szczelne lub króćce połączeniowe dla przyłączy kanalizacyjnych.

Prefabrykowane elementy studzienek betonowych (z wyjątkiem pierścieni wyrównujących) łączone są za pomocą uszczelki gumowych, które są odporne w zakresie temperatur stosowania od -30 do $+80^{\circ}\text{C}$. Połączenie elementów za pomocą uszczelki jest szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych.

W przypadku lokalizacji studni poza jezdnią asfaltową projektuje się następujące zwieńczenia studni:

- w drogach gruntowych wjazd należy zabezpieczać żelbetowym kręgiem C25/30 (B30) (po obwodzie wjazdu), zbrojenie stal $\varnothing 10$ po obwodzie A-IIIN (B500SP),
- w terenach zielonych wjazd należy obudować kostką betonową o wymiarach 8x8x8cm, ułożoną na podkładzie z betonu C/12/15(B15) gr. 10 cm.

Wymagania dla monolitycznych prefabrykowanych dennic studziennych

W celu zagwarantowania szczelności połączenia rury ze studnią wymagane jest stosowanie zintegrowanych prefabrykowanych przejść szczelnych wyposażonych w uszczelkę o minimalnej grubości 18mm, umożliwiającej poziome lub pionowe odchylenie rury w przejściu.

Wymagania dla studzienek kanalizacyjnych:

- beton klasy min. C35/45 (również w kiniecie),
- nasiąkliwość <5%,
- odporność chemiczna na klasę ekspozycji XA3-zgodnie z PN-EN 206-1,
- do produkcji należy stosować cement siarczanoodporny HSR zgodnie z klasyfikacją PN-B-19707 „Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności”,
- poszczególne elementy studzienek należy łączyć na uszczelki elastomerowe, spełniające wymagania PN-EN681-1,
- studzienki powinny być wyposażone w szczeble stalowe powlekane tworzywem sztucznym w kolorze jaskrawym, zgodnie z PN-EN 13101,
- tolerancja wymiarów elementów studzienek powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1917 oraz DIN 4034-1.
- wjazdy zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej;

2.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111.

2.5. Beton

Beton hydrotechniczny B-35 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-03.

2.6. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1. Rury

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

2.7.2. Studzienki

Studzienki można składować na powierzchni nieutwardzonej.

Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych studni.

2.7.3. Włazy kanałowe i stopnie

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

2.7.4. Kruszywo

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

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz PZJ.

Wykonawca przystępujący do wykonania obiektu winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- niezbędnych narzędzi montażowych,

- środków transportowych przystosowanych do charakteru wykonywanych robót i transportu materiałów,
- koparek, dźwigów itp.
- sprzętu do zagęszczania gruntu.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Sprzęt i materiały objęte niniejszą specyfikacją można przewozić dostosowanymi do charakteru materiałów środkami transportu z zabezpieczeniem przed ich uszkodzeniem.

4.2. Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż $\frac{1}{3}$ średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.3. Transport studzienek kanalizacyjnych

Transport studzienek powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

4.4. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

4.5. Transport mieszanki betonowej

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

4.6. Transport kruszyw

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

4.7. Transport cementu i jego przechowywanie

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania Ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami kontraktu poleceniami Inżyniera .

Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia uzgodnień z inwestorami sieci w zasięgu prowadzonych robót budowlano-montażowych. Wykonawca dokona uzgodnień i ustali czas niezbędnych wyłączeń funkcjonujących sieci (wodociągowej i kanalizacyjnej). Powyższe uzgodnienie Wykonawca przedłoży Inżynierowi.

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi Kontraktu.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

5.3. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem pod kanały sanitarne jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 30 cm, zgodnie z dokumentacją projektową.

W gruntach gliniastych należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 30 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.4. Roboty montażowe

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
- dla kanałów o średnicy $d=160$ mm - 15 ‰
- dla kanałów o średnicy $d=200$ mm - 5 ‰
- największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu i wynoszą dla rur PVC 15 %.

