

PROJEKTOWANIE INSTALACJI WODNO - KANALIZACYJNYCH

mgr inż. Piotr Lewiński

93-208 ŁÓDŹ, UL.DĄBROWSKIEGO 113, fax: 42- 6491412, 6491432

ZLECENIODAWCA: MIASTO RAWA MAZOWIECKA

**PLAC MARSZAŁKA PIŁSUDSKIEGO 5 ,
96-200 RAWA MAZOWIECKA**

**WYKAZ DZIAŁEK: Rawa Mazowiecka, targowisko miejskie przy ul. Mickiewicza
działki nr: 323, 444/5 - obręb 4**

Temat: Projekt budowlany wykonawczy przebudowy przyłącza kanalizacji deszczowej wraz z instalacją wewnętrzną kanalizacji deszczowej na terenie targowiska miejskiego przy ul. Mickiewicza w Rawie Mazowieckiej.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

UMOWA: NR 12/2018

ZESPÓŁ AUTORSKI	ZAKRES OPRACOWANIA	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	PIECZĘĆ I PODPIS
Główny projektant Sprawdzający : mgr inż. Piotr Lewiński	technologia	upr. 279/87/WŁ - w spec. instalacyjno – inżynieryjnej w zakresie sieci sanitarnych	
Autor opracowania: techn. Andrzej Moskaiewicz	technologia	upr. 545/94/WŁ- w spec. instalacyjno – inżynieryjnej w zakresie sieci sanitarnych	
Autor opracowania: techn. Grażyna Chojnacka vel Kotarska	technologia		
Autor opracowania: mgr inż. Katarzyna Jaśkiewicz	technologia		

Łódź, luty 2018 r.

SPIS TREŚCI.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
1.1. Nazwa zadania.....	4
1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	4
1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	4
1.4. Charakterystyka terenu budowy.....	4
1.4.1. Organizacja robót budowlanych, warunki bezpieczeństwa pracy.....	4
1.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	8
1.4.3. Ochrona środowiska.....	9
1.4.4. Informacje dotyczące zaplecza dla potrzeb wykonawcy.....	9
1.4.5. Informacje dotyczące warunków organizacji ruchu, ogrodzenia i zabezpieczenia chodników i jezdni.....	9
1.4.6. Nazwy i kody robót budowlanych.....	9
1.4.7. Określenia podstawowe.....	9
2.. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAW, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI.....	9
2.1. Rury i kształtki kanalizacyjne.....	9
2.2. Transport i składowanie rur.....	10
2.3. SKŁADOWANIE I TRANSPORT POZOSTAŁYCH MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH.....	11
Transport kręgów.....	11
Transport cegły kanalizacyjnej.....	11
Transport włazów kanałowych.....	12
Transport mieszanki betonowej.....	12
Transport kruszyw.....	12
Transport cementu i jego przechowywanie.....	12
3.. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ.....	13
3.1. Sprzęt do wykonania instalacji kanalizacji deszczowej.....	13
4.. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	13
4.1. Transport rur kanałowych.....	13
5.. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	13
5.1. Roboty przygotowawcze.....	13
5.2. Roboty ziemne.....	13
5.3. Przygotowanie podłoża.....	14
5.4. Roboty montażowe.....	14
5.4.1. Rury kanałowe.....	14
5.4.2. Studzienki kanalizacyjne.....	15
5.4.3. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.....	15
6.. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ORAZ ODBIOREM ROBÓT BUDOWLANYCH.....	16
6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	16
6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.....	17
6.3. Badania przy odbiorze.....	17
6.3.1. Rodzaje badań.....	17
6.3.2. Odbiór techniczny częściowy.....	17

6.4. Odbiór techniczny końcowy	18
7.. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....	18
8.. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	18
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	19
9.. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	19

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Nazwa zadania.

Inwestycja nosi nazwę: **Projekt budowlany wykonawczy przebudowy przyłącza kanalizacji deszczowej wraz z instalacją wewnętrzną kanalizacji deszczowej na terenie targowiska miejskiego przy ul. Mickiewicza w Rawie Mazowieckiej.**

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.

