

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z **budową i przebudową kanalizacji deszczowej** w ramach zadania pn.: „**Przebudowa drogi gminnej nr 104273L- ul. Mostowa we Włodawie wraz z infrastrukturą techniczną**”.

SST opracowane zostały na podstawie „Wytycznych zlecania robót, usług i dostaw w drodze przetargu” ustalonych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych Zarządzeniem nr 3 z dnia 18.02.1994 r., wraz ze zmianami podanymi w Zarządzeniach nr 4 i 13 GDDP.

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne stanowią uszczegółowienie i uzupełnienie Ogólnych Specyfikacji Technicznych. Wymagania ogólne wspólne dla wszystkich robót objętych SST zawiera SST DM 00.00.00.

OST opracowane zostały w 1998 roku na zlecenie Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Sp. z o.o. 03-802 Warszawa, ul. Skaryszewska 19, tel./fax (0-22) 18-58-29.

OST konsultowane były przez Wydział Budowy Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych w Warszawie.

Poniższe opracowanie zawiera następujące specyfikacje:

D 01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	5
D 01.02.02.	Zdjęcie warstwy humusu i darniny	7
D 01.02.03.	Wyburzenie obiektów budowlanych	10
D 01.02.04.	Rozbiórka elementów ulic i chodników	10
D 03.02.01.	Kanalizacja deszczowa	21

Niniejszą specyfikację należy rozpatrywać wspólnie ze specyfikacjami branży drogowej:

SST.DM.00.00.00	Wymagania ogólne
D.01.00.00	Roboty przygotowawcze
D 02.00.00	Roboty ziemne
D 03.00.00	Odwodnienie korpusu drogowego
D 04.00.00	Podbudowy
D 05.00.00	Nawierzchnie
D 06.00.00	Roboty wykończeniowe
D 07.00.00	Urządzenia bezpieczeństwa ruchu
D 08.00.00	Elementy ulic

Niniejszą specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych sporządzono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (tekst jednolity Dz.U. z 2013 r. poz. 1129).

Niniejszą SST należy rozpatrywać łącznie z projektem wykonawczym branży sanitarnej (Tom 2).

Podane w opisie technicznym i rysunkach projektu wykonawczego oraz SST branży sanitarnej materiały lub ich producenci były konieczne do opracowania dokumentacji. Niniejszą SST branży sanitarnej uzupełnia się o sformułowanie „**podane w tekście i na rysunkach nazwy wyrobów i oznaczenia producentów należy traktować z uzupełnieniem – LUB RÓWNOWAŻNE**”. Za równoważne uznaje się materiały, urządzenia i technologie o „wartości równej wartości czegoś innego”, co w tym przypadku oznacza, że materiał powinien spełniać wymagania co najmniej równe zaprojektowanym, bez pogorszenia parametrów technicznych oraz warunków eksploatacyjnych. Na zamianę należy uzyskać zgodę Inwestora, Zarządcy sieci i Projektanta.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D 01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

Kod CPV:

45111000-8

Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sanitarnych związanych z **budową i przebudową kanalizacji deszczowej** w ramach zadania pn: „**Przebudowa drogi gminnej nr 104273L- ul. Mostowa we Włodawie wraz z infrastrukturą techniczną**”.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności związane z odtworzeniem w terenie przebiegu trasy kanalizacji deszczowej.

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie skrzyżowań sieci i urządzeń branży sanitarnej z drogami,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz roboty wykonywane z zamówień uzupełniających.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót ujęte są w SST DM 00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dla stosowanego sprzętu wg w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy punktów wysokościowych i punktów charakterystycznych należy stosować następujący sprzęt:

- gps, teodolity lub tachimetrie,
- niwelatory i dalmierze,
- tyczki i łąty pomiarowe,
- węgielnice,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy sieci i urządzeń branży sanitarnej oraz ich punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru i wymaga uprzedniego zatwierdzenia przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu, sprzęt optyczny – wyłącznie w futerałach.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Zasady wykonania prac pomiarowych podano w SST D 01.01.01. pkt. 5.

Przed przystąpieniem do prac teren robót należy odpowiednio oznaczyć.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych przeprowadzić wg OST D 01.01.01. pkt. 6.2.

Wymagane dokładności pomiarów:

- wysokości reperów $\pm 0,5$ cm,
- wysokości elementów projektowych $\pm 1,0$ cm,
- dokładności pomiarów poziomych $\pm 1,0$ cm / 50 m.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest [1 km] odtworzonej trasy w terenie. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaproponowanych przez Inżyniera.

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez Inżyniera. Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena 1 km wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie skrzyżowań kanalizacji deszczowej z drogami lub uzbrojeniem podziemnym,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- sporządzenie inwentaryzacji zgłoszonych punktów głównych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- [2] Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- [3] Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- [4] Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- [5] Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- [6] Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- [7] Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983.

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sanitarnych związanych z **budową i przebudową kanalizacji deszczowej** w ramach zadania : „**Przebudowa drogi gminnej nr 104273L- ul. Mostowa we Włodawie wraz z infrastrukturą techniczną**”.

1.2 Zakres stosowania SST

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze:

- zdjęciem warstwy humusu,
- odwiezienie i składowanie darniny w regularnych pryzmach.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w DM.00.00.00. pkt. 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki, spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować: noże do cięcia darniny według zasad określonych w pkt. 5.3, łopaty i szpadle.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Teren pod budowę i przebudowę kanalizacji deszczowej w pasie robót ziemnych, w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i darniny.

5.2 Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy zakładaniu trawników oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inżyniera. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. W przypadku, gdy nie ma możliwości składowania humusu w pasie drogowym lub będzie on wykorzystany po dłuższym czasie, należy humus załadować na środki transportu i przewieźć w miejsce hałdowania w celu późniejszego wykorzystania. Ziemię urodzajną należy składować na składowisku w regularnych przyzmach o wysokości do 2 m i obsiać trawą ochronną. Składowana ziemia nie może zawierać kamieni, korzeni i materiałów nieorganicznych. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym. Zdjętą warstwę ziemi urodzajnej należy chronić przed przesuszeniem podczas okresu jej składowania w przyzmach. W tym celu należy wykonać nieckę o głębokości do 30cm w celu retencji wody deszczowej i przesiąkania wody do wnętrza przyzmy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) usunięcia warstwy ziemi urodzajnej (humusu) gr. warstwy 15 cm pod budowę kanalizacji deszczowej. Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Cena mechanicznego usunięcia warstwy ziemi urodzajnej (humusu), obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie

występują.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

D 01.02.03. Wyburzenie obiektów budowlanych

Kod CPV:

45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyburzeniem obiektów budowlanych, niezbędnych do wykonania robót branży sanitarnej związanych z **budową i przebudową kanalizacji deszczowej** w ramach zadania pn: „**Przebudowa drogi gminnej nr 104273L- ul. Mostowa we Włodawie wraz z infrastrukturą techniczną**”.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji

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

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką urządzeń sanitarnych i obejmują:

- demontaż istniejącej, kolidującej sieci kanalizacji deszczowej dn 250 wraz z demontażem kolidujących studni i studzienek KD, od skrzyżowania ulicy Podzamcze/Mostowa do wylotu do rzeki Włodawka
- demontaż istniejącego odcinka kd dn300 w okolicach rzeki Włodawka

1.4 Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej ST są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. pkt. 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Do wykonania demontażu może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- łopaty i szpadle,
- koparki i spycharki,
- urządzenia do cięcia rurociągów z tworzyw sztucznych, żeliwnych, betonowych, kamionkowych, stalowych, innych,
- ubijarki mechaniczne i ręczne do zagęszczania gruntu,
- samochody skrzyniowe i samowyladowcze,
- drobny sprzęt do wyburzeń,
- wciągarka ręczna i żuraw samochodowy.

Zastosowany sprzęt musi być zgodny z projektem organizacji robót i programami robót opracowanymi przez Wykonawcę i zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące uzyskania wymaganej jakości robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, a Wykonawca jest zobowiązany usunąć je poza teren robót. Typ sprzętu Wykonawca dostosuje do rozbiórki. Wybrany sprzęt oraz metody powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

Materiały pochodzące z rozbiórki rurociągów, urządzeń kanalizacji deszczowej należy przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu należy dostosować do rodzaju przewożonych materiałów, odległości przewozu i warunków lokalnych. Jednostki transportowe, niedopuszczone przez Inżyniera do robót, muszą być usunięte z terenu robót. Zagospodarowanie, w tym wywóz (transport, załadunek, rozładunek) materiałów z demontażu leży po stronie Wykonawcy robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

5.2 Czynności wstępne

Roboty demontażowe obejmują demontaże wg zasad określonych p-tem 1.3.

Roboty demontażowe istniejącej kanalizacji deszczowej **należy poprzedzić odkrywkami**, z uwagi na brak informacji dotyczących materiału oraz brak szczegółowych rzędnych posadowienia).

Obiekty, które nie zostały przewidziane do usunięcia, a znajdujące się w rejonie robót demontażowych, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Czynności wstępne obejmują także zapewnienie odwodnienia jezdni, ciągłość odbioru wód deszczowych.

5.3 Roboty rozbiórkowe (demontażowe)

W dokumentacji technicznej przewidziano demontaż uzbrojenia sanitarnego wg p-tu 1.3.

Zagospodarowanie, w tym załadunek, wyładunek, wywiezienie i utylizacja elementów z rozbiórki leży po stronie Wykonawcy robót i stanowi jego koszt.

Wykopy po usuniętych rurociągach, studniach, urządzeniach lub ich elementach wraz z umocnieniem znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonywane rurociągi, studnie, urządzenia i wylot, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Wykopy po zdemontowanym uzbrojeniu, gdzie nie przewiduje się wykonania rurociągów, wpustów i studni kd należy zasypać i zagęścić gruntem zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D.02.00.00. „Roboty ziemne” (wg SST branży drogowej).