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

5.4.1. Kanały

Kanały sanitarne grawitacyjne należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC kielichowych jednorodnych (litych) klasy co najmniej 8 kN/m^2 o średnicach zewnętrznych 160, 200 mm (produkowanych zgodnie z normą PN EN 1401). Połączenia rur na uszczelki gumowe wg PN-EN 681-1.

Niedopuszczalne jest zastosowanie rur warstwowych z warstwą ze spienionego PVC lub z warstwą z PVC o innych właściwościach fizyko-chemicznych.

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C , a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż $+8^{\circ} \text{C}$.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Uszczelnienia złączy przewodów rurowych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi uszczelkami gumowymi. Rury kanałowe należy układać zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur.

Załamania trasy kanałów wykonać w projektowanych studniach kanalizacyjnych. Niedopuszczalne jest zastosowanie kolan i łuków przy przejściu szczelnym na wejściu i wyjściu ze studzienki.

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1 :1999, PN-EN 1401-3:2002(U) oraz PN-EN 1852-1999, PN-EN 1852/A 1 :2004.

5.4.2. Odgałęzienia (odejścia od sieci głównej do granicy działek oraz przyłącza/instalacje zewnętrzne)

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 160 mm,
- włączenie odgałęzienia do kanału powinno być wykonane za pośrednictwem, studzienki rewizyjnej,
- włączenie przepięcia do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- spadki odgałęzień powinny wynosić min. 15 ‰
- w przypadku braku zgody właściciela posesji na zaprojektowanie przyłącza po jego działce odgałęzienie zakończyć korkiem (na granicy posesji),
- włączenie odgałęzienia do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać licując przewody dnami. W przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej należy stosować przepady (kaskady) umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki.

5.4.3. Studzienki kanalizacyjne

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 60 m przy średnicach kanału do 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,

- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą piasku lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience przekracza 0,45m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe, studzienki kaskadowe powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki; kaskady dołem należy obetonować,
- w przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych wód należy dokonać dociążenia studni. Studnie przewidziane do dociążenia zostały wyszczególnione w dokumentacji projektowej.

Celem zabezpieczenia studni przed wypłynięciem należy zastosować (na poziomie posadowienia) wylewki betonowe z betonu C25/30 (B30) w klasie ekspozycji XC2, okalające studnie betonowe na szerokość 20 cm i mające wysokość 50cm. Na zewnętrznych ścianach studni betonowych na wysokości wykonywanej wylewki zastosować należy powłokę wykonywaną z warstwy szczepnej polimerowo betonowej (PCC).

Posadowienie studni należy wykonać na podkładzie betonowym C-12/15/B15 gr. 10 cm i podsypce piaskowej grubości 10 cm, zagęszczonej do $IS \geq 0,97$.

Zasady wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Elementy prefabrykowane studzienek, a także studzienki z tworzyw sztucznych powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać przy użyciu uszczelnianych kształtek przejściowych systemu producenta rur zgodnie z dokumentacją projektową.

Studzienki płytkie mogą być wykonane bez kominów włączowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włączową wg PN-H-74051.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć włącz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02.

Poziom włącz w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włączu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu. Włazy żeliwne/żeliwne z wypełnieniem betonowym studzienek kanalizacyjnych zlokalizowane w poboczach dróg, drogach nieutwardzonych zabezpieczyć prefabrykowanym pierścieniem betonowym, w terenach zielonych kostką betonową układaną w dwóch rzędach.

W ścianie komory roboczej oraz komina włączowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Prefabrykowane elementy studzienek (z wyjątkiem pierścieni dystansowych) łączyć za pomocą uszczelek gumowych, wykonanych z materiału odpornego na działanie ścieków kanalizacyjnych w zakresie PH 5÷9 z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN681-1. Konstrukcja uszczelki umożliwiać ma szybki, pewny i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły potrzebnej do wykonania połączenia. Do jej montażu należy użyć smarów poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studzienki i wewnętrzną powierzchnię "zamka" górnego elementu studzienki nakładanego na uszczelkę.

Połączenie elementów za pomocą uszczelek ma być szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych.

Pierścienie dystansowe łączyć przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.

W przypadku występowania wód gruntowych o charakterze agresywnym w stosunku do betonu należy studzienki zaizolować od zewnątrz środkiem do izolacji przeciwwilgociowej i antykorozyjnej powłokowej.

Nie należy posadawiać studzienek betonowych na gruncie nasypowym. Grunt nasypowy należy wybrać i uzupełnić brakującą ilość „chudym betonem” lub podsypką zagęszczaną warstwami.

5.4.4. Izolacje

Rury z tworzyw sztucznych nie wymagają żadnych izolacji.

5.4.5. Próba szczelności

Po wykonaniu sieci należy poddać je próbie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002 (2007) (Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych), Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wyd. PKTSGiK Warszawa 1994 r. oraz zaleceniami instrukcji montażowej producenta zastosowanych rur. Spośród wymienionych tu wymagań na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie badanego odcinka kanału między studzienkami z zamknięciem wszystkich odgałęzień,
- zalecenie przeprowadzenia prób szczelności osobno dla przewodów z rur kanałowych i osobno dla studzienek wykonanych z betonu,
- optymalna długość badanego odcinka sieci wynosi ok. 50 m,
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- zastosowanie metody przeprowadzenia próby i wielkości ciśnienia próbnego określonych przez producenta rur,
- podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej wyżej, w czasie:
 - o 30 min. na odcinku o długości do 50 m,
 - o 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m,

- badanie na infiltrację przeprowadzić jedynie w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału,
- badanie na infiltrację wykonać na całości wykonanej w określonym terenie sieci bez podziału jej na odcinki, co wynika z faktu konieczności przerwania przed tą próbą odwodnienia wykopów.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez wykonawcę i Inżyniera.

5.4.6. Ochrona istniejącego uzbrojenia podziemnego i dróg

W miejscach wystąpienia kolizji rurociągów z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych, zgodnie z ST-02, a prace montażowe prowadzić ze szczególną ostrożnością.

W przypadku skrzyżowania kanału z istniejącymi kablami telekomunikacyjnymi i energetycznymi, zaprojektowano na nich rury ochronne o długości jednostkowej $L = 3,0$ m.

Zbliżenia i skrzyżowania z kablami i słupami energetycznymi wykonać zgodnie z normami PN-76/E-5125 i PN-E-05100-1. W przypadku zbliżeń do istniejących kabli telekomunikacyjnych i energetycznych, zaprojektowano na nich rury ochronne dwudzielne.

Rurociągi przewodowe układać w rurach ochronnych na płozach umieszczonych co 1,5 m. Dodatkowo na każdym końcu rury ochronnej uwzględnić należy konieczność montażu tzw. podwójnej podpory.

Do zamknięcia końców rury ochronnej zastosować manszety uszczelniające.

W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne i montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością i w porozumieniu z właścicielami lub użytkownikami tych sieci.

5.4.7. Inspekcja telekamerą

Po zakończeniu robót należy wykonać inspekcję za pomocą telekamery wykonanych sieci. Pozytywny wynik inspekcji będzie warunkiem odbioru robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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 i zapraw i ustalić receptę.

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 ST i zaakceptowaną przez Inżyniera Kontraktu.

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,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włączowych,
- sprawdzenie wykonanych izolacji.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

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 przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.6.6,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub wody (metoda W).

Metoda badań powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST). Przewód kanalizacyjny spełnia wymagania określone w normie (podczas badania szczelności przy użyciu powietrza), gdy spadek ciśnienia zmierzony po upływie czasu badań jest mniejszy niż określony w tabeli 3 PN-EN 1610:2002.

Jeżeli w czasie wykonywania próby szczelności z użyciem powietrza występują uszkodzenia, należy przeprowadzić badanie wodą i wyniki te powinny być decydujące.

Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza:

- $0,15 \text{ l/m}^2$ w czasie 30 min. dla przewodów,
- $0,20 \text{ l/m}^2$ w czasie 30 min. dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi,
- $0,40 \text{ l/m}^2$ w czasie 30 min. dla studzienek kanalizacyjnych,
- m^2 - odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarową

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji sanitarnej, zainstalowanej rury ochronnej, komplet zabudowanej studni.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i odgałęzień zakończonych korkiem wraz z podłożem,
- wykonane studzienki kanalizacyjne.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50m.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, zainstalowanie rur ochronnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej, w tym prób szczelności i inspekcji telewizyjnej zmontowanych sieci.

Cena jednostkowa wykonania 1 kpl studzienki obejmuje odpowiednio:

- wykonanie betonowego podłoża oraz podsypki z piasku gr. 10 cm,

- montaż w gotowym wykopie studzienek,
- montaż kształtek i wyposażenia w studzienkach,
- przebicie i montaż tulei oraz wykonanie kinety, w istniejących studzienkach,
- wykonanie dociążenia studni,
- wykonanie kaskad i ich obetonowanie,
- obetonowanie włączów,
- montaż pierścieni odciążających.

Cena jednostkowa wykonania 1 m rury ochronnej obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- zainstalowanie rur ochronnych,
- zamknięcie końcówek rur ochronnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-01700: 1999. Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne. PKN marzec 1999r.
2. PN-B-010702: 1999. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania. PKN marzec 1999r.
3. PN-EN 13101:2005 Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
4. PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
5. PN-EN 12056-1: 2002. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Postanowienia ogólne i wymagania. PKN grudzień 2002r.
6. PN-EN 12056-2: 2002. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia. PKN grudzień 2002r.
7. PN-EN 12056-3: 2002. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Przewody deszczowe. Projektowanie układu i obliczenia. PKN grudzień 2002r.
8. PN-EN 12056-4: 2002. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Pompownie ścieków. Projektowanie układu i obliczenia. PKN grudzień 2002r.

9. PN-EN 12056-5: 2002. Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji. PKN grudzień 2002r.
10. PN-EN 752-1: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje. PKN styczeń 2000r.
11. PN-EN 752-2: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania. PKN styczeń 2000r.
12. PN-EN 752-3: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie. PKN styczeń 2000r.
13. PN-EN 752-4: 2001. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko. PKN marzec 2001r.
14. PN-EN 752-5: 2001. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja. PKN marzec 2001r.
15. PN-EN 752-6: 2002. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Układy pompowe. PKN marzec 2002r.
16. PN-EN 752-7: 2002. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie. PKN marzec 2002r.
17. PN-EN 1091: 2002. Zewnętrzne systemy kanalizacji podciśnieniowej. PKN 2002r.
18. PN-EN 1671: 2001. Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej. PKN 2001r.
19. PN-EN 752:2008. Drain and sewer systems outside buildings (Zewnętrzne systemy kanalizacyjne). PKN marzec 2008r.
20. PN-EN 858-1: Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna); Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością. PKN, kwiecień 2005.
21. PN-EN 858-2: Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna); Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja. PKN, kwiecień 2005.
22. PN-EN 858-1:2005/A1: Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna); Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością. PKN, styczeń 2007.
23. PN-90/B-02711. Kanalizacja. Pomiar ciągły natężenia przepływu objętościowego ścieków. Wytyczne projektowania. PKN kwiecień 1990r.
24. PN-S-02204. Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg. PKN grudzień 1997r.

- 25. PN-B-12042. Drenowanie. Projektowanie rozstawu i głębokości drenowania na podstawie kryteriów hydrauliczno-hydrologicznych. PKN grudzień 1998r.
- 26. PN-EN 476: Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w kanalizacji grawitacyjnej.
- 27. PN-EN 1610: Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- 28. PN-EN 13598-1: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych
- 29. PN-EN 1917:2004 / AC:2009 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe

10.2. Inne dokumenty

- 1. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – 2003 r.
- 2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom rozdz. IV -1989 r. – Roboty ziemne.