Projekt obejmuje budowę przyłącza oraz j instalacji kanalizacji deszczowej $d=0,30$ m na odcinku D1-D4 na terenie targowiska miejskiego przy ul. Mickiewicza wraz z przykanalikami do wpustów deszczowych $d=0,20$ w ilości $n=6,0$ szt.- zgodnie z załączonym planem zagospodarowania Rys. nr 1. W ramach niniejszego opracowania dokonuje się również likwidacji istniejącego kanału deszczowego $d=0,40$ m przebiegającego przez środek targowiska do istniejącego odbiornika w ul. Mickiewicza.

Likwidacji należy dokonać poprzez usunięcie z gruntu wpustów deszczowych wraz z przykanalikami $d=0,20$ m , zaś kanał $d=0,40$ m należy zamulić pianobetonem PB600.

Długość projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej $d=0,30$ m wynosi $L= 83,18$ m, długość przykanalików do wpustów deszczowych $L= 47,42$ m.

Celem opracowania jest przebudowa instalacji kanalizacji deszczowej w celu odwodnienia zachodniej części targowiska miejskiego przy ul. Mickiewicza.

Projektowana instalacja kanalizacja deszczowej na odcinku D1-D2 koliduje z istniejącym kanałem sanitarnym $d=0,20$ m. W celu usunięcia powstałej kolizji projektuje się przebudowę istniejącego kanału sanitarnego $d=0,20$ m na odcinku $L=5,71$ m poprzez przegłębienie ww. pomiędzy studnią KS1-KS2.

W punkcie KS2 projektuje się (montaż studni przepadowej $d=0,425$ m PP z wkładką In situ $d=0,20$ m. Rozwiązanie powstałej kolizji zawarte jest na rysunku nr 2/2.

W pozostałym zakresie nie przewiduje się kolizji. Jednakże w przypadku powstania należy powiadomić biuro autorskie o ww.

Zakres robót obejmuje:

- Przygotowanie placu budowy (w tym tyczenie osi kanałów)
- Budowę kanału - zgodnie z projektem technologicznym i usunięciem kolizji
- Likwidacja istniejącego kanału deszczowego $d=0,40$ m - zgodnie z projektem technologicznym
- Odtworzenie nawierzchni – zgodnie z projektem drogowym

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Robotami towarzyszącymi są:

- Ustawienie znaków tymczasowej organizacji ruchu
- Zabezpieczenie dojazdu do posesji

1.4. Charakterystyka terenu budowy.

Projektowana instalacja kanalizacji deszczowej zlokalizowana zostanie po zachodniej stronie targowiska miejskiego z włączeniem do istniejącego kanału deszczowego biegnącego w ul. Mickiewicza w Rawie Mazowieckiej.

Trasę instalacji kanalizacji deszczowej zaprojektowano w jezdni asfaltowej – włączenie w istniejący kanał w ul. Mickiewicza i w istniejącej nawierzchni targowiska utwardzonego trylinką.

Wzdłuż trasy projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej zlokalizowane są pawilony handlowe.

1.4.1. Organizacja robót budowlanych, warunki bezpieczeństwa pracy.

Organizację robót budowlanych należy ściśle dostosować do specyfiki i technologii projektowanych robót.

Prace budowlane należy prowadzić od dolnej studzienki budowanego kanału posuwając front robót „w górę” kanału.

Przed rozpoczęciem prac ziemnych należy przygotować plac budowy poprzez:

- zorganizowanie zaplecza technicznego
- wytrasowanie w terenie osi projektowanego kanału i granic placu budowy
- ustawienie i oświetlenie barier ostrzegawczych wygradzających plac budowy

Warunki bezpieczeństwa pracy.

Ogrodzenie terenu budowy

Wykonawca winien przewidzieć ogrodzenie terenu budowy albo w inny sposób uniemożliwienie wejścia na ten teren osobom nieupoważnionym, np. poprzez oznakowanie granic terenu za pomocą tablic ostrzegawczych, taśm itp. albo zapewnienie stałego nadzoru.

Ogrodzenie terenu budowy nie może stwarzać zagrożenia dla ludzi, a jego wysokość powinna wynosić co najmniej 1,5 m.

Drogi komunikacyjne

Należy zapewnić na terenie budowy wykonania i oznakowania, zgodnie z Polskimi Normami i właściwymi przepisami, dróg komunikacyjnych i transportowych, dróg dla pieszych i dojazdów pożarowych oraz utrzymania ich w stanie nie stwarzającym zagrożeń dla użytkowników. Drogi i przejścia oraz dojazdy pożarowe nie mogą prowadzić przez miejsca, w których występują zagrożenia dla ich użytkowników.

Drogi komunikacyjne dla wózków i tacek nie mogą być nachylone więcej niż:

- 1) dla wózków szynowych - 4%;
- 2) dla wózków bezszynowych - 5%;
- 3) dla tacek - 10%.

W przypadku dróg komunikacyjnych dla wózków i tacek, usytuowanych nad poziomem terenu powyżej 1 m, należy przewidzieć zabezpieczenie balustradą, składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.

W przypadku rusztowań systemowych (konstrukcji budowlanej, tymczasowej, w której wymiary siatki konstrukcyjnej są jednoznacznie narzucone poprzez wymiary elementów rusztowania, służącej do utrzymywania osób, materiałów i sprzętu) dopuszcza się umieszczanie poręczy ochronnej na wysokości 1 m.

Przed skrzyżowaniem dróg z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi, w odległości nie mniejszej niż 15 m, należy przewidzieć ustawienie oznakowanych bramek, oświetlonych w warunkach ograniczonej widoczności, wyznaczających dopuszczalne gabaryty przejeżdżających pojazdów.

Ciągi piesze

Szerokość drogi przeznaczonej dla ruchu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego - 1,2 m. Przejścia powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia o pochyleniu większym niż 15% zaopatruje się w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,4 m lub w schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, co najmniej z jednostronnym zabezpieczeniem balustradą, składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości.

Pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów, nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

W przypadku wyjść z magazynów oraz przejść pomiędzy budynkami należy przewidzieć wychodzące na drogi zabezpieczenie poręczami ochronnymi umieszczonymi na wysokości 1,1 m lub w inny sposób, w szczególności labiryntami.

Miejsca postojowe na terenie budowy

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć miejsca postojowe na terenie budowy.

Strefy niebezpieczne

Strefę niebezpieczną, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, ogradza się balustradami, składającymi się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m i oznakowuje w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym.

Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości, oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Strefa niebezpieczna w swym najmniejszym wymiarze liniowym liczonym od płaszczyzny obiektu budowlanego, nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6 m.

W zwartej zabudowie miejskiej strefa niebezpieczna może być zmniejszona pod warunkiem zastosowania innych rozwiązań technicznych lub organizacyjnych, zabezpieczających przed spadaniem przedmiotów.

W przypadku przejść, przejazdów i stanowisk pracy w strefie niebezpiecznej należy przewidzieć zabezpieczenie daszkami ochronnymi.

W miejscach przejść i przejazdów szerokość daszka ochronnego powinna wynosić co najmniej o 0,5 m więcej z każdej strony niż szerokość przejścia lub przejazdu.

Do zabezpieczeń stanowisk pracy na wysokości, przed upadkiem z wysokości, należy stosować środki ochrony zbiorowej, w szczególności w siatki ochronne i siatki bezpieczeństwa oraz balustrady składające się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m, umieszczonymi w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi dołu. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą wypełnia się w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości, oświetla się i oznakowuje znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu. Stosowanie środków ochrony indywidualnej, w szczególności takich jak szelki bezpieczeństwa, jest dopuszczalne, gdy nie ma możliwości stosowania środków ochrony zbiorowej.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych

Na terenie budowy należy przewidzieć utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów.

W przypadku przechowywania w magazynach substancji i preparatów niebezpiecznych należy informację o tym zamieścić na tablicach ostrzegawczych, umieszczonych w widocznych miejscach. Towary te na terenie budowy przechowuje się, użytkuje zgodnie z instrukcjami producenta oraz przemieszcza w opakowaniach producenta.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały należy składować w miejscu wyrównanym do poziomu. Materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów.

Stosy materiałów workowanych układa się w warstwach krzyżowo do wysokości nie przekraczającej 10 warstw. Odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 1) 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,
- 2) 5 m - od stałego stanowiska pracy.

Zabrania się opierania składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego. Wchodzenie

i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni.

Zabrania się podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

Lokalizacja pomieszczeń higieniczno-sanitarnych

Pracodawca jest obowiązany zapewnić pracownikom pomieszczenia i urządzenia higieniczno-sanitarne, których rodzaj, ilość i wielkość powinny być dostosowane do liczby zatrudnionych pracowników, stosowanych technologii i rodzajów pracy oraz warunków, w jakich ta praca jest wykonywana. W szczególności na terenie budowy urzędującego się wydzielone pomieszczenia szatni na odzież roboczą i ochronną, umywalni, jadalni, suszarni i ustępów.

Wymagania dla pomieszczeń i urządzeń higieniczno-sanitarnych określa załącznik nr 3 do **Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844 z późn. zm.)**. Jadalnie urządzane na budowie powinny spełniać wymagania dla jadalni typu II, określone w § 30 załącznika nr 3 do ww. rozporządzenia.

W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno-sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń niż określona w § 1 ust. 4 załącznika nr 3 do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych mogą być stosowane ławki jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża.

Na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 pracujących szatnię i jadalnię należy urządzić w odrębnych pomieszczeniach.

Szafki na odzież osób wykonujących roboty na terenie takiej budowy powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno-sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

Palenie tytoniu może być przewidziane wyłącznie na otwartej przestrzeni lub w specjalnie do tego celu przystosowanym pomieszczeniu (palarni).

Szczegółowe wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania poszczególnych rodzajów robót budowlanych określają przepisy rozdziałów 5-19 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. (**Dz. U. Nr 47, poz. 401**), które weszło w życie w dniu 20 września 2003 r.

Ochrona przeciwpożarowa

Wymagania w zakresie:

- przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę,
- dróg pożarowych

określa Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (**Dz. U. 2009.124.1030 z dnia 2009.08.06**).

Sposoby i warunki ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów określa rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków innych obiektów budowlanych i terenów (**Dz. U. 201.109.719 z dnia 2010.06.22**).

Nadzór nad bezpieczeństwem i ochroną zdrowia.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i ochroną zdrowia na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

1.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Roboty budowlano montażowe należy prowadzić z poszanowaniem interesów osób trzecich.

Granice placu budowy winny być trwale oznaczone w terenie, zaś wykonywane prace nie powinny wykraczać poza ten teren.

Prowadzone roboty nie powinny ograniczać ani utrudniać dojazdu do sąsiednich posesji.

1.4.3. Ochrona środowiska.

Projektowana inwestycja zgodnie z obowiązującymi przepisami nie należy do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Prace budowlano-montażowe należy prowadzić w aspekcie poszanowania ochrony środowiska.

W szczególności należy stosować się do wytycznych zawartych w następujących częściach projektu:

- Projekt budowlany – część technologiczna wraz z opracowaniami branżowymi

1.4.4. Informacje dotyczące zaplecza dla potrzeb wykonawcy.

Miejsce i wielkość zaplecza ustali Wykonawca z Inwestorem przed rozpoczęciem robót.

1.4.5. Informacje dotyczące warunków organizacji ruchu, ogrodzenia i zabezpieczenia chodników i jezdni.

Budowa prowadzona będzie w całości w pasach drogowych ulic miejskich roboty należy prowadzić zgodnie z projektem technologicznym i projektem czasowej organizacji ruchu.

1.4.6. Nazwy i kody robót budowlanych.

Projektowane roboty należą zgodnie z przyjętą nomenklaturą Wspólnego Słownika Zamówień do następujących grup robót:

- 451 – przygotowanie terenu pod budowę
- 452 – roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 453 – roboty w zakresie instalacji budowlanych

1.4.7. Określenia podstawowe.

W dokumentacji projektowej występują tylko pojęcia i określenia ogólnie przyjęte i stosowane w technice, ogólnie rozumiane - nie wymagające ich indywidualnego definiowania i określania.

2.. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości.

2.1. Rury i kształtki kanalizacyjne.

Do budowy instalacji kanalizacji deszczowej zaprojektowano niżej wymienione materiały.

Średnica kanału (głównej instalacji) D=0,30 m PVC. – wg. PN-EN 1401-1 Średnica przykanalików do wpustów D=0,20 m PVC. – wg. PN-EN 1401-1	Rury kanalizacji zewnętrznej z PVC-U ze ścianką litą o sztywności obwodowej SN8. Rury muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1.
Spadek dna, zagłębienie kanału	zgodnie z profilami podłużnymi (część technologiczna)
Studzienki rewizyjne d=1,20 m	Należy nabudować na istniejącym kanale deszczowym w punkcie D1 studnię dostosowując ww. do rzędnych istniejącego kanału zgodnie z Rys. nr 2, 3/1 (część technologiczna). Pozostałe studnie zgodnie z Rys. nr 3/1 (część technologiczna).
Wpust d=0,5 m z osadnikiem	Zgodnie z Rys. nr 4 – część technologiczna

PROJEKTOWANIE INSTALACJI WODNO - KANALIZACYJNYCH

mgr inż. Piotr Lewiński

93-208 ŁÓDŹ, UL.DĄBROWSKIEGO 113, ☎. /0-42/ 6491412, 6491432

Dopuszcza się po uzgodnieniu z Inwestorem zastosowanie innych materiałów o nie gorszych parametrach techniczno-ekonomicznych.

Układanie rurociągów powinno być realizowane przez wykwalifikowanych pracowników, zgodnie ze sztuką inżynierską i z zaleceniami normatywnymi.

Fachowe i staranne prowadzenie robót montażowych gwarantuje długą trwałość eksploatacyjną i bezawaryjną pracę wysokiej jakości rur kamionkowych.

Ponadto należy przestrzegać zaleceń zawartych w obowiązujących normach i wytycznych.

2.2. Transport i składowanie rur.

Rury mogą być przewożone transportem samochodowym, kolejowym lub wodnym. Przestrzeń ładunkowa środka transportu powinna być odpowiednio przygotowana. Sposób pakowania rur w fabryce jest każdorazowo dostosowany do rodzaju środka transportu. Przewóz rur samochodami uregulowany jest odnośnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych.

Rury powinny być w sposób fachowy załadowane i rozładowane. Przy pracach za i wyładunkowych oraz podczas transportu rur należy unikać uderzeń. Do przenoszenia rur należy stosować zawiesia pasowe.

Ponieważ wykluczone są jakiekolwiek obciążenia punktowe, nie wolno używać w trakcie rozładunku haków, lin stalowych, łańcuchów ani żadnych narzędzi o ostrych krawędziach.

Niedopuszczalne jest ciągnięcie lub przetaczanie rur po chropowatym podłożu, grudach lub kamieniach.

Może to spowodować uszkodzenie rur na skutek działania obciążeń punktowych.

Jeżeli studzienki mają wbudowane w ścianie specjalne bolce można dokonać rozładunku przy pomocy linek stalowych. Podobnie jak w przypadku rur, również przy przenoszeniu studzienek i kształtek należy unikać uderzeń. Wszelkie wykryte wady należy odnotować w obecności przedstawiciela spedytora w dokumentach przewozowych.

Przed rozpoczęciem rozładunku należy sprawdzić, czy na miejscu znajduje się wystarczająca liczba osób oraz czy ich zadania zostały właściwie określone.

Należy też sprawdzić, czy sprzęt mechaniczny ma wystarczający udźwig oraz czy spełnione są wymagania odpowiednich przepisów w zakresie bezpieczeństwa. Rury i kształtki można rozładowywać wzdłuż linii wykopu.

W przypadku braku możliwości rozładunku przy pomocy sprzętu mechanicznego, można rozładować rury, zwłaszcza małych średnic, pojedynczo ręcznie. Należy wtedy uważać by rury nie zostały uszkodzone oraz zachować wszelkie środki ostrożności i bezpieczeństwa.

Składowanie rur.

Oryginalne opakowanie fabryczne, najczęściej w formie palety rur, nadaje się zarówno do transportu jak i składowania. Rury powinny być składowane na równym i gładkim podłożu wolnym od kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenia.

Składowane rury i kształtki nie mogą być narażone na oddziaływanie rozpuszczalników oraz na kontakt z otwartym ogniem. Ponadto należy chronić je przed uszkodzeniami mechanicznymi, silnym zanieczyszczeniem uszczelnień oraz przed obciążeniami punktowymi.

W przypadku późniejszego składowania bez opakowania fabrycznego, należy każdorazowo uzależnić ilość warstw rur od warunków gruntowych, miejscowych warunków przeładunku i bezpieczeństwa. Pod pierwszą warstwą rur powinny być ułożone drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną i by zapobiec nanoszeniu błota przez ściekającą wodę deszczową i przymarzaniu rur do podłoża.

Powinny one być szerokie, co najmniej 20cm. Ze względów bezpieczeństwa niedopuszczalne jest składowanie rur na budowie w stosach o wysokości przekraczającej 3 m.

Każda warstwa rur w stosie musi być zabezpieczona przekładkami z kantówek drewnianych i unieruchomiona klinami.

Gdy rury składowane są bez drewnianych przekładek, należy je między sobą poprze-suwać w taki sposób, by uniemożliwić nakładanie się na siebie łączników i bosych końców rur.

Średnica	150	200	250	300	400	500	600-	800-	1400-
nominalna							700	1200	2400

Liczba warstw	9	8	7	6	5	4	3	2	1
mur									

2.3. SKŁADOWANIE I TRANSPORT POZOSTAŁYCH MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH.

Składowanie kręgów.

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Składowanie cegły kanalizacyjnej.

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych.

Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo przyzmach.

Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i przyzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

Składowanie włazów kanałowych i stopni

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

Składowanie kruszywa.

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

Transport pozostałych materiałów budowlanych.

Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Transport cegły kanalizacyjnej

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem.

Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie.

Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedne obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu.

Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt.

Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

Transport włazów kanałowych

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

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

Transport mieszanki betonowej

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

Transport kruszyw

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

Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [16].

2.4. STUDZIENKI KANALIZACYJNE.

Studnie rewizyjne zaprojektowane zostały z kęgów betonowych Ø 1,20 m klasy **C 40/50** łączonych na uszczelkę gumową, żelbetową płytą stropową prefabrykowaną i włazem żeliwnym Ø600 mm typu ciężkiego klasy min D400 (wg PN-EN 124) zamykanym na zatrzask, z uszczelką gumową.

Studnie kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych, wodoszczelnych i charakteryzujących się odpornością na czynniki chemiczne, fizyczne, biologiczne, na ścieranie, na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Studnie należy posadzić na ustabilizowanym podłożu gruntowym, wyrównanym podsypką piaskową dnem i podbudowie z chudego betonu.

Studnie rewizyjne wyposażone zostaną w atestowane stopnie żłazowe żeliwne rozstawione na przemian w odległości co 30 cm w pionie odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101.

W ścianach studni powinny być fabryczne wykonane gniazda przyłączeniowe osadzone poprzez wklejenie zaprawami wodoodpornymi króćce połączeniowe wykonane z rur o odpowiednich rozwiązaniach materiałowych – zgodnie z podanym wykazem materiałów.

Rys. Nr 3/1 jest typowym rysunkiem studni oraz zawiera zestawienie tabelaryczne charakterystycznych danych dotyczących poszczególnych studni rewizyjnych.

3.. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBEDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ.

3.1. Sprzęt do wykonania instalacji kanalizacji deszczowej

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów
- urządzeń do budowy kanalizacji w technologii wykopu otwartego
- urządzeń do depresyjnego i powierzchniowego odwodnienia wykopów

4.. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

4.1. Transport rur kanałowych

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

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

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

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

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

Transport pozostałych materiałów przedstawiony w pkt. 2.3.

5.. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi.

5.2. Roboty ziemne

Wykopy oraz pozostałe roboty należy prowadzić zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650) oraz normami i Warunki technicznymi wykonania.

Urobek w ilości 100% należy odwieźć poza plac budowy - na wysypisko.

Ponieważ w podłożu projektowanej instalacji kanalizacji deszczowej występują suche grunty piaszczyste – nie przewiduje się odwodnienia wykopów.

W razie konieczności (duże opady) należy stosować powierzchniowe odwodnienie wykopów ze studni drenażowych Ø 0,80m posadowionych w dnie wykopu.

Odwodnienie za pomocą drenażu.

Projektowany drenaż należy wykonać z rur PVC Ø 100 mm. Rurociąg ten należy ułożyć w uprzednio wykonanym wykopie korytkowym przegłębionym o ok. 30 cm poniżej dna projektowanego kanału. Rurociąg drenarski ułożyć należy na podsypce z żwiru filtracyjnego lub drobnej pospółki o miąższości 0,10 m. Wokół rurociągu oraz na wysokość ok. 10 cm nad jego wierzch należy wykonać obsypkę z materiału jw., która powinna łączyć się z warstwą piaszczystej podsypki pod projektowany kanał. Drenaż należy układać ze spadkiem zgodnym z projektowanym kanałem sanitarnym w kierunku studzienek zbiorczych Ø 0,8 m zapuszczanych na głębokość ok. 1,0 m poniżej dna wykopu. W dnie każdej studzienki należy zasypać warstwę żwiru lub pospółki grubości ok. 15 cm. Do studzienek należy opuścić pompy zatapialne o wydajności co najmniej 5,0 m³/h.

Uwagi i zalecenia.

- W czasie prac przygotowawczych i prowadzenia odwodnienia winien być zapewniony fachowy nadzór.
- W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania wykopów innych warunków hydrogeologicznych, zwłaszcza wyższego poziomu wody gruntowej, o fakcie tym należy powiadomić Biuro autorskie.
- Nie należy stosować bezpośredniego odpompowywania wody z dna wykopu ze względu na niebezpieczeństwo powstania kurzawki.
- Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerw w pompowaniu wody.
- W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy stosować się do postanowień PN-B-10736, PN-B-06050 i PN/92-B-1035.

Wykopy należy wykonać - jako wykopy otwarte o ścianach pionowych obudowane (szalowane). Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być wykonywane zgodnie z projektem - dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i połączenie rur. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie niższym od rzędnej projektowanej o wartość projektowanej podbudowy kanału.

5.3. Przygotowanie podłoża

Instalację kanalizacji deszczowej należy układać na dobrze ubitej podsypce piaskowej o grubości 15 cm. Rury także należy obsypać piaskiem i ubić podobnie jak podłoże. Rury należy zasypać i ubić piaskiem do wysokości 30 cm ponad jej wierzch.

5.4. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
 - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
 - dla kanałów i kolektorów przelotowych -1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).
- Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetowych 5 m/s).
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do 1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

5.4.1. Rury kanałowe

Rury kanałowe układa się zgodnie z właściwą instrukcją montażu opracowaną przez producenta rur.

Wszystkie części rur i kształtek powinny być przed opuszczeniem do wykopu dokładnie skontrolowane, czy nie są uszkodzone.

Do przenoszenia rur za pomocą urządzeń dźwigowych należy stosować wciągники lub zawiesia, które nie spowodują uszkodzeń rury. Nie mogą być stosowane haki, łańcuchy, linki stalowe. Wolno stosować tylko pasy parciane.

Przed połączeniem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rur. Rury muszą na całej swej długości wspierać się na podłożu. Niedopuszczalne są obciążenia liniowe i punktowe. Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, wzdłuż osi rury. Średnice mniejsze od DN500 mogą być łączone bez pomocy przyrządów i urządzeń. Przy większych średnicach można stosować dźwignie, wciągники ręczne, dźwigniki, prasy lub łączyć rury za pomocą łyżki koparki. Należy uważać, by w czasie montażu rury były właściwie zabezpieczone przed uszkodzeniem. Nie powinny być stosowane urządzenia, które nie pozwalają na kontrolę sił występujących podczas łączenia rur i mