

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.
PRZYŁĄCZA KANALIZACJI SANITARNEJ
ST-KS**

Kody wspólnego Słownika Zamówień robót objętych przedmiotem zamówienia CPV:

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę.

45232452-5 – Roboty odwadniające

45111300-1 – Roboty rozbiórkowe

45232400 - 6 Roboty budowlane w zakresie budowy kanałów ściekowych.

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone w oparciu o ROZPORZĄDZENIE
MINISTRA ROZWOJU I TECHNOLOGII z dnia 20 grudnia 2021 r.

w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Komisji (WE) nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r. zastosowano kody CPV do określania przedmiotu zamówienia przez zamawiających z Państw Członkowskich UE i polskie prawo zamówień publicznych.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot STWiOR	4
1.2. Zakres stosowania STWiOR	4
1.3. Zakres robót objętych STWiOR	4
1.4. Określenia podstawowe	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Kanały sanitarne	5
2.2. Studzienki kanalizacyjne betonowe o średnicy DN1200 i DN1000.	9
2.3. Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych (włazy)	10
2.4. Kaskady zewnętrzne	11
2.5. Studzienki DN630 mm	11
2.6. Kruszywo na podsypkę	12
2.7. Beton	13
2.8. Zaprawa cementowa	13
2.9 Składowanie	13
3. SPRZĘT	15
4. TRANSPORT	15
4.1. Transport rur	15
4.2 Rury PVC	15
4.3. Kręgi	16
4.4. Włazy kanałowe	17
4.5. Mieszanka betonowa	17
5. WYKONANIE ROBÓT	17
5.1. Wymagania ogólne	17
5.2. Roboty przygotowawcze	17
5.3. Roboty ziemne	17
5.3.1. Odspojenie i transport urobku	18
5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy	18
5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów	19
5.3.4. Podłoże	19
5.3.4.1. Podłoże naturalne	19
5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)	19
5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu	20
5.4. Roboty montażowe	20
5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów	21
5.4.2. Studzienki kanalizacyjne	21
5.4.2.1. Ogólne wytyczne wykonawstwa	21
5.4.2.2. Wykonanie poszczególnych elementów studzienki	21
A. Komora robocza	21
B. Komin włazowy	22

C. Dno studzienki.....	22
D. Właz kanałowy.....	22
E. Stopnie złączowe.....	22
5.4.3. Próba szczelności	22
5.4.4. Miejsca kolizji i skrzyżowań.	22
5.4.5. Włączenie do istniejącej studni.	23
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	23
7. OBMIAR ROBÓT	25
8. ODBIÓR ROBÓT	25
8.1. Odbiór częściowy	25
8.1.1. Zakres	25
8.2. Odbiór techniczny końcowy	26
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	26
9.1 Cena wykonania jednego metra kanalizacji sanitarnej obejmuje:	26
9.2. Cena jednostkowa zamontowania studzienki kanalizacyjnej obejmuje:	27
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	27
10.1. Polskie Normy	27
10.2. Normy branżowe.....	27

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących zadania: **„Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 151 na odcinku Recz-Choszczno”**.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

STWiOR jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę kanalizacji sanitarnej w zgodzie z p. 1.1.

Projektowany układ kanalizacji sanitarnej obejmuje budowę:

1.3.1. Przebudowę kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur kamionkowych Ø200–Ø500 mm.

1.3.1a. Przebudowę kanalizacji sanitarnej z rur GRP Ø600 mm.

1.3.1b. Przebudowę kanalizacji tłocznej z rur PEHD Ø75 mm.

1.3.1c. Renowację istniejącego kanału sanitarnego DN500 metodą bezwykopową (rękaw z włókniny poliestrowej) wraz z czyszczeniem kanału i renowacją studni.

1.3.1d. Montaż prefabrykowanych studzienek betonowych i żelbetowych średnicy DN1200 i DN1000.

1.3.1e. Wykonanie kaskad zewnętrznych na studzienkach kanalizacyjnych.

1.3.2. Włączenie projektowanych przewodów do istniejącej kanalizacji sanitarnej oraz do studni kanalizacyjnych.

Zakres robót przy wykonywaniu kanalizacji sanitarnej obejmuje:

1.3.3. Dostawę materiałów (rury kamionkowe, GRP, PEHD, prefabrykaty studzienek, elementy uszczelniające).

1.3.4. Wykonanie prac przygotowawczych, w tym wytyczenie trasy, przekopy próbne oraz zabezpieczenie i podwieszenie istniejącego uzbrojenia podziemnego.

1.3.5. Wykonanie wykopów w gruntach kat. III–IV wraz z umocnieniem ścian wykopów oraz odwodnieniem wykopów.

1.3.6. Przygotowanie podłoża pod przewody i studzienki, w tym wykonanie podsypki oraz ewentualne wzmocnienie gruntu.

1.3.7. Ułożenie przewodów kanalizacji sanitarnej, montaż studzienek kanalizacyjnych oraz wykonanie połączeń szczelnych.

1.3.8. Wykonanie elementów zabezpieczających studzienki (kinety z wkładkami, uszczelnienia przejść, ewentualne izolacje).

1.3.9. Zasypanie i zagęszczenie wykopów wraz z demontażem umocnień ścian wykopu.

1.3.10. Przeprowadzenie prób szczelności, badań oraz odbiorów zgodnie z wymaganiami STWiOR..

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną 00. „Wymagania ogólne”.

Pojęcia ogólne

- Kanalizacja sanitarna – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków sanitarnych.

Kanały

- Kanał sanitarny – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków sanitarnych.
- Przyłącze kanalizacyjne – odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości.

Urządzenia uzbrojenia sieci

- Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

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 lub dna studzienki.
 - Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
 - Płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą.
 - Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00. – „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-00.00. - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Zamawiającego.

2.1. Kanały sanitarne

2.1.1. Rury kamionkowe

Kanały sanitarne z rur kamionkowych należy wykonywać z rur i kształtek kamionkowych kielichowych, szkliwionych, zgodnych z PN-EN 295.

Wymagania materiałowe i konstrukcyjne

Rury kamionkowe muszą spełniać następujące wymagania:

- materiał: kamionka kanalizacyjna wypalana, szkliwiona wewnątrz i zewnątrz,
- powierzchnia wewnętrzna: gładka, odporna na ścieranie i działanie agresywnych ścieków,
- odporność chemiczna: pełna odporność na ścieki bytowo-gospodarcze oraz środowisko gruntowe,
- szczelność: zapewniona przez systemowe połączenia kielichowe z uszczelką elastomerową,
- odporność na korozję biologiczną (H₂S),
- trwałość eksploatacyjna: min. 100 lat.

Parametry wytrzymałościowe (w zależności od średnicy)

Rury muszą spełniać minimalne wymagania wytrzymałościowe wynikające z PN-EN 295:

- DN200
 - minimalna wytrzymałość na zgniatanie: ≥ 40 kN/m,
 - zastosowanie: przykanaliki i kanały boczne,
- DN250
 - minimalna wytrzymałość na zgniatanie: ≥ 48 kN/m,
- DN300
 - minimalna wytrzymałość na zgniatanie: ≥ 60 kN/m,
- DN500
 - minimalna wytrzymałość na zgniatanie: ≥ 80 kN/m,
 - stosowane dla kolektorów głównych o zwiększonych obciążeniach.

Rury muszą być przystosowane do pracy w warunkach:

- wysokich obciążeń od ruchu drogowego,
- zmiennych warunków gruntowo-wodnych,
- głębokiego posadowienia.

Połączenia

Połączenia kielichowe należy wykonywać z zastosowaniem:

- uszczelek elastomerowych zgodnych z PN-EN 681-1,
- zapewniających szczelność min. 0,5 bar,
- umożliwiających kompensację przemieszczeń i odkształceń.

2.1.2. Rury GRP (żywice poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym)

Kanały sanitarne z rur GRP należy wykonywać z rur kompozytowych, produkowanych metodą nawojową, zgodnych z PN-EN 14364.

Wymagania materiałowe

Rury GRP muszą spełniać następujące wymagania:

- materiał: żywica poliestrowa wzmocniana włóknem szklanym,
- struktura wielowarstwowa zapewniająca wysoką sztywność i wytrzymałość,
- powierzchnia wewnętrzna: gładka (niski współczynnik chropowatości hydraulicznej),
- odporność chemiczna: wysoka odporność na ścieki sanitarne i agresywne środowisko,
- odporność na korozję oraz działanie siarkowodoru,
- odporność na ścieranie.

Parametry techniczne

- średnice: zgodnie z dokumentacją projektową (np. DN500, DN600),
- sztywność obwodowa: min. SN10000 (lub wyższa w zależności od warunków),
- moduł sprężystości: dostosowany do pracy w gruncie,
- dopuszczalne odkształcenie względne: zgodne z PN-EN (zwykle $\leq 5\%$),
- szczelność połączeń: min. 0,5 bar.

Połączenia

Rury GRP należy łączyć za pomocą:

- złącz kielichowych lub mufowych,
- uszczeltek elastomerowych EPDM,
- systemów zapewniających szczelność oraz możliwość kompensacji przemieszczeń.

Połączenia muszą umożliwiać:

- przenoszenie obciążeń gruntu,
- pracę przewodu bez utraty szczelności,
- szybki i bezpieczny montaż.

2.1.3. Renowacja kanałów sanitarnych (bezwykopowa)

Renowację istniejących kanałów sanitarnych należy wykonać metodą bezwykopową, poprzez instalację rękawa utwardzanego na miejscu (CIPP – cured in place pipe).

Wymagania materiałowe

Rękaw renowacyjny musi spełniać następujące wymagania:

- materiał: włóknina poliestrowa lub kompozytowa nasączona żywicą (epoksydową, poliestrową lub winyloestrową),
- konstrukcja: wielowarstwowa, zapewniająca odpowiednią wytrzymałość,
- odporność chemiczna: odporność na ścieki sanitarne i agresywne środowisko,
- szczelność: pełna szczelność po utwardzeniu,
- odporność na ścieranie.

Parametry techniczne

- minimalna grubość rękawa dla DN500: $\geq 13,8$ mm (zgodnie z dokumentacją),
- wytrzymałość obwodowa dostosowana do obciążeń gruntu i ruchu drogowego,
- moduł sprężystości: zgodny z wymaganiami projektowymi,
- współczynnik bezpieczeństwa: zgodny z wytycznymi projektowymi.

Technologia wykonania

Renowacja obejmuje:

- czyszczenie istniejącego kanału (zamulenie do ok. 30%),
- inspekcję TV przed i po renowacji,
- instalację rękawa metodą inwersji lub wciągania,
- utwardzenie rękawa (para wodna, gorąca woda lub UV),
- odtworzenie przyłączy (frezowanie robotem),
- kontrolę szczelności i odbiór.

2.1.4. Kanalizacja tłoczna z rur PEHD

Kanalizację tłoczną należy wykonać z rur polietylenowych wysokiej gęstości **PEHD (PE100 lub PE100 RC)**, przeznaczonych do przesyłu ścieków sanitarnych, zgodnych z PN-EN 12201.

Wymagania materiałowe

Rury PEHD muszą spełniać następujące wymagania:

- materiał: polietylen wysokiej gęstości PE100 lub PE100 RC,
- wykonanie z surowca pierwotnego (bez dodatku regranulatu),

- odporność na działanie ścieków sanitarnych oraz środowiska gruntowego,
- odporność na korozję, prądy błędzące oraz agresję chemiczną,
- wysoka odporność na ścieranie i odkładanie osadów,
- dla PE100 RC – podwyższona odporność na powolne pękanie (SCG) i punktowe obciążenia.

Rury powinny posiadać trwałe oznakowanie zawierające: producenta, średnicę, SDR, klasę materiału oraz datę produkcji.

Parametry techniczne

- średnica: zgodnie z dokumentacją projektową,
- klasa materiału: PE100 RC,
- ciśnienie nominalne: min. PN10 (zalecane PN10–PN16),
- SDR: SDR11,
- dopuszczalne odkształcenia: zgodne z PN-EN 12201,
- przewody przystosowane do pracy przy zmiennych obciążeniach hydraulicznych (w tym uderzeniach hydraulicznych).

Połączenia

Połączenia rur PEHD należy wykonywać jako nierozłączne poprzez:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie elektrooporowe.

Połączenia muszą zapewniać:

- szczelność całkowitą (brak infiltracji i eksfiltracji),
- wytrzymałość co najmniej równą wytrzymałości rury,
- odporność na siły osiowe i ciśnienie robocze.

Kształtki muszą być wykonane z PE100 i stanowić element systemowy.

Wymagania eksploatacyjne

Przewody kanalizacji tłocznej muszą zapewniać:

- szczelność przy ciśnieniu roboczym i próbnym,
- odporność na uderzenia hydrauliczne,
- odporność na cykliczne zmiany ciśnienia,
- trwałość eksploatacyjną min. 50 lat.

Wymagania dodatkowe

Materiały muszą posiadać:

- deklaracje zgodności z PN-EN 12201,
- karty techniczne producenta,
- dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Wszystkie elementy systemu muszą być kompatybilne materiałowo.

2.1.5. Wymagania wspólne dla wszystkich kanałów

Dla wszystkich systemów kanalizacyjnych należy spełnić następujące wymagania:

- materiały muszą posiadać:
 - deklaracje zgodności,
 - aprobaty techniczne / KOT,
 - karty techniczne producenta,

- wszystkie elementy systemu muszą być kompatybilne materiałowo,
- połączenia przewodów muszą być:
 - szczelne,
 - odporne na infiltrację i eksfiltrację,
 - zdolne do kompensacji przemieszczeń,
- przewody muszą być odporne na:
 - obciążenia gruntu i ruchu drogowego,
 - agresję chemiczną,
 - ścieranie,
- należy zapewnić trwałość eksploatacyjną min. 50–100 lat (w zależności od materiału).

2.2. Studzienki kanalizacyjne betonowe o średnicy DN1200 i DN1000.

Studzienki kanalizacji sanitarnej należy stosować jako prefabrykowane, wykonane z elementów betonowych lub żelbetowych, o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową.

Prefabrykaty studzienek o średnicach do DN1200 muszą posiadać deklarację zgodności z normą PN-EN 1917. Dla studzienek o średnicach \geq DN1500 wymagane jest posiadanie Krajowej Oceny Technicznej IBDiM nr 2018/0195 lub równoważnej.

Rozmieszczenie studzienek zgodnie z dokumentacją projektową

2.2.1. Wymagania konstrukcyjne i materiałowe

Dennice studzienek należy wykonywać jako elementy monolityczne (jednoetapowa produkcja), prefabrykowane, z fabrycznie zabetonowaną wkładką tworzywową (np. poliuretanową), stanowiącą kinetę główną wraz z dopływami bocznymi oraz spocznikiem.

Przejścia rur przez ściany dennic należy wykonać jako fabryczne przejścia szczelne, zabetonowane na etapie produkcji. Przejścia te muszą być szczelne i elastyczne oraz stanowić integralny element konstrukcji dennicy.

Wkładka tworzywowa kinety musi być fabrycznie połączona (zalaminowana) z elementem przejścia szczelnego przed betonowaniem, tak aby zapewnić pełną szczelność i brak możliwości infiltracji ścieków pod wkładkę.

Dopuszcza się stosowanie przejść szczelnych:

- z uszczelkami fabrycznie zamontowanymi,
- bez uszczelek – pod warunkiem zastosowania uszczelek na końcach rur wprowadzanych do przejść.

Kineta, dopływy, spocznik oraz przejścia szczelne muszą stanowić jeden monolityczny, bezspoinowy element tworzywowy. Nie dopuszcza się wykonywania kinet z elementów łączonych, spawanych lub zgrzewanych.

Z uwagi na agresywne środowisko ścieków oraz możliwość występowania kaskad należy stosować dodatkowe zabezpieczenie kinet w postaci wkładek z tworzyw sztucznych (np. poliuretanowych), zapewniających odporność na korozję chemiczną i ścieranie.

2.2.2. Minimalne wymagania techniczne prefabrykatów

Prefabrykowane studzienki kanalizacyjne muszą spełniać następujące wymagania:

- minimalna grubość wkładki tworzywowej: ≥ 4 mm,

- gęstość wkładki: $\geq 1,10 \text{ g/cm}^3$,
- włączenia boczne do kinety należy wykonać w systemie linii górnej (wyrównanie górnych krawędzi dopływu i kanału głównego),
- wysokość kinety równa wysokości kanału głównego,
- szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu $\geq 1,0 \text{ bar}$,
- wytrzymałość na zgniatanie komory roboczej: $\geq 25 \text{ kN/mb}$,
- stopnie złączowe stalowe w powłoce z PE, zgodne z PN-EN 13101,
- przykrycie studzienek:
 - w pierwszej kolejności zwężki redukcyjne,
 - w przypadku ich braku – płyty pokrywowe żelbetowe o nośności $\geq 300 \text{ kN}$,
- beton konstrukcyjny:
 - klasa wytrzymałości: $\geq \text{C40/50}$,
 - nasiąkliwość: $\leq 5\%$,
 - zawartość chlorków: $\leq 1\%$,
 - odporność na siarczany wg EN 196-2: 3000–6000 mg/l,
 - klasa ekspozycji: XF1, XC4, XA3,
- do produkcji prefabrykatów należy stosować kruszywa niereaktywne alkalicznie, potwierdzone odpowiednimi dokumentami.

2.2.3. Wymagania wykonawcze dla połączeń

Wszystkie poszczególne elementy prefabrykowane studzienek, łączyć na uszczelki gumowe, samosmarujące z pierścieniem redukującym naprężenia, wg EN 681-1 z materiału EPDM lub SBR, Przejścia przez ściany studzienek muszą zapewniać pełną szczelność oraz kompensację przemieszczeń przewodów.

2.3. Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych (włazy)

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych należy wykonywać jako włazy kanałowe zgodne z normą PN-EN 124.

Włazy muszą spełniać następujące wymagania techniczne i materiałowe:

- materiał: żeliwo sferoidalne lub żeliwo szare, dopuszcza się włazy z wypełnieniem betonowym (beton klasy min. C35/45 zgodny z PN-EN 206-1), wyposażone w elastomerową wkładkę tłumiącą hałas,
- średnica pokrywy włazu: min. 670 mm,
- głębokość osadzenia pokrywy w korpusie: min. 50 mm, z zabezpieczeniem przed obrotem,
- wysokość całkowita włazu: $150 \pm 10 \text{ mm}$,
- klasa obciążenia:
 - w jezdniach, ulicach i drogach – włazy klasy D400,
- regulację wysokościową należy wykonywać przy użyciu systemowych pierścieni dystansowych betonowych lub tworzywowych.

W terenach o dużym natężeniu ruchu, w szczególności na drogach szybkiego ruchu oraz ulicach miejskich o intensywnym ruchu kołowym (z wyłączeniem ulic o nawierzchni brukowej oraz ciągów pieszo-

jezdnych), należy stosować włazy samopoziomujące, wykonane z żeliwa sferoidalnego, zgodne z PN-EN 124.

2.4. Kaskady zewnętrzne

W przypadku, gdy różnica rzędnych dna kanału dopływowego i odpływowego w studzienie kanalizacyjnej przekracza 0,60 m, należy stosować kaskady zewnętrzne.

Kaskady zewnętrzne należy wykonywać jako układy rurowe prowadzone po zewnętrznej ścianie studzienki, w postaci pionowego odcinka przewodu (spadu), z zastosowaniem kształtek i rur kamionkowych lub materiałów równoważnych, kompatybilnych z materiałem kanału.

Włączenia do istniejących kanałów żelbetonowych należy wykonywać poprzez wykonanie otworu w ścianie przewodu oraz montaż przyłącza siodłowego zapewniającego szczelność i trwałość połączenia.

Przewód kaskady należy zabezpieczyć poprzez wykonanie obudowy z betonu klasy min. C20/25.

Przed wykonaniem otuliny betonowej należy przeprowadzić próbę szczelności połączeń, a następnie zabezpieczyć przewód taśmami samoprzylepnymi lub innym systemowym rozwiązaniem ochronnym.

Materiały zastosowane do wykonania kaskad zewnętrznych należy uzgodnić z zarządcą sieci kanalizacyjnej.

2.5. Studzienki DN630 mm

Studzienki kanalizacji sanitarnej DN630 należy stosować jako prefabrykowane, wykonane z tworzyw sztucznych (polipropylen PP-B lub równoważny), zgodne z wymaganiami normy PN-EN 13598-2.

Studzienki należy stosować jako kompletne systemy składające się z:

- kinety (dennicy) z fabrycznie ukształtowanym przepływem,
- rury trzonowej (karbowanej lub litej),
- teleskopowego zwieńczenia z włazem.

Rozmieszczenie studzienek zgodnie z dokumentacją projektową.

2.5.1. Wymagania konstrukcyjne i materiałowe

Kinety studzienek należy wykonywać jako elementy prefabrykowane z tworzywa sztucznego, odpornego na działanie ścieków sanitarnych, o wysokiej odporności chemicznej i mechanicznej.

Kinety muszą posiadać fabrycznie ukształtowane kanały przepływowe oraz dopływy boczne dostosowane do średnic i kierunków włączeń przewodów zgodnie z dokumentacją projektową.

Połączenia rur z kinetą należy wykonywać jako szczelne, przy użyciu kielichów z uszczelkami elastomerowymi lub poprzez zastosowanie wkładek przyłączeniowych, zapewniających szczelność i kompensację przemieszczeń.

Rura trzonowa studzienki powinna być wykonana jako:

- rura strukturalna (karbowana) lub lita,
- o odpowiedniej sztywności obwodowej dostosowanej do warunków gruntowo-wodnych oraz głębokości posadowienia.

Połączenie rury trzonowej z kinetą oraz z elementem teleskopowym musi zapewniać szczelność oraz możliwość regulacji wysokościowej

2.5.2. Minimalne wymagania techniczne

Studzienki DN630 z PP-B muszą spełniać następujące wymagania:

- materiał: polipropylen PP-B lub równoważny o wysokiej odporności chemicznej,
- zgodność z PN-EN 13598-2,
- szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu min. 0,5 bar,
- odporność na działanie ścieków sanitarnych oraz agresywnego środowiska gruntowego,
- odporność na obciążenia pionowe i poziome wynikające z posadowienia w pasie drogowym,
- kineta o gładkiej powierzchni zapewniającej odpowiednie warunki hydrauliczne,
- możliwość wykonania włączy bocznych poprzez fabryczne króćce lub systemowe przyłącza,
- możliwość regulacji wysokościowej w zakresie dostosowanym do rzędnych projektowych

2.5.3. Wymagania dla połączeń

Połączenia elementów studzienki oraz przewodów kanalizacyjnych należy wykonywać jako szczelne, z zastosowaniem uszczelek elastomerowych zgodnych z PN-EN 681-1.

System połączeń musi zapewniać:

- pełną szczelność układu,
- odporność na infiltrację i eksfiltrację,
- kompensację przemieszczeń wynikających z osiadań gruntu.

2.5.4. Zwieńczenia studzienek DN630

Zwieńczenia studzienek DN630 należy wykonywać jako teleskopowe, przystosowane do przenoszenia obciążeń od ruchu drogowego.

Na studzienkach należy stosować włązy kanałowe żeliwne klasy D400, zgodne z PN-EN 124.

Włązy muszą spełniać następujące wymagania:

- materiał: żeliwo sferoidalne,
- średnica pokrywy: min. 600–670 mm,
- przystosowanie do współpracy z rurą teleskopową studzienki,
- możliwość regulacji wysokościowej do rzędnych projektowych,
- stabilne posadowienie w konstrukcji nawierzchni drogowej.

Element teleskopowy musi umożliwiać przeniesienie obciążeń z włązu bezpośrednio na grunt lub konstrukcję nawierzchni, bez obciążania trzonu studzienki.

2.5.5. Wymagania dodatkowe

Materiały zastosowane do wykonania studzienek DN630 muszą posiadać:

- deklaracje zgodności z obowiązującymi normami,
- aprobaty techniczne lub krajowe oceny techniczne,
- karty techniczne producenta.

Wszystkie elementy systemu studzienek powinny pochodzić z jednego systemu materiałowego i być wzajemnie kompatybilne.

2.6. Kruszywo na podsypkę.

Podsypka powinna być wykonana z piasku drobnoziarnistego. Użyty materiał na podsypkę powinien

odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111, PN-B-03020.

2.7. Beton

Beton hydrotechniczny C40/50 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-03.

2.8. Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa musi odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

Należy stosować jednolity system rur, kształtek, studni, wykonywanych fabrycznie przygotowanych do montażu na budowie. Zamawiający nie dopuszcza, w ramach zaprojektowanego zakresu materiałowego zastosowania więcej niż jednego producenta ze względu na różnice w tolerancji wymiarów. Z uwagi na gwarancję materiałową producenta nakazują się stosowanie wyłącznie środka ślizgowego dostarczanego przez producenta rur, studni, kanałów. W przypadku zastosowania niewłaściwego środka poślizgowego czyli o dużej zawartości związków wodoru, połączenie rur i elementów studzienek, najpóźniej po 14 dniach, ulega zniszczeniu powodując nieszczelność systemu kanałowego. Każda rura, studnia, musi być fabrycznie oznakowana.

2.9 Składowanie

2.9.1. Rury kamionkowe

Rury kamionkowe należy składować na równym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, zabezpieczonym przed osiadaniem.

Rury należy układać:

- na podkładach drewnianych,
- w stosach zabezpieczonych przed przemieszczeniem,
- z zachowaniem rozdzielania poszczególnych średnic.

Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,5 m.

Rury kielichowe należy układać naprzemiennie (kielich – bosy koniec), tak aby nie przenosić obciążeń na kielichy i nie doprowadzić do ich uszkodzenia.

Należy zabezpieczyć rury przed:

- uderzeniami i uszkodzeniami mechanicznymi,
- zanieczyszczeniem wnętrza.

Kształtki oraz uszczelki należy przechowywać w sposób uporządkowany, w warunkach zabezpieczających przed zabrudzeniem i uszkodzeniem.

2.9.2. Rury GRP

Rury GRP należy składować na równym podłożu, na podkładach drewnianych lub podporach systemowych, rozmieszczonych w sposób zapobiegający odkształceniom rur.

Rury należy układać:

- w stosach o wysokości dostosowanej do wytycznych producenta (zwykle nie większej niż 2,0 m),
- z zastosowaniem przekładek między warstwami,
- z zabezpieczeniem przed przemieszczaniem.

Nie dopuszcza się punktowego podparcia rur powodującego ich deformację.

Rury należy chronić przed:

- uszkodzeniami mechanicznymi,
- długotrwałym działaniem promieniowania UV (zaleca się składowanie pod zadaszeniem przy długim magazynowaniu),

- zanieczyszczeniem powierzchni wewnętrznych.

Kształtki i elementy połączeniowe należy składować oddzielnie, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem uszczelek i powierzchni uszczelniających.

2.9.3. Rury PEHD (kanalizacja tłoczna)

Rury PEHD należy składować na równym, utwardzonym podłożu, na podkładach drewnianych lub podporach, zabezpieczających przed odkształceniem.

Rury należy układać:

- w stosach o wysokości nieprzekraczającej 1,5–2,0 m,
- z zachowaniem rozdziału średnic i klas SDR,
- w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie.

Końce rur należy zabezpieczyć zaślepkami w celu ochrony przed zanieczyszczeniem.

Rury należy chronić przed:

- bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego (długotrwałe składowanie – pod zadaszeniem),
- temperaturą przekraczającą 40°C,
- uszkodzeniami mechanicznymi (szczególnie zarysowaniami i punktowymi naciskami).

Nie dopuszcza się składowania rur w sposób powodujący ich wyboczenie lub trwałe odkształcenia.

Kształtki oraz elementy do zgrzewania należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w miejscach suchych i czystych.

2.9.4. Materiały do renowacji (rękawy CIPP)

Materiały do renowacji kanałów należy przechowywać zgodnie z wymaganiami producenta, w szczególności:

- rękawy nasączone żywicą należy przechowywać w warunkach chłodniczych (jeżeli wymagane),
- chronić przed działaniem promieniowania UV,
- zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem,
- składować w opakowaniach fabrycznych do momentu użycia.

Materiały chemiczne (żywice, utwardzacze) należy przechowywać:

- w szczelnych opakowaniach,
- w temperaturach zgodnych z kartami technicznymi,
- z zachowaniem zasad BHP.

2.9.5. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. wyroby budowlane wprowadzane do obrotu muszą posiadać deklarację właściwości użytkowych.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych o podobnych parametrach zatwierdzone przez Zamawiającego i Projektanta.

3. SPRZĘT

Roboty związane z wykonaniem układów technologicznych będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy wymienionych urządzeń i narzędzi do prac instalacyjnych.

Stosowany sprzęt będzie zgodny ze specyfikacją i wykazem sprzętu ujętym w kosztorysie inwestorskim.

Stosowany sprzęt:

- koparka przedsiębierna,
- samochód samowładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- szlifierka kątowna,
- dźwig samochodowy,
- podnośnik widłowy,
- spycharka kołowa lub gąsienicowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- beczkowóz,
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy,
- przewody parciane do odprowadzania wody z wykopów,
- agregat prądotwórczy przewoźny,
- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- podbijaki drewniane do rur,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna,
- betoniarki,
- żurawie,
- wibratory,
- zamknięcia mechaniczne - korki, lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje ZAMAWIAJĄCY.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w D-00.00. - „Wymagania ogólne”.

4.1. Transport rur.

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

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

4.2 Rury PVC.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury ładowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,

- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury muszą leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- rury muszą być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

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

4.3. Kręgi

Transport kręgów 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.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach - np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości "gardzieli" 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów muszą być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty należy układać na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych muszą być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty muszą być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą muszą być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej muszą być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

4.4. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

4.5. Mieszanka betonowa

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiOR-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi ZAMAWIAJĄCEMU do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana kanalizacja sanitarna.

5.2. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału musi być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie, zgodnie z normami BN-83/8836-02 [21], PN-68/B-06050 [3].

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu, tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy

kanału, połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 [24], przy braku wody gruntowej i usuwisk:

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

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa musi wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie może przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez ZAMAWIAJĄCEGO.

5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji ZAMAWIAJĄCEMU szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji sanitarnej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy kolektorów

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów a głębokości 5-6 m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej śr. 0,051 m. Igłofiltry wplukiwać w grunt po obu stronach co 1,0 m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.3.4. Podłoże

5.3.4.1. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spadku przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać.

5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.4.1., należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
 - w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy podsypanki musi wynosić co najmniej 0,15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

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

- dla przewodów PVC I0 cm,
- dla pozostałych 5 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego – zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735 [6].

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu musi wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 [1]. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania, warstwami 0,1-0,2 m, z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 [22] dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej musi być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0,90; dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia powinien wynosić 0,85.

5.4. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spad. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6].

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiOR. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Rury PVC należy opuszczać za pomocą trójnogów wykopowych.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą musi ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

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

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

5.4.2. Studzienki kanalizacyjne

5.4.2.1. Ogólne wytyczne wykonawstwa

Studzienki kanalizacyjne o $\varnothing 120$ cm należy wykonać w konstrukcji mieszanej monolityczno-prefabrykowanej zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami normy PN-92/8-10729 [5].

Elementy prefabrykowane, zależnie od ciężaru, można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych.

5.4.2.2. Wykonanie poszczególnych elementów studzienki

A. Komora robocza

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3 m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. Komorę wykonuje się z materiałów trwałych: z kręgów żelbetowych, betonu hydrotechnicznego. Przejście rur przez ścianę

komory roboczej należy wykonać poprzez tuleję ochronną w sposób określony przez producenta.

W części monolitycznej należy pozostawić otwory na wprowadzenie kanałów. Nad otworem powinno pozostać nadproże o min. wysokości 15 cm – 20 cm. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową marki „80”.

Włączenie projektowanych kanałów do istniejących studzienek kanalizacyjnych w przypadku, gdy różnice rzędnych dna kanałów dopływowego i odpływowego przekracza 0,50 m należy dokonać poprzez spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki, z zastosowaniem elementów (kształtek) z GRP. Na spadzie wykonać obudowę z betonu C20/25.

Przed wykonaniem otuliny betonowej przeprowadzić próbę szczelności, a następnie spad zabezpieczyć taśmami samoprzylepnymi.

B. Komin włączowy

Komin włączowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych o śr. 100, 120 cm. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej.

C. Dno studzienki

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z betonu C40/50, w gruncie nawodnionym z dodatkiem środka uszczelniającego.

D. Właz kanałowy

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej, lokalizacja włazów nad spoczynkiem o największej powierzchni.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi muszą mieć właz typu ciężkiego śr. 600 mm.

E. Stopnie złączowe

Stopnie złączowe w ścianie komory roboczej oraz komina włączowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

5.4.3. Próba szczelności

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6 [6].

5.4.4. Miejsca kolizji i skrzyżowań.

Roboty ziemne w miejscach kolizji z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem właścicieli tych sieci.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy kanałem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowo-piaskową.

W przypadku skrzyżowania z rurociągami gazowymi należy stosować normę PN-91/M-34501. Ponadto należy stosować się do warunków zawartych w Rozp. Min. Przem. i Handlu z dnia 14.11.1995 (Dz. U. nr 139 z dnia 7.12.1995) i w Rozp. Min. Gosp. z dnia 30.07.2001 (Dz. U. nr 97/2001 z dnia 11.09.2001).

W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę

PN-76/E-05125. W przypadkach koniecznych stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po

wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli.

W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004.

5.4.5. Włączenie do istniejącej studni.

Włączenie do istniejącej studni należy wykonać poprzez przewiercenie lub wykucie otworu w ścianie studni dopasowanego do średnicy rury. Otwór należy zabezpieczyć tuleją ochronną która musi być osadzona w sposób szczelny. Podczas prowadzenia czynności związanych z podłączaniem kanału należy zwrócić szczególną uwagę na przestrzeganie przepisów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiOR-00 „Wymagania Ogólne”.

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej musi być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6]. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót musi obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, badania wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480 [1]. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 [2] rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji ZAMAWIAJĄCEMU.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w

miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.

- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12 [20], wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i STWiOR, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w STWiOR oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinecie poszczególnych studzienek.
- Badanie zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.
- Kanały, odgałęzienia i włączenia do kanału istniejącego wymagają przeglądów technicznych w stanie odkrytym. Realizowany kanał wymaga przeglądu technicznego w stanie odkrytym odcinkami (od studni do studni). Kanały i odgałęzienia wraz z gotowymi studniami wymagają przeglądu kamerą TV w stanie zakrytym. Przed dokonaniem przeglądu kamerą TV sieć musi być wyczyszczona hydrodynamicznie na koszt wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiOR-00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową kanalizacji jest 1 metr (m) wykonanej i odebranej kanalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej D-00.00 „Wymagania ogólne”.

8.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót, dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480 [1]; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020 [2]; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość ścieków, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

8.1.1. Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, STWiOR oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i STWiOR, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 6.0.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie może być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji sanitarnej (mapa opracowana w wersji elektronicznej):
 - wyniki pomiaru skartkować i wykreślić na mapie zasadniczej
 - uzupełnioną mapę zasadniczą ze skanować w pliku tif, skalibrować i „ustawić na prawidłowych współrzędnych w pliku dwg (AutoCad)
 - pod ten sam plik dwg wczytać pomierzone punkty inwentaryzowanych sieci, na podstawie wczytanych punktów „narysować mapę wektorową na takich samych zasadach jak kartowana jest mapa klasyczna (zasadnicza)

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności będą realizowane zgodnie z postanowieniami umowy.

9.1 Cena wykonania jednego metra kanalizacji sanitarnej obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, w tym: udroźnienie istniejącej kanalizacji sanitarnej, wytyczenie trasy kanalizacji sanitarnej;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu; zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- demontaż istniejących studzienek zgodnie z Dokumentacją projektową wraz z transportem materiału z rozbiórki;

- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie rur kanałowych;
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych, studzienek ściekowych,;
- badania szczelności kanałów;
- wykonanie izolacji rur, studzienek;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze STWiOR;
- transport nadmiaru urobku;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiOR;

9.2. Cena jednostkowa zamontowania studzienki kanalizacyjnej obejmuje:

- dostarczenie studzienki i dodatkowych materiałów;
- zamontowanie i podłączenie studzienki;

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Polskie Normy

[1] PN-86-B-02480	„Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”.
[2] PN-81/B-03020	„Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
[3] PN-68/B-06050	„Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”.
[4] PN-88/B-06250	„Beton zwykły”.
[5] PN-92B-10729	„Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne”
[6] PN-92/B-10735	„Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
[7] PN-90/B-14501	„Zaprawy budowlane zwykłe”.
[8] PN-86/B-01802	„Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.”
[9] PN-74/B-24620	„Lepik asfaltowy stosowany na zimno”.
[10] PN-74/B-24622	„Roztwór asfaltowy do gruntowania”.
[11] PN-H-74051-2:1994	„Włazy kanałowe klasy B, C, D”.
[12] PN-64/H-74086	„Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”.
[13] PN-72/H-83104	„Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy”.
[14] PN-85/C-89203	„Kształtki kanalizacyjne z nie plastyfikowanego polichlorku winylu.”
[15] PN-85/C-89205	„Rury kanalizacyjne z nie plastyfikowanego polichlorku winylu.”
[16] PN-87/B-01100	„Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.”

10.2. Normy branżowe

[17] BN-62/6738-03	„Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.”
[18] BN-62/6738-04	„Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.”
[19] BN-62/6738-07	„Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.”

- [20] BN-77/8931-12 „Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu”.
- [21] BN-83/8836 02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- [22] BN-72/8932-01 „Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.”
- [23] BN-83/8971-06.02 „Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe typów O, Os, C, Cs.”
- [24] BN-86/8971-08 „Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi betonowe i żelbetowe.”