- 1) Wykonawca robót, o ile Zamawiający nie zdecyduje inaczej, zagospodaruje nadmiar gruntu, materiały rozbiórkowe, dłużyce, gałęzie, karpy korzeniowe pochodzące z wycinki drzew i krzewów, swoim staraniem, na swoje ryzyko i swoim kosztem.
- 2) Wykonawca przekaze materiały rozbiórkowe należące do właścicieli przyległych posesji, ich właścicielom.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

Można przystąpić do robót rozbiórkowych (demontażowych) i sprawdzić prawidłowość ich wykonania, która polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia rurociągów, studni, studzienek z wpustami, sprawdzeniu elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania oraz kontroli ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową – w zakresie ich kompletności,
- wymaganiami podanymi w pkt. 5 niniejszej SST, ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń dotyczących oznakowania i zabezpieczenia strefy robót,
- projektem organizacji robót,
- wymaganiami wynikającymi z warunków ochrony środowiska.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt. 7.

Jednostką obmiaru dla robót związanych z rozbiórką kanalizacji deszczowej jest:

- 1 metr [1 m] demontowanych rurociągów,
- 1 komplet (kpl) demontowanych pokryw nastudziennych, włazów, studni kanalizacji deszczowej, studzienek ściekowych z wpustami,
- 1 metr sześcienny [1 m³] zagospodarowania / utylizacji materiałów z demontażu,

Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej.

W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt. 9.

Cena jednostkowa robót uwzględnia:

- sporządzenie programu robót rozbiórkowych oraz projektu organizacji robót,
- zakup materiałów pomocniczych i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie prac pomiarowych,
- wykonanie niezbędnego oznakowania i elementów zabezpieczających strefę robót,
- rozebranie rurociągów, studni, urządzeń i obiektów podziemnych wraz z wydobyciem na powierzchnię terenu,
- sortowanie odzyskanych materiałów,
- zagospodarowanie / utylizacja materiałów z rozbiórki, zgodnie z pkt. 5. SST,
- tymczasowe zabezpieczenie wykopów po demontażu w miejscach budowy nowych kanałów i urządzeń,
- wykopy, przekopy, odkrywki, zasypanie z zagęszczeniem do właściwego wskaźnika w uzgodnieniu z branżą drogową – pod demontaż kanalizacji deszczowej,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót i miejsca składowania materiałów z rozbiórki oraz rekultywacja terenu.

Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska.

10. Przepisy związane

[1] Przepisy bhp w budownictwie.

[2] Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zlecniodawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie .

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.

D 01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW ULIC I CHODNIKÓW

Kod CPV:

45111000-8

Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych elementów chodnika i konstrukcji drogi związanych z **budową i przebudową kanalizacji deszczowej** w ramach zadania pn.: „**przebudowa drogi gminnej nr 104273L- ul. Mostowa we Włodawie wraz z infrastrukturą techniczną**”

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych związanych z:

11.rozebraniem poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni o określonej grubości,

12.rozebraniem krawężników betonowych na podsypce,

13.rozebraniem obrzeży trawnikowych o określonych wymiarach na podsypce,

Zakres robót rozbiórkowych został dokładnie określony w Dokumentacji Projektowej.

Zakres robót obejmuje także wykonanie robót jak wyżej w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami stosowanymi w normach państwowych i branżowych oraz z definicjami podanymi w SST DM 00.00.00. pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały.

Nie występują.

3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

spycharki,

ładowarki,

żurawie samochodowe,

samochody ciężarowe,

zrywarki,

młoty pneumatyczne,

piły mechaniczne,

koparki.

Zastosowany sprzęt musi być zgodny z projektem organizacji robót i programami robót opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące uzyskania wymaganej jakości robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane, a Wykonawca jest zobowiązany usunąć je poza teren robót.

4. Transport.

Ogólne warunki transportu podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Elementy i materiały pochodzące z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym. Jednostki transportowe, niedopuszczone przez Inżyniera do robót, muszą być usunięte z terenu robót.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, program i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane prace rozbiórkowe.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych teren robót należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć przed możliwością dostępu osób postronnych. Wykonawca opracuje i przedłoży do akceptacji Inżynierowi projekt oznakowania i zabezpieczenia terenu robót oraz projekt oznakowania drogi na czas prowadzenia robót.

Program robót rozbiórkowych oraz projekt organizacji robót powinny zapewniać pełne bezpieczeństwo robotników prowadzących prace rozbiórkowe oraz ochronę środowiska naturalnego przed dewastacją.

Zakres robót rozbiórkowych dokładnie został określony w Dokumentacji projektowej.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy pochodzące z rozbiórki są własnością Inwestora i na życzenie Inwestora należy określić przez niego elementy odwieść w miejsce przez niego wskazane. Pozostałe materiały, bezpośrednio po rozbiórce elementów, zostaną usunięte z terenu robót na składowisko wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Po wykonanych pracach teren rozbiórki należy uporządkować.

6. Kontrola jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podane są w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych polega na kontroli ich zgodności z:

- 1) Dokumentacją Projektową - w zakresie ich kompletności,
- 2) wymaganiami podanymi w pkt 5. niniejszej SST, ze szczególnym uwzględnieniem zaleceń dotyczących oznakowania i zabezpieczenia strefy robót.
- 3) projektem organizacji robót,
- 4) wymaganiami wynikającymi z warunków ochrony środowiska.

7. Obmiar robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM 00.00.00. pkt 7. Jednostką obmiaru jest:

- [1 m²] rozebraniem poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni o określonej grubości,
 - [1 m] rozebraniem obrzeży trawnikowych o określonych wymiarach na podsypce,
- Ilość robót wg Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca przeprowadzi je na własny koszt w wyznaczonym terminie.

9. Podstawa płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM 00.00.00. pkt 9.

Cena jednostkowa robót obejmuje:

Dla rozbiórki poszczególnych warstw konstrukcyjnych nawierzchni o określonej grubości:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozebranie nawierzchni,
- ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki wraz z utylizacją,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Dla rozbiórki krawężników i obrzeży:

- odkopanie krawężników i obrzeży wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
- zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki wraz z utylizacją,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska.

10. Przepisy związane.

- Przepisy bhp w budownictwie.
- Rozporządzenie Ministrów: Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z 9.08.83 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. nr 50, poz.224 z 1983 r. i nr 44, poz.359 z 1988 r.).

Tymczasowe ogólne warunki kontraktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zlecniodawców i wykonawców wojewódzkich. GDDP Warszawa 1992. Wydanie I.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 03.00.00. ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO

D 03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWA

Kod CPV:

45231000-5

Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z **budową i przebudową kanalizacji deszczowej** w ramach zadania pn: : „**Przebudowa drogi gminnej nr 104273L- ul. Mostowa we Włodawie wraz z infrastrukturą techniczną**”.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót polegających na:

- budowa nowego odcinka sieci kanalizacji deszczowej z rur PVC – U lite, SN 12, SDR 31 o średnicy **dn 400** mm, grubość ścianki =13 mm o długości **L=81,25 m**; PVC-U lite, SN 12, SDR 31 o średnicy **dn 315** mm grubość ścianki e= 10,2 mm o długości **L= 102,12 m**
- budowa 20 szt. przykanalików od studzienek ściekowych z wpustami deszczowymi z rur PVC-U lite, **dn 200** mm, SN 12, SDR 31, grubość ścianki e= 6,5 mm o łącznej długości **L= 72,23 m**
- budowę 10 studni kanalizacyjnych z kręgów żelbetowych o średnicach DN 1200 mm
- budowę 20 studzienek ściekowych betonowych DN 500 mm z osadnikiem i z wpustami deszczowymi
- budowę jednej studzienki ściekowej z rurą trzonową PP-B, DN 425, SN-8 kN/m²; z włazem C250, studzienka do połączenia z projektowaną rurą KD, PVC-U dn 315 oraz istniejącą KD DN 250.
- budowę urządzeń podczyszczających **O (osadnik poziomy** o średnicy wewnętrznej DN 1,2 m; objętość czynna Vcz=2,0 m³; powierzchnia osadnika A_p =1,13 m²), **S separator lamelowy** o średnicy wew. DN 1,2 m; przepustowość nominalna Q_{nom}= 20 dm³/s, przepustowość maksymalna Q_{max}= 200 dm³/s, rzeczywista pojemność części osad. 180 dm³, pojemność magazyn. oleju 300 dm³), zlokalizowanych przed wylotem W,
- budowa wylotu kanalizacji deszczowej DN 400 mm, wraz z umocnieniem odpływu wylotu wg KPED 02.16; montaż na wylocie do rzeki kłapy zwrotnej DN 400 (montaż za pomocą kotew)
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego (kable energetyczne, telekomunikacyjne) podczas przebudowy sieci kanalizacji deszczowej.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Kanalizacja

Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych.

1.4.2 Kanały

Kanał deszczowy - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania wód opadowych.

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej (ze studzienką).

Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.3 Kształtki. Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

1.4.4 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.

Wpust deszczowy – urządzenie służące do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

1.4.5 Elementy studzienek

Komora robocza studzienki lub urządzenia (separator, osadnik)- zasadnicza część studzienki lub urządzenia przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolną 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 studni lub urządzenia (separator, piaskownik) - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub urządzeń kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Spocznik - element dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Dno studni – element prefabrykowany ustawiony na gotowym podłożu lub fundamencie umożliwiający wykonanie kinety lub gromadzenia części stałych (piaskowniki).

Dno urządzenia - element prefabrykowany ustawiony na gotowym podłożu lub fundamencie umożliwiający zamontowanie elementów technologicznych wykonanie kinety lub gromadzenia części stałych (piaskowniki).

1.4.6 Separator /urządzenie podczyszczające/- obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej do zatrzymywania olejów, benzyn i części stałych w oddzielnych komorach.

1.4.7 Piaskownik-osadnik /urządzenie podczyszczające/ – obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej do zatrzymywania części stałych z sieci kanalizacyjnej.

1.4.8 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w SST D-M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE pkt 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE, pkt 2.

2.2 Rury kanałowe, przykanaliki i połączenia oraz przejścia przez ściany

- Projektowana sieć kanalizacji deszczowej z rur PVC – U lite, SN 12, SDR 31 o średnicy **dn 400** mm, grubość ścianki = 13 mm o długości **L=81,25 m**; PVC-U lite, SN 12, SDR 31 o średnicy **dn 315** mm grubość ścianki e= 10,2 mm o długości **L= 102,12 m**
- budowa 20 szt. przykanalików od studzienek ściekowych z wpustami deszczowymi z rur PVC-U lite, **dn 200** mm, SN 12, SDR 31, grubość ścianki e= 6,5 mm o łącznej długości **L= 72,23 m**

Łączenie rur na nasuwki PVC-U dostosowane do projektowanych rur. Przejścia rur przez ściany studni – szczelne, dostosowane do projektowanych rur (systemowe) dostarczane przez producenta rur. Rury i kształtki wg PN EN 1401-1. Połączenia rur kielichowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu **PVC-U**, z uszczelkami olejoodpornymi z pierścieniem mocującym i uszczelniającym, (jednorodne) wg PN EN 1401-1.

Połączenia rur kielichowe na uszczelkę olejoodporną z pierścieniem mocującym i uszczelniającym. Występujące kaskady w studni wykonać jako zewnętrzne z rur i kształtek PVC-U dostosowanych do użytych rur wg PN EN 1401-1.

Rury i kształtki odporne na związki chemiczne od pH 2 do pH 12. Rury i kształtki powinny być odporne na ścieranie. Rury produkowane są w odcinkach 3- i 6-cio metrowych w zależności od średnicy jednostronnie zakończonych kielichem z uszczelką.

- Przejście przez ściany studni i urządzeń rur i kształtek określonych w p-cie 2.2 systemowe dla projektowanych rur dostarczane przez producentów. Przejścia przez ściany muszą być szczelne dostosowane do projektowanych rur.
- Parametry rur są następujące:
 - **dn 200 mm PVC-U SN12**, SDR 31 Dz x g = 200 x 6,5 mm; Dw= 187 mm (o łącznej długości **Lc=72,23 m**),
 - **dn 315 mm PVC-U SN12**, SDR 31 Dz x g = 315 x 10,2 mm; Dw= 294.6 mm (o łącznej długości **Lc=102,12m**),
 - **dn 400 mm PVC-U SN12**, SDR 31 Dz x g = 400 x 13,0 mm; Dw= 374 mm (o łącznej długości **Lc=81,25 m**).

Budowę kanalizacji wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” [1].

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów tzw. „równoważnych” spełniających wymagania materiałów projektowanych. W przypadku zastosowania rur z innych materiałów muszą one zapewnić dotrzymanie parametrów technicznych, które charakteryzują rury projektowane, a także należy na zamianę uzyskać zgodę Inwestora, Zarządcy sieci i Projektanta.

W przypadku złych warunków gruntowych (wysoki poziom wód gruntowych lub grunty słabonośne), w celu ograniczenia do minimum powstawanie w rurze wysokich nieciągłych naprężeń należy zastosować dodatkowy **łącznik amortyzujący w odległości min. 1,0 m od studni**. Odcinek rury połączeniowej stosowany jest w celu skompensowania mogących wystąpić różnic w osiadaniu. Krótka rura połączeniowa podczas instalowania powinna być ustawiona w jednej osi z konstrukcją betonową, aby zapewnić maksymalną elastyczność połączenia dla późniejszych ruchów.

2.3 Studzienki kanalizacyjne żelbetowe

2.3.1. Komora robocza studni kanalizacyjnych i urządzeń podczyszczających

Studnie kanalizacji deszczowej przelotowe, kaskadowe, połączeniowe i rewizyjne zaplanowano wykonać z kręgów żelbetowych **Ø1200** (dla rur śred.200, 315, 400mm). Kaskady wykonywać jako zewnętrzne z rur PVC-U o parametrach zastosowanych rur.

Dno studni szczelne, prefabrykowane do przeprowadzenia rurociągów – z betonu klasy min. C35/45 wg PN-EN 206-1, o wodoszczelności W10, mrozoodporności F-150, nasiąkliwości poniżej 4%, spełniające wymagania normy PN-EN 1917/AC „Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe” i „DIN 4034 cz. 1 i 2” wraz ze stopniami włączowymi, żelbetową płytą przykrywającą/zwężką z otworem Ø600 mm do zamontowania wjazdu. Połączenie elementów studni wykonuje się poprzez spasowanie przy użyciu uszczelki odpornych na temperatury, działanie ścieków kanalizacyjnych w zakresie PH 5-9 i zalecanych do stosowania przez producenta kręgów studziennych. Studnie wyposażone są w stopnie włączowe żeliwne spełniające wymagania normy PN-EN 13101 lub normy DIN 1212-E. Stopnie włączowe w studniach mają być pokryte tworzywem sztucznym.

Studnie muszą być zwieńczone płytą pokrywową. Do regulacji wysokościowej służą pierścienie wyrównawcze żelbetowe o wysokości 6, 8 i 10 cm. Stosować wjazd kanałowy żeliwny (np. średnica podstawy korpusu 770mm, wysokość korpus H-150) z rygłem (zabezpieczenie przed kradzieżą), przejazdowy w klasie D400 w pasach drogowych wg PN-EN 124. Przejścia rur przez ściany studni – szczelne, dostosowane do projektowanych rur (systemowe) dostarczane przez producenta rur. Wjazdy zlokalizowane w jezdni muszą posiadać uszczelkę z tworzywa sztucznego tłumiącą drgania od pojazdów kołowych.

W przypadku złych warunków gruntowych (wysoki poziom wód gruntowych), w celu ograniczenia do minimum powstawanie w rurze wysokich nieciągłych naprężeń należy zastosować dodatkowy łącznik amortyzujący w odległości min. 1,0 m od studni. Odcinek rury połączeniowej stosowany jest w celu skompensowania mogących wystąpić różnic w osiadaniu. Krótka rura połączeniowa podczas instalowania powinna być ustawiona w jednej osi z konstrukcją betonową, aby zapewnić maksymalną elastyczność połączenia dla późniejszych ruchów.

Studzienki ściekowe od wpustów **DN500mm betonowe** z osadnikiem h=1,0m i wpustem ulicznym żeliwnym. Stosować studzienki Ø 500 mm z osadnikiem i wpustem ulicznym żeliwnym:

- TYP Ia: płaskim (o wym. 620 x 420 mm) typu ciężkiego w klasie D400 z zawiasem i rygłem (zabezpieczenie przed kradzieżą) wg PN-EN 124; pełny kołnierz;
- TYP Ib: płaskim (o wym. 620 x 420 mm) typu ciężkiego w klasie D400 z zawiasem i rygłem (zabezpieczenie przed kradzieżą) wg PN-EN 124; kołnierz ¾;
- TYP II: krawężnikowo-jezdniowy (o wym. 600 x 700 mm) klasy C250 wg PN-EN 124
- TYP III: krawężnikowy (o wym. 348 x 518 mm) klasy D400 wg PN-EN 124.

W rozstawach wpustów uwzględniono najniższe miejsca i spadki podłużne drogi. Rozstaw i rzędne wpustów deszczowych na etapie projektu zostały wstępnie uzgodnione z branżą drogową, ale należy je dostosować na budowie w uzgodnieniu z branżą drogową.

Przewidziano budowę jednej studzienki ściekowej z rurą trzonową **PP-B, DN 425, SN-8 kN/m²**; z wjazdem C250, studzienka do połączenia z projektowaną rurą KD, PVC-U dn 315 oraz istniejącą KD DN 250.

Osadnik i separator z kręgów żelbetowych o średnicy Ø1200.

2.3.2. Komin włazowy studni kanalizacyjnej

Komin włazowy studni z kręgów żelbetowych odpowiadający wymaganiom BN-86/8971-08 [3]. Łączenia kręgów na uszczelki z elastomeru.

2.3.3. Dno studni kanalizacyjnej

Dno studni monolityczne z betonu hydrotechnicznego o klasie C 35/45, W10, F-150, odpowiadające wymaganiom PN-EN 206 [5] lub z prefabrykatów żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [3]. Dno powinno mieć koryta (kinety) zgodnie z przekrojem i kierunkiem zbiegających się kanałów.

2.3.4. Włazy kanałowe studni i urządzeń podczyszczających

Włazy żeliwne typu ciężkiego umieszczane w korpusie drogowym, odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 [6], montowane na płycie żelbetowej. Podwyższenie wjazdu w razie konieczności należy wykonać przez zastosowanie pierścieni dystansowych (wyrównawczych) lub nadmurowanie cegłą klinkierową. W separatorze S zaprojektowano pokrywę włazową kl. D400 żeliwną (wg. części rysunkowej projektu budowlanego i wykonawczego).

2.3.5. Stopnie zjazdowe

Stopnie zjazdowe żeliwne ułożone mijankowo w dwóch rzędach odległych od siebie o 0,30 m między osiami odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101 [7]. Odległość między stopniami w rzędzie powinna wynosić 0,30 m.

2.3.6. Izolacja zewnętrzna

Izolacja zewnętrzna z masą gruntująco asfaltowo - kauczukową oraz masą bitumiczną do izolacji powłokowych z dopuszczalną modyfikacją kauczukiem wg wytycznych podanych w Dokumentacji Projektowej.

2.3.7. Studzienki ściekowe betonowe

2.3.7.1. Wpusty żeliwne uliczne

Wpusty uliczne żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 124 [6]. Stosować wpusty uliczne ściekowe:

TYP Ia: płaskim (o wym. 620 x 420 mm) typu ciężkiego w klasie D400 z zawiasem i rygłem (zabezpieczenie przed kradzieżą) wg PN-EN 124; pełny kołnierz;

TYP Ib: płaskim (o wym. 620 x 420 mm) typu ciężkiego w klasie D400 z zawiasem i rygłem (zabezpieczenie przed kradzieżą) wg PN-EN 124; kołnierz $\frac{3}{4}$;

TYP II: krawężnikowo-jezdniowy (o wym. 600 x 700 mm) klasy C250 wg PN-EN 124

TYP III: krawężnikowy (o wym. 348 x 518 mm) klasy D400 wg PN-EN 124.

2.3.7.2. Kręgi betonowe prefabrykowane

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy C 35/45, wg BN-86/8971-08 [3].

2.3.7.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 35/45 zbrojonego stalą StOS.

2.3.7.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość min. 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C 35/45 zbrojonego stalą StOS.

2.4 Urządzenia podczyszczające (Separator i osadnik)

Przed wlotem do odbiornika należy zastosować urządzenia podczyszczające wody opadowe z jezdni przebudowywanej drogi. Zaplanowano zastosowanie wysokosprawnego **separatora** ropopochodnego z wkładem lamelowym, o przepływie nominalnym **$Q_{nom} = 20$ l/s**; przepływ maksymalny **$Q_{max} = 200$ l/s**, **średnica wewnętrzna zbiornika** wynosi **1,2 m**, efekt oczyszczania < 5 mg/dm³ substancji ropopochodnych na odpływie przy przepływie nominalnym. Separator umożliwia oddzielanie i magazynowanie substancji ropopochodnych.

Wymagania odnośnie separatora:

- separator musi posiadać deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie CE na zgodność z normą PN-EN 858-1:2005/A1:2007 oraz krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym na zgodność z Krajową Oceną Techniczną, oceniającą charakterystyki urządzenia nie objęte w zharmonizowanej normie wyrobu

- dokumentacja techniczno - ruchowa urządzenia
- Zakładowa Kontrola Produkcji
- deklaracje właściwości użytkowych lub krajowe deklaracje właściwości użytkowych wraz z Krajową Oceną Techniczną na korpusy urządzeń
- instrukcja montażu korpusu oraz urządzenia
- wyniki badań chemicznej odporności betonu wg PN-EN 858-1:2005 wykonane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed złożeniem dokumentów do akceptacji

Parametry techniczne:

- skuteczność usuwania zanieczyszczeń ropopochodnych >99,9% dla przepływu oczyszczanego NS, stężenie substancji ropopochodnych na odpływie dla NS: <5 mg/dm³
- skuteczność usuwania ropopochodnych >97% dla przepływu oczyszczanego 2·NS, oraz 92% dla przepływu oczyszczanego 3·NS
- separator klasy I wg PN-EN 858-1:2005
- usuwanie zawieszin wspomagane podczas przepływu przez pakiety lamelowe
- urządzenie przystosowane do pracy w warunkach okresowego podtopienia kanalizacji poprzez zabezpieczenie przed przedostaniem się do wylotu wydzielonych substancji ropopochodnych
- urządzenie zabezpieczone przed wymywaniem zgromadzonych substancji ropopochodnych i wtórnym zanieczyszczeniem ścieków przy przepływie maksymalnym, potwierdzone badaniami
- przegrody wewnętrzne wydzielające komory: wlotową, magazynowania i wylotową wykonane z PEHD
- urządzenie wyposażone w przegrody wewnętrzne oraz pakiety lamelowe wielostrumieniowe płytowe o przepływie krzyżowym wspomagające separację. Przepływ większy od nominalnego również przepływa przez układ podczyszczający.

Wyposażenie wewnętrzne wykonane z PEHD, wyróżniającego się dużą odpornością chemiczną oraz wytrzymałością mechaniczną.

- wydzielona komora magazynowania substancji ropopochodnych uniemożliwiająca kontakt z dopływającymi wodami opadowymi i wypłukiwanie odseparowanych zanieczyszczeń
- konstrukcja urządzenia zapewniająca jego prawidłową pracę przy maksymalnym przepływie kierowanym do separatora Q_{max} przechodzącym przez pakiety lamelowe
- Możliwość podłączenia instalacji alarmowej z czujnikami poziomu warstwy osadu umożliwiającej zdalne monitorowanie pracy urządzenia
- nie dopuszcza się urządzenia z bypassem – całość przepływu kierowanego przez urządzenie musi przechodzić przez układ podczyszczający separatora
- pakiety lamelowe umieszczone swobodnie w wyznaczonych miejscach w urządzeniu, nie połączone konstrukcyjnie z pozostałym wyposażeniem urządzenia
- pakiety lamelowe z wypełnieniem płytowym wielostrumieniowym o przepływie krzyżowym, wykonane z odpornego chemicznie i wytrzymałego mechanicznie tworzywa sztucznego PEHD, wyposażone w linki umożliwiające wyciągnięcie pakietów z separatora bez konieczności schodzenia do jego wnętrza
- wydzielona komora magazynowania osadu pod pakietami lamelowymi
- wyposażenie wewnętrzne z PEHD - nie dopuszcza się pakietów ze zgrzewanej folii PP
- przystosowanie do podłączania rur wlotowych o średnicach zgodnie z dokumentacją projektową – nie dopuszcza się stosowania redukcji
- komora wylotowa zabezpieczona dodatkowo dzięki zamknięciu konstrukcyjnemu wykonanemu z tworzywa sztucznego, które uniemożliwia wtórne zanieczyszczenie ścieków również w przypadku spiętrzenia ścieków za separatorem
- Korpus wykonany zgodnie z normą PN-EN 1917, z elementów żelbetowych klasy co najmniej C35/45 (beton wibroprasowany) łączonych na uszczelki gumowe.
- Beton przebadany pod względem odporności na substancje ropopochodne wg PN-EN 858-1, w związku z czym nie są stosowane powłoki wewnętrzne.
- korpus posiadający deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie CE wykonany wg normy PN-EN 1917 (dla średnic DN1200) lub krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym, wykonany wg aktualnej Krajowej Oceny Technicznej, obejmującej zastosowanie w inżynierii komunikacyjnej, kolejowej oraz w obszarach budownictwa ogólnego
- korpus przystosowany do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917

Wymagane parametry betonu użytego do produkcji korpusu urządzenia:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): ≤ 0,45
- otulina zbrojenia min. 30 mm
- odporność betonu na substancje ropopochodne bez stosowania powłok (wg PN-EN 858-1:2005)

- korpus przykryty pokrywą żelbetową z **włazami żeliwnymi klasy D-400**, umożliwiającymi wyjęcie na zewnątrz i ponowne umieszczenie wewnątrz separatora pakietów lamelowych bez konieczności demontażu pokrywy
- W celu dostosowania wierzchu pokrywy separatora do rzędnej terenu zastosować dodatkową nadbudowę z kręgów żelbetowych Dn 1200. Nie dopuszcza się stosowania kominów redukcyjnych
- wylot znajdujący się 20 mm poniżej wlotu
- możliwość podłączenia instalacji alarmowej informującej o zgromadzeniu maksymalnej ilości zanieczyszczeń

Przed separatorem zostanie zastosowany **osadnik poziomy o średnicy wewn. 1,2 m**, o objętości czynnej **Vcz= 2,0 m³**; powierzchnia osadnika **A_p =1,13 m²**; dopuszczalna grubość warstwy osadu – **88 cm**. Osadnik umożliwia oddzielenie i magazynowanie zawiesiny.

Efekt oczyszczania osadnika < 100 mg/dm³ zawiesiny ogólnej na odpływie, przy przepływie nominalnym.

Wymagania odnośnie osadnika:

- osadnik musi posiadać krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym na zgodność z Krajową Oceną Techniczną, dotyczącą osadników (separatorów) zawiesiny mineralnej jako urządzenia
- Korpus z prefabrykowanych elementów żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego klasy co najmniej C35/45
- Beton przebadany pod względem odporności na substancje ropopochodne wg PN-EN 858-1, w związku z czym nie są stosowane powłoki wewnętrzne.
- Korpus przykryty pokrywą żelbetową z **włazem żeliwnym klasy D400**. W celu dostosowania wierzchu pokrywy do rzędnej terenu zastosować dodatkową nadbudowę z kręgów żelbetowych DN 1200. Nie dopuszcza się możliwości zastosowania kominów redukcyjnych.
- wylot znajdujący się 20 mm poniżej wlotu

Wymagania odnośnie korpusu urządzenia: Korpus urządzeń z prefabrykowanych elementów żelbetowych należy wykonać zgodnie z Krajową Oceną Techniczną, dopuszczającą do ich stosowania w obszarach budownictwa ogólnego, w inżynierii komunikacyjnej oraz kolejowej, przystosowany do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917, wykonane z następujących materiałów:

- beton klasy C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): ≤ 0,45
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN
- odporność chemiczna betonu bez powłok wg wymagań PN-EN 858-1:2005/A1:2007.
- usuwanie zanieczyszczeń wspomagane deflektorem. Deflektor umieszczony na wlocie osadnika (dostosowany do średnicy rury dopływowej), wymusza odpowiedni przepływ ścieków zwiększając efektywność działania urządzenia. Wyposażenie wewnętrzne wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301, wyróżniającej się dużą odpornością chemiczną oraz wytrzymałością mechaniczną.
- nie dopuszcza się urządzenia z bypassem – całość przepływu kierowanego przez urządzenie musi przechodzić przez układ podczyszczający urządzenia
- Możliwość podłączenia instalacji alarmowej z czujnikami poziomu warstwy osadu umożliwiającej zdalne monitorowanie pracy urządzenia

W sytuacji pojawienia się wody gruntowej, podczas wykonywania podłoża pod korpus separatora i osadnika, wykop należy odwodnić a urządzenia należy zabezpieczyć przed wyparciem w uzgodnieniu z producentem zbiornika. Zabezpieczenie przed wyparciem np. poprzez wykonanie stopy przeciwwyporowej w konstrukcji ustalonej przez producenta urządzenia.

2.5 Wylot do rzeki i kłapa zwrotna

Na wylocie do rzeki, zaprojektowano kłapę zwrotną dn 400 do zainstalowania za pomocą kotew. Umocnienie wylotu poprzez zastosowanie prefabrykatu wg. KPED 02.16 zgodnego z rysunkiem nr 6 z projektu kanalizacji deszczowej.

2.6 Podłoża pod studnie i urządzenia podczyszczające

Podłoża wyrównawcze pod studnie kanalizacyjne o grubości 10 cm, a pod studzienkę ściekową również grubości 10 cm wykonane z betonu C8/10.

Dno wykopu w miejscu posadowienia korpusu separatora i osadnika przygotować wykonując podbudowę grubości 15 cm z betonu C12/15 (z czego bezpośrednio przed montażem urządzeń wykonać warstwę 2 cm ze świeżego betonu) oraz usypując warstwę kruszywa kamiennego frakcji 0-63 mm grubości 25 cm zawiniętego w geowłókninę drogową o wytrzymałości na rozciąganie w obu kierunkach – min. 20 kN/m. Warstwa kruszywa dodatkowo wzmocniona georusztem dwukierunkowym o węzłach sztywnych i wytrzymałości na rozciąganie w obu kierunkach min. 20 kN/m. Kruszywo łamane zagęszczone mechanicznie.

W sytuacji pojawienia się wody gruntowej, podczas wykonywania podłoża pod korpus separatora i osadnika, wykop należy odwodnić a urządzenia należy zabezpieczyć przed wyparciem w uzgodnieniu z producentem zbiornika. Zabezpieczenie przed wyparciem np. poprzez wykonanie stopy przeciwwyporowej w konstrukcji ustalonej przez producenta urządzenia.

2.7 Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 12620+A1 [8], PN-EN 13043/AC [9]. Piasek na podsypkę, oraz do zapraw i betonu zgodnie z PN-EN 13139/AC [10], przy czym do zaprawy należy stosować piasek średnio- lub gruboziarnisty.

2.8 Posadowienie rurociągów, studni i studzienek

2.8.1 Posadowienie rurociągów

Przewody posadawić na podsypce grub. 20 z piasku grubego lub średnioziarnistego dobrze uziarnionego, o wymaganym zagęszczeniu. Rurociągi kanalizacji deszczowej w strefach bocznych zasypać w całości piaskiem gruboziarnistym o zagęszczeniu podanym poniżej. Zasyпка nad rurociągami grubości 30cm z piasku gruboziarnistego i średnioziarnistego z wymaganym zagęszczeniem.

Na odcinku W-KD4, całą strefę posadowienia rury KD DN400 mm (podsypka, obsypka i zasyпка 30 cm ponad rurę) należy owinać na zakład w geotkaninę separacyjną o wytrzymałości na rozciąganie w obu kierunkach min. 20 kN/m.

Podłoże, obsypka i zasyпка muszą być wykonane z piasku grubego lub średniego, o dobrym uziarnieniu i zawartości frakcji pylasto- ilastej mniejszej niż 5%. Piasek powinien cechować się, po zagęszczeniu, kątem tarcia wewnętrznego większym niż 35°. Wymagany wskaźnik zagęszczenia, należy systematycznie kontrolować za pomocą penetrometru. Bezpośrednio nad rurociągiem należy zachować strefę zmniejszonego zagęszczenia zasyпки – o szerokości 0,7DN.

W strefach powyżej posadowienia rurociągów stosować piasek (PN-EN-13043) wraz z dokładnym zagęszczeniem warstwami, co 15cm, w uzgodnieniu z branżą drogową. W terenie zielonym nieutwardzonym, należy ponad warstwę posadowienia stosować grunt rodzimy bez części stałych (gruz, kamienie, gałęzie, korzenie drzew, itp.) wraz z zagęszczeniem warstwami co 15cm, do wymaganego wskaźnika wg Proctora. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wg PROCTORA wynosi:

dla rurociągów w pasach zieleni $I_s = 0,97$;

dla rurociągów pod jezdnią, chodnikiem, parkingiem, ścieżką rowerową $I_s = 1,0$;

od głębokości 1,2 m ppt w dół $I_s = 0,98$.

Jeżeli wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to Wykonawca obowiązany jest podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia (doprowadzenie do wymaganego wskaźnika zagęszczenia leży po stronie Wykonawcy).

W przypadku pojawienia się wód gruntowych w wykopie należy odwodnić wykop a następnie wzmocnić podłoże pod rurociągami poprzez zastosowanie warstwy tłucznia o frakcji 31,5-63 mm o grubości 10 cm, a następnie całą strefę posadowienia rury (podsypka, obsypka i zasyпка 30 cm ponad rurę) owinać na zakład w geotkaninę separacyjną o wytrzymałości na rozciąganie w obu kierunkach min. 20 kN/m.

Zagęszczenie podłoża, obsypki i zasyпки wykonywać lekkimi ubijarkami wibracyjnymi płytowymi do 1,0kN. Posadowienie rurociągów musi być ściśle powiązane z jednoczesnym usuwaniem obudowy wykopów.

Warstwę dolnej podbudowy konstrukcji drogi należy wykonywać w uzgodnieniu branży sanitarnej z drogową. Szczegóły posadowienia na rys. 6.

2.8.2. Posadowienie studni, studzienek

Posadowienie studni, studzienek (wpustów) wykonać na podłożu wyrównawczym z betonu C 8/10 grub. ok. 8 cm. Bezpośrednio przed montażem podstawy studni ułożyć 2 cm warstwę zaprawy cementowej klasy M10.

Obsypka studni, studzienek ściekowych piaskiem gruboziarnistym z zagęszczeniem warstwami, co 20cm do uzyskania odpowiedniego wskaźnika np.wg Proctora.

2.7.Zabezpieczenie kolizji z istniejącym uzbrojeniem na czas budowy

Zabezpieczenie na czas budowy istniejących sieci sanitarnych, gazowych, wodociągowych, kabli elektroenergetycznych oraz telekomunikacyjnych w skrzyżowaniach z projektowanym kanałem deszczowym wykonać z zastosowaniem konstrukcji drewnianych z desek i cięgien stalowych w uzgodnieniu z dostawcą medium. Na kable energetyczne i telefoniczne założyć rury dwudzielne AROT.

2.8. Beton

Beton C8/10, C12/15, C16/20, C35/45 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206 [5].

2.9. Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu połączeń kręgów i płyt stosować zaprawę cementową klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1 [13]. Do zapraw należy stosować cement wg PN-EN 197-1 [13], piasek wg PN-EN 13139 [10] i wodę wg PN-EN 1008 [14].

2.10. Materiały do wykonania elementów betonowych „na mokro”

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą w dokumentacji projektowej lub ST, lecz nie niższą niż klasa C16/20 (B 20) lub zgodną ze wskazaniami Inżyniera. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 [5], PN-B-06265 [46]. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim CEM I klasy 32,5 N, spełniającym wymagania PN-EN 197-1 [13].

Kruszywo do betonu (piasek, żwir, grys, kruszywo łamane itp.) powinno spełniać wymagania PN-EN 12620 [8].

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wymagania PN-EN 1008 [14]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę z wodociągów miejskich (wodę pitną).

Domieszki chemiczne mogą być stosowane jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, ST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór oraz wymagania powinny być zgodne z zaleceniami PN-EN 934-2 [45].

Pręty zbrojeniowe, jeśli przewidziano je do zbrojenia betonu, powinny odpowiadać ustaleniom dokumentacji projektowej, ST lub wskazaniom Inżyniera. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie o jakości (atest).

Składowanie materiałów obejmuje następujące zalecenia:

- cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:
 - 10 dni, w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym,
 - terminu trwałości podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych,
- kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw,
- stal zbrojeniową należy magazynować w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie; zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego,
- domieszki chemiczne należy składować w opakowaniach producenta, zabezpieczone przed zawilgoceniem i zbryleniem.

2.11. Składowanie materiałów

Składowiska materiałów wykonać w taki sposób, aby wykluczyć możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych materiałów. Powierzchni składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Rury dostarczone na budowę powinny być czyste od wewnątrz, bez uszkodzeń. Rury można składować na otwartej, wygrodzonej przestrzeni, układając je w pozycji poziomej jedno- lub wielowarstwowo w stosach nieprzekraczających 1,5 m. Rury składować na paletach na gładkim i równym podłożu.

W przypadku późniejszego składowania bez opakowania fabrycznego rury należy składować następująco:

- pod pierwszą warstwą rur powinny być ułożone drewniane kantówki, aby zapobiec nanoszeniu błota przez ściekającą wodę deszczową i przymarzaniu rur do podłoża;
- każda warstwa rur w stosie musi być zabezpieczona przekładkami z kantówek drewnianych i unieruchomiona klinami.

Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie.

Kształtki i łączki powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem środków ostrożności.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

Rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane, stosowaniem niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku. W czasie pobierania rur do montażu nie dopuszczać do zrzucania, wleczenia pojedynczych rur lub wiązania. Rury chronić przed nadmierną długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzaniem od sztucznych źródeł ciepła.

W miejscu składowania zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo przeciwpożarowe.

Kręgi składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Składowanie w pozycji wbudowania nieprzekraczającej 1,8 m. Kręgi należy składować wg asortymentu średnic. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych sortów wyrobów lub poszczególnych kręgów.

Włazy kanałowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Powierzchnia składowania powinna być odwodniona. Włazy składować według klas.

Stopnie włazowe składować w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych i zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi. Włazy i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Wpusty deszczowe powinny być składowane na paletach o wysokości maksymalnej 1,5 m. Wpusty zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Powierzchnie składowane powinny być wyrównane i zabezpieczone przed wpływami czynników atmosferycznych.

Składowanie kruszywa na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Składować w zasiekach tak, aby uniemożliwić zmieszanie z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa. Kruszywa chronić przed zanieczyszczeniami mechanicznymi.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE, pkt 3.

3.2 Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych do wykonywania głębokich wykopów,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu mechanicznego do zagęszczania gruntu,
- sprzętu ręcznego (ubijarek) do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- betoniarek ręcznych i kołowych,
- beczkowozu,
- ładowarek,
- spawarkę spalinową
- samochodów skrzyniowych i samowyladowczych,
- wstrząsarki płytowej,
- kotłów do grzania lepiku i bitumu,
- agregatów prądotwórczych.

TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE, pkt 4.

4.2 Transport rur przewodowych

Rury z polichlorku winylu PVC-U mogą być przewożone pojazdami odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m. Wykonawca zabezpieczy rury przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących podczas ruchu pojazdu.

Przy układaniu wielowarstwowym rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych szerokości, co najmniej 0,1 m i wysokości, co najmniej 0,6 m. Poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (tektura, folia).

Łączniki do rur i kształtki przewozić w opakowaniach (skrzyniach).

4.3 Transport kręgów, studni, urządzeń podczyszczających

Transport samochodem skrzyniowym w pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem, Wykonawca dokona usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna sosnowego i gumy. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicy 1,2 m oraz większych, należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Kręgi o mniejszych średnicach podnosić i opuszczać za pomocą dwóch lin.

4.4 Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu samochodowego w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego przewozi się luzem z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach drewnianych po 10 sztuk i zabezpieczyć taśmą stalową.

4.5 Transport wpustów deszczowych

Skrzynki i ramki wpustów deszczowych można przewozić dowolnym środkiem transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu. Zaleca się transport na paletach drewnianych z zabezpieczeniem drutem lub taśmą stalową.

4.6 Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej środkami transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granice określone w wymaganiach technologicznych.

Czas transportu powinien spełniać wymogi zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu. Transport powinien być zgodny z BN-88/6731-08 [15].

4.7 Transport kruszywa

Kruszywa mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, w sposób zabezpieczający je przed zniszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.8 Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i jego przechowywanie powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [15]. Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

a) dla cementu workowego:

- składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone przed opadami),
- magazyny zamknięte (magazyny o szczelnych dachach i ścianach);

b) dla cementu luzem:

- zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe; w każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i marki, pochodzący od jednego dostawcy (producenta).

4.9 Transport drewna i elementów deskowania

Drewno i elementy deskowania konstrukcji betonowych należy przewozić w warunkach chroniących przed przemieszczaniem.

4.10 Transport innych materiałów

Transport elementów wyposażenia studni, materiały izolacyjne itp. przewozić w opakowaniach fabrycznych z zabezpieczeniem przed zniszczeniem i kradzieżą.

Umocnienia ścian wykopów przewozić samochodami skrzyniowymi.

WYKONANIE ROBÓT PRZY BUDOWIE KANALIZACJI DESZCZOWEJ

5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE, pkt 5. Budowę i badanie przewodów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z PN-EN-1610 [1].

5.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót ziemnych Wykonawca ustali miejsca do odkładania ziemi, odwożenia urobku, odprowadzania wody z wykopu.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania zezwolenia na rozpoczęcie Robót od Inżyniera i komisijnego przejścia terenu pod budowę wraz z niezbędnymi reperami roboczymi.

Projektowane osie kanałów (przewodów) należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy zaznaczać za pomocą drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździami.

Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i osiach wszystkich studzienek kanałowych i wpustów deszczowych. Na odcinkach prostych kołki osiowe należy umieszczać w odległości 30 ÷ 50 m, przy czym na każdym odcinku należy utworzyć, co najmniej 3 punkty. Ciąg reperów należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Do Robót przygotowawczych należy składowanie materiałów, które określono w pkt 2.11.

Obowiązkiem Wykonawcy jest wykonanie / zapewnienie drogi dojazdowej do strefy montażowej rurociągów, studni i studzienek.

W dokumentacji projektowej przyjęto normowe zagłębienie istniejących sieci uzbrojenia terenu, w tym istniejących rurociągów kanalizacji deszczowej, w nawiązaniu do rzędnych z planu sytuacyjnego (zaewidencjonowanej mapy do celów projektowych). Przed wykonaniem budowy kanalizacji deszczowej należy dokonać odkrywek i określić rzeczywiste zagłębienie istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz nawiązać do projektowanej kanalizacji deszczowej.

Roboty ziemne kanalizacji deszczowej należy wykonywać w ustaleniu z branżą drogową (po uprzednim wykonaniu przez branżę drogową demontażu konstrukcji nawierzchni jezdni, chodników, krawężników, obrzeży i in. elementów drogowych).

5.3 Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać, jako otwarte, obudowane zgodnie z BN-83/8836-02 [16].

Metody wykonywania Robót:

- wykopy sposobem mechanicznym,
- wykopy sposobem ręcznym w zbliżeniu i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Do rozparcia ścian wykopu stosować materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

- 1) Wykopy wykonywać od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody.
- 2) Wykopy pod kanały deszczowe należy odeskować z zastosowaniem płyt wykopowych PW 261 i PW 131 lub równoważnych.
- 3) Wykopy obiektowe pod studnie kanalizacyjne i studzienki ściekowe o ścianach pionowych umocnione umocnić płytami wykopowymi PW lub grodzicami wbijanymi pionowo. Stosować grodzice GZ 4 z rozpartymi ramami o połączeniach spawanych z zamkniętymi dwuteownikami HEB 200 z zastrzałami lub równoważne.
- 4) Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Technicznej jak dla kanałów. Spód wykopu wykonywanego mechanicznie ustala się na poziomie około 20 cm od rzędnej projektowanej dna kanału. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy zostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm.
- 5) Wykop należy wykonać bez naruszenia materialnej struktury gruntu. Wykop wykonać sposobem mechanicznym i pogłębiać sposobem ręcznym do głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub obudowy kanału.
- 6) Przy wykonywaniu wykopu w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości dolnej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli lub uzbrojenia podziemnego należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.
- 7) W trakcie wykonywania Robót nad otwartym wykopem ustawić łaty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odległości, co 30 m. Łata powinna mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawiać zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora.
- 8) W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych należy zachować, co najmniej następujące warunki:
 - a) górne krawędzie obudowy wykopu powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad szczytnie przylegający teren,
 - b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

- 9) Zabezpieczenie skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi (wodociągami, gazociągami, kablami elektrycznymi i telekomunikacyjnymi) powinno być wykonane w sposób wskazany przez użytkownika tych urządzeń oraz wg p-tu 2.9.
- 10) Wydobyty grunt z wykopu powinien być odwieziony poza wykop (po ustaleniach z Inwestorem) lub pozostawiony do zasypania za zgodą Inżyniera po stwierdzeniu o przydatności do stworzenia gruntu do potrzeb drogowych. Transport wraz utylizacją nadmiaru gruntu leży po stronie Wykonawcy robót i stanowi jego koszt.
- 11) Wykop podlega odbiorowi technicznemu.

5.4 Przygotowanie podłoża i posadowienie: rurociągów, studni i studzienek ściekowych, urządzeń

- 1) Przewód należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.
- 2) W wykopach, gdzie występuje grunt piaszczysty (piasek gruby i częściowo piasek drobny) podłoże pod kanał będzie z gruntu naturalnego (grunty rodzime wg PN-B-02480 [17]). W innych przypadkach podłoże będzie z piasku jak określono w p-cie 2.9.
- 3) Przy głębokości posadowienia rurociągu do 2,2 m ppt. pod drogą podłoże stanowić będzie wyłącznie piasek gruby. Na podłoże może być także stosowany piasek ze żwirem w stosunku 1:1.
- 4) Obsypka rur, studni i studzienek w strefach bocznych i nad rurami z piasku gruboziarnistego zgodnie z pkt 2.8 i dokumentacją techniczną.
- 5) Zagęszczenie podłoża i obsypki oraz zasyпки wraz z wykopem do poziomu terenu powinno wynosić dla rur pod drogą, chodnikami nie mniej niż 1,0 max zagęszczenia wg normalnej próby Proctora, a dla pozostałych odcinków - nie mniej niż 0,97 max zagęszczenia wg normalnej próby Proctora zgodnie z Dokumentacją Techniczną.
- 6) Odchyłki podłoża wzmocnionego i podsypki do Dokumentacji Technicznej nie mogą przekraczać 10 mm.
- 7) Grubość zagęszczonych warstw nie powinna być większa niż wg PN-B-04452 [58]:
 - a. 0,15 m przy zagęszczeniu ręcznym,
 - b. 0,30 m przy zagęszczeniu mechanicznym.
- 8) Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego do osi przewodu nie może przekraczać 10 cm.
- 9) Różnica rzędnych wykonywanego podłoża do rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekraczać wartości ± 5 cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.
- 10) Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić, co najmniej 80% jej wielkości wg PN-B-02480 [17] i PN-B-04481 [19].
- 11) Użyty materiał do zasyпки wykopu ponad warstwą posadowienia powinien odpowiadać parametrom podłoża z obsypki rurociągu. Zagęszczanie warstwami, co 25 cm do powierzchni terenu.
- 12) Odchylenia wskaźnika zagęszczenia gruntu powinny być mniejsze od - 2 %.
- 13) Odchylenie wymiarów w planie wykonanych wg dokumentacji drogowej nie powinno przekraczać $\pm 0,1$ m.
- 14) Posadowienie studni kanalizacyjnych i studzienek ściekowych na podłożu wyrównawczym z betonu C 8/10.

5.5 Roboty montażowe

- 1) Roboty montażowe prowadzić w temperaturze od 0°C do + 30°C. Połączenia rur wykonywać w temperaturze nie niższej niż + 5°C.
- 2) Roboty montażowe prowadzić zgodnie z normami [1], [2], [21], [22], [29], [31], [32], [47], [48], [49] a także z Wytycznymi technicznymi wykonania i odbioru rurociągów PVC-U wydanymi przez producenta rur.
- 3) Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadku zgodnie z dokumentacją techniczną i warunkami [1], [2], [21], [22], [29], [31], [32], [47], [48], [49], [60-65].
- 4) Rury do wykopu spuszczać z zachowaniem zasad BHP po sprawdzeniu na powierzchni ich stanu technicznego.
- 5) Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym i zagęszczonym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania przewodu, z gruntu określonego w p-cie 2.9.
- 6) Należy zwrócić szczególną uwagę, aby osie łączonych odcinków rurociągów pokrywały się.
- 7) Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości, w co najmniej $\frac{1}{4}$ jego obwodu z wyłączeniem złącz.
- 8) Złącze powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.
- 9) Przewody muszą być układane ze spadkiem podanym w dokumentacji technicznej. Minimalne spadki nie mogą być mniejsze jak 0,3% dla średnic do 300 mm i 0,1% dla kanałów przelotowych (wyjątkowo 0,05 %). Spadki maksymalne nie mogą przekraczać 23 ÷ 45% dla średnicy 200 mm i 13,3 ÷ 26% dla 300 mm i większych.

- 10) Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów jak: kawałki drewna, kamienie, wyroby betonowe itp.
- 11) Odchylenie ułożonego przewodu do ustalonego w dokumentacji technicznej kierunku nie powinno przekraczać 1 cm.
- 12) Łączenie przewodów kielichowych na wcisk wg wytycznych producenta.
- 13) Łączenie elementów rurowych za pomocą łączników wg wytycznych producenta.
- 14) Łączenie odcinków krótkich dokonać po docięciu rur do wymaganej odległości i sfrezowaniu jej końcówek.
- 15) Sfrezowanie rur powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równą 2-krotnej grubości rury.
- 16) Głębokość posadowienia rurociągu zgodnie z dokumentacją techniczną i zgodnie z PN-B-10735 [59].
- 17) Roboty montażowe studni na przygotowanym podłożu, ze spadkami określonymi w dokumentacji technicznej i wytycznymi montażu producentów.

5.6 Rury kanałowe i kształtki

- 1) Rury i kształtki stosowane w kanalizacji powinny mieć certyfikat i być oznakowane:
 - czynnik transportowy,
 - nazwa producenta,
 - rodzaj materiału,
 - oznaczenia średnicy,
 - grubość ścianki,
 - datę produkcji - rok, miesiąc, dzień,
 - obowiązujące normy.
- 2) Rury należy montować i układać zgodnie z dokumentacją techniczną, wytycznymi i instrukcją montażu dostarczoną przez producenta i zgodnie z [1], [2], [21], [22], [29], [31], [32], [47], [48], [49], [60-65].
- 3) Rury układać w temperaturze powyżej 0°C, a betonowanie (obudowy) wykonać w temperaturze nie mniejszej niż + 8°C.
- 4) Po zakończeniu dnia roboczego należy końcówki rur zabezpieczyć przed zamuleniem (folia lub dekiel).

5.7 Przykanaliki

Trasy przykanalików od wpustów deszczowych do studzienek kanału głównego wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną. Średnica przykanalika 0,20 m.

Przy włączeniu przykanalika od wpustu na wysokości większej od 50 cm należy zastosować kaskadę zewnętrzną. W razie potrzeby zwiększając średnicę studni o 1 dymensję.

5.8 Studnie kanalizacyjne

Wysokości i średnice studzienek kanalizacyjnych zgodnie z dokumentacją projektową wg. rysunku nr 4.

Komora robocza studni powinna mieć wysokość, co najmniej 2 m, a dla studzienek płytkich dopuszcza się wysokość mniejszą niż 2 m. Komin włazowy z kręgów żelbetonowych Ø 1200 mm, wg BN-86/8971-08 [3].

Studzienki płytke wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-EN 124 [6].

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej lub z elementów prefabrykowanych z wyprofilowaną kinetą lub osadnikiem wg dokumentacji technicznej. Kinetą z dolnej części powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony ścianami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku kanału kineta powinna mieć kształt łuku do kierunku kanału, w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru na drugi.

Dno powinno mieć spadek, co najmniej 0,5% w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w pasie drogi muszą mieć włazy typu ciężkiego przejazdowego wg PN EN 124 [6] określone w p-cie 2.3.4.

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się minimum 5 cm ponad poziomem terenu. W ścianie komory i komina włazowego należy zamontować stopnie włazowe w odległościach pionowych 0,30 m.

Studnie kanalizacyjne należy wykonać na podłożu betonowym z betonu C8/10.

5.9 Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe do odprowadzenia wód opadowych z wpustem ulicznym żeliwnym wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną wg [55] i wg wytycznych producenta.

Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- wysokość studzienki od wierzchu wpustu do dna wylotu przykanalika 1,65 m;
- głębokość osadnika 1,0 m;
- średnica studzienki i osadnika 0,50 m;
- wpust ściekowy uliczny wg dokumentacji projektowej.

Lokalizacja studzienek w nawiązaniu do drogowego projektu technicznego.

5.10 Izolacje

Zabezpieczenie studzienek z zewnątrz izolacją bitumiczną przez posmarowanie masą gruntująco asfaltowo - kauczukową oraz masą bitumiczną do izolacji powłokowych, dopuszczalna modyfikacja kauczukiem. Stosować, co najmniej 2-krotną izolację.

5.11 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie wykopów ponad podłożem i obsypką kanałów deszczowych należy prowadzić warstwami, co 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany, o optymalnej wilgotności nieprzekraczającej wartości - 20% do + 10%.

Podłoże, obsypka i zasyпка muszą być wykonane z piasku grubego lub średniego, o dobrym uziarnieniu i zawartości frakcji pylasto- ilastej mniejszej niż 5%. Piasek powinien cechować się, po zagęszczeniu, kątem tarcia wewnętrznego większym niż 35°. Wymagany wskaźnik zagęszczenia, należy systematycznie kontrolować za pomocą penetrometru. Bezpośrednio nad rurociągiem należy zachować strefę zmniejszonego zagęszczenia zasyпки – o szerokości 0,7DN.

W strefach powyżej posadowienia rurociągów stosować piasek (PN-EN-13043) wraz z dokładnym zagęszczeniem warstwami, co 15cm, w uzgodnieniu z branżą drogową. W terenie zielonym nieutwardzonym, należy ponad warstwę posadowienia stosować grunt rodzimy bez części stałych (gruz, kamienie, gałęzie, korzenie drzew, itp.) wraz z zagęszczeniem warstwami co 15cm, do wymaganego wskaźnika wg Proctora.

Wykopy pod jezdnią i chodnikiem zasypać piaskiem gruboziarnistym jak określono w pkt. 5.3.

W terenie zielonym nieutwardzonym, należy ponad warstwę posadowienia stosować grunt rodzimy bez części stałych (gruz, kamienie, gałęzie, korzenie drzew, itp.) wraz z zagęszczeniem warstwami co 15cm, do wymaganego wskaźnika wg Proctora. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wg PROCTORA wynosi:

- dla rurociągów w pasach zieleni $I_s = 0,97$;
- dla rurociągów pod jezdnią, chodnikiem, parkingiem, ścieżką rowerową $I_s = 1,0$; od głębokości 1,2 m ppt w dół $I_s = 0,98$.

Jeżeli wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to Wykonawca obowiązany jest podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia (doprowadzenie do wymaganego wskaźnika zagęszczenia leży po stronie Wykonawcy).

Zagęszczenie podłoża, obsypki i zasyпки wykonywać lekkimi ubijarkami wibracyjnymi płytowymi do 1,0kN. Posadowienie rurociągów musi być ściśle powiązane z jednoczesnym usuwaniem obudowy wykopów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu należy przyjmować wg BN-72/8932-01 [20].

Wszelkie zmiany Wykonawca uzgadnia z Inżynierem i Inspektorem Nadzoru.

5.12 Wykonanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 206 [5]. Dopuszczalna najmniejsza ilość cementu portlandzkiego w mieszance zagęszczanej mechanicznie wynosi 270 kg/m³. Najmniejsza ilość cementu nie powinna przekraczać: 400 kg/m³, dla betonu C 20/25 i wyżej (dopuszcza się przekroczenie tych warunków max 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru). Największa dopuszczalna wartość stosunku w/c wynosi 0,56. Konsystencja powinna być nie rzadsza od plastycznej, badania wg normy PN-EN 206 [5]. Nie może być ona osiągnięta przez większe zużycie wody niż jest to przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się z uwagi na agresywność wody (woda zawiera CO₂) dodanie dodatków uplastyczniających, np.: Hyrobet, Klutan. Zaleca się sprawdzanie doświadczalne urabialności mieszanki betonowej przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Wykonanie mieszanki betonowej musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach.

5.13 Betonowanie i pielęgnacja

Elementy z betonu powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 206 [5] w zakresie wytrzymałości, nasiąkliwości i działania mrozu, w zakresie składu betonu, mieszania, zagęszczenia, dojrzewania, pielęgnacji i transportu.

Beton należy wykonać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż + 5°C. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się betonowanie w temperaturze niższej niż 5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury + 20°C w chwili jej układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie, co najmniej 7 dni.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008 [14].

Dopuszcza się inne rodzaje pielęgnacji po akceptacji Inżyniera.

Rozformowanie konstrukcji, jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton, co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

5.14. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Prace związane z budową i przebudową kanału deszczowego należy prowadzić przy pogodzie bezdeszczowej. W sytuacji pojawienia się wody gruntowej, podczas wykonywania podłoża pod rurociągi i studnie wykop należy odwodnić. Wypompowywanie wody z wykopów musi się odbywać tymczasowymi szczelnymi rurociągami dostosowanymi do ilości wody do przepompowania. Należy zapewnić niezależny system zasilania pomp w energię elektryczną. Uwzględnić zminimalizowanie utrudnienia w ruchu pojazdów i pieszych. Nie dopuszcza się stosowania węży parcianych. W przypadku stosowania pomp spaliniowych w rejonach istniejącej zabudowy muszą mieć one obudowę dźwiękochłonną.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D-M 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE pkt 6.

6.2 Kontrola pomiary i badanie

6.2.1 Badanie przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw oraz ustalić recepturę.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości (atesty) oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami określonymi w punkcie 2.

Do materiałów, których producenci są zobowiązani dostarczyć zaświadczenie o jakości (atesty) należą: rurociągi kanalizacji deszczowej wraz z łącznikami.

6.2.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie Robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrole powinny obejmować:

- 5) Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych i nawiązanie do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- 6) Badanie zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą i odwodnienie wykopów,
- 7) Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- 8) Badanie odchylenia osi kolektora,
- 9) Sprawdzenie z dokumentacją projektową przewodów, studzienek,
- 10) Badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- 11) Sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- 12) Badanie szczelności wybudowanej kanalizacji deszczowej

Przewód powinien być poddany badaniu w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próbie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10735 [59]:

- badania wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu rurociągów,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych studni oraz rusztów wlotowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową.

6.2.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- 1) Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie do ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm.
- 2) Odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m.
- 3) Odchylenie grubości warstw podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm.
- 4) Odchylenie szerokości warstw podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm.
- 5) Odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie długości ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać ± 5 mm.
- 6) Odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

- 7) Wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopu określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt. 2 i 5.
- 8) Rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE pkt 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji, rurociągów z łącznikami, rurociągów kaskad, renowacja kanału; inspekcja kanału TV
- m² (metr kwadratowy) umocnień wykopów, izolacji
- m³ (metr sześcienny) wykopów liniowych i obiektowych, posadowienia rurociągów z dowozem materiału i zagęszczeniem warstwami, zasypania wykopów liniowych i obiektowych, odwiezienia nadmiaru gruntu (transportu urobku), podłoża z kruszyw, zaprawy, fundamentów, kinet i podłoża, elementów betonowych
- kpl (komplet) studni, studzienek ściekowych wraz z wpustami, montażu i demontażu konstrukcji do podwieszania rurociągów, kabli i kanałów na czas robót; renowacja studni kanalizacyjnych
- szt. (sztuka) przejść szczelnych, łączników systemowych, kształtek kanalizacyjnych
- próba wodna szczelności.

ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE, pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji deszczowej i remontem studni i kanału deszczowego a mianowicie:

- podłoża pod studnie i studzienki, rury, urządzenia podczyszczające
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików, kaskad, dodatkowych łączników, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- wykonywanie studni, studzienek kanalizacyjnych, urządzeń podczyszczających
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń przewodów, a w szczególności przejścia przez przeszkody i wzmocnienia,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności kanałów,
- zasypanie z zagęszczeniem wykopu i podłoża pod kanały,
- głębokość ułożenia kanału i odeskowań kanału,

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Długość odcinka Robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

8.3 Odbiór końcowy

Przed przekazaniem odcinków przewodów do eksploatacji dokonać należy odbioru końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu usunięcia z nich usterek,
- wykonanie prób szczelności kanałów,
- sprawdzeniu aktualnej dokumentacji technicznej uwzględniając wszelkie zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania studni i studzienek kanalizacyjnych z wpustami, urządzeń podczyszczających.

Odbiory: częściowy i końcowy powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Nadzoru Inwestycyjnego i Użytkownika.

PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE, pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej wraz ze studniami, studzienkami ściekowymi z wpustami obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopów w gruncie kat. I-IV wraz z umocowaniem ścian wykopu, zabezpieczeniem grodzicami, odwodnienie,
- odwóz gruntu i zagospodarowanie/utylizacja nadmiaru gruntu,
- pompowanie nadmiaru wody gruntowej
- zakup i dowóz kruszyw do zasypek, podsypek i obsypek z zagęszczeniem gruntu,
- przygotowanie posadowienia, podłoża i fundamentów pod rurociągi, studnie, studzienki ściekowe z wpustami, urządzenia podczyszczające, wylot, mur oporowy, umocnienie odpływu wylotu rzeki Włodawka
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, dodatkowych łączników, kaskad,
- montaż studni, studzienek ściekowych z wpustami, urządzeń podczyszczających
- wykonanie izolacji,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów,
- sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- uprzątnięcie miejsca robót i miejsca składowania materiałów oraz ewentualna rekultywacja terenu.
- czyszczenie studni

Przewidywana liczba jednostek obmiarowych wg przedmiaru robót. Cena jednostkowa musi uwzględniać bezpieczne prowadzenie robót i zachowanie wymogów w zakresie ochrony środowiska, bhp i p.poż.

PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|------|-----------------------|--|
| [1] | PN-EN 1610 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| [2] | PN-EN 14364 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Specyfikacje rur, kształtek i połączeń. |
| [3] | BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetonowe. |
| [4] | PN-EN 1917/AC | Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe. |
| [5] | PN-EN 206+A1 | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| [6] | PN-EN 124-1 | Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań |
| [7] | PN-EN 13101 | Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności. |
| [8] | PN-EN 12620+A1 | Kruszywa do betonu. |
| [9] | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| [10] | PN-EN 13139/AC | Kruszywa do zaprawy. |
| [11] | PN-B/06711 | Kruszywo mineralne. Piasek. |
| [12] | BN-62/6738-03, 04, 07 | Beton hydrotechniczny. |
| [13] | PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład. Wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| [14] | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| [15] | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| [16] | BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badanie przy odbiorze. |
| [17] | PN-B-02480 | Grunty budowlane -- Klasyfikacja. |
| [18] | PN-EN 1997-2 | Geotechnika -- Badania polowe. |
| [19] | PN-B/88-04481 | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów. |
| [20] | BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. |
| [21] | PN-EN 10296-1 | Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych i stopowych. |

- [22] PN-EN-10296 -2 Rury stalowe ze szwem o przekroju okrągłym do zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Stale odporne na korozję.
- [23] PN-EN ISO 14122-4 Bezpieczeństwo maszyn. Stałe środki dostępu do maszyn. Część 4: Drabiny stałe.
- [24] PN-EN ISO 6892-1 Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- [25] PN-EN 10218-1 Drut stalowy i wyroby z drutu. Postanowienia ogólne. Część 1: Metody badań.
- [26] PN-EN 10218-2 Drut stalowy i wyroby z drutu -- Postanowienia ogólne -- Wymiary i tolerancje wymiarów drutu.
- [27] PN-EN 10219-1 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy.
- [28] PN-EN 10219-2 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
- [29] PN-EN 10220 Rury stalowe bez szwu i ze szwem. Wymiary i masy na jednostkę długości.
- [30] PN-EN 10244-2 Drut stalowy i wyroby z drutu. Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym. Część 2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku.
- [31] PN-EN 10305-1 Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury bez szwu ciągnięte na zimno.
- [32] PN-EN 10305-3 Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy. Część 3: Rury ze szwem kalibrowane na zimno.
- [33] PN-EN ISO 9223:2012 , PN-EN ISO 9224:2012 , PN-EN ISO 9225:2012 , PN-EN ISO 9226:2012 Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w warunkach atmosferycznych. Klasyfikacja, określanie i ocena korozyjności atmosfery.
- [34] PN-EN 22768-1:1999 Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji.
- [35] PN-EN ISO 1461:2009 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
- [36] PN-EN 1179 Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny.
- [37] PN-H-93401:1984 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.
- [38] PN-H-92325:1976 Stal walcowana. Bednarka. Wymiary.
- [39] PN-EN ISO 8676:2011 Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem metrycznym drobnozwojnym na całej długości. Klasy dokładności A i B.
- [40] PN-EN ISO 4032:2013-06 Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B.
- [41] PN-EN 24017:1998 , PN-EN 24018:1998 , PN-EN 28676:1998 Śruby ze łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości.
- [42] PN-EN 24032:1999 , PN-EN 24034:1999 , PN-EN 28673:1999 Nakrętki sześciokątne.
- [43] PN-EN 10083-1+A1:1999 Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. PN-EN ISO 683-3:2018-09 Stale do nawęglania. Warunki techniczne dostawy.
- [44] PN-EN 934-2:2009 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- [45] PN-B-06265:2018-10 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003. Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [46] PN-EN 1401-1:2019-07 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- [47] PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- [48] PN-EN 1636 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowego odwadniania. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie żywic poliestrowych (UP) wzmocnione włóknem szklanym (GRP).
- [49] PN-EN 858-1/A1 Instalacje oddzielaczy lekkich płynów (np. olej i benzyna). Część 1: Zasady projektowania wyrobu, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością.
- [50] PN-EN 1561 Żeliwo szare.
- [51] PN-EN 1074 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
- [52] PN-EN 1092-2 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
- [53] PN-EN 558 Armatura przemysłowa. Armatura z oznaczeniem PN i klasy.
- [54] PN-EN 61439:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- [55] PN-EN 10002-1 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- [56] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [57] PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- [58] PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

- [59] PN-EN 13566 1-4 -Systemy przewodów rurowych sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej cz.1-4
- [60] 4) PN-EN 13689 - Zalecenia dotyczące klasyfikacji i projektowania systemów przewodowych rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji.

10.2 Inne dokumenty

- [61] PAS 1075 ISO 9001 normy międzynarodowe – rury z żywic poliestrowych.
- [62] Instrukcja zabezpieczająca przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie 1986 r.
- [63] Katalogi budownictwa:
- KB 4-4.12.1. Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
 - KB 4-4.12.1. Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
 - KB 4-4.12.1. Studzienki spadowe (lipiec 1980)
 - KB 4-3.3.1.10. Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
 - KB 1-22.2.6. Kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 lub 60 cm.
- [64] Katalog powtarzalnych elementów drogowych opracowany przez TRANSPROJEKT W-wa.
- [65] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.
- [66] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część II – roboty instalacji sanitarnej i przemysłowej – Warszawa 1988 r.
- [67] PN-EN ISO 3834 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych
- [68] PN-EN 287-1:2007 Stal
- [69] PN-EN-ISO 9606-1 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy.
- [70] PN-EN-ISO 15614 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali.
- [71] PN-EN ISO 5817 Spawanie. Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką).
- [72] PN-EN ISO 17637 Badania nieniszczące złączy spawanych.
- [73] PN-EN ISO 23277 Badania nieniszczące spoin.
- [74] PN-EN ISO 9712 Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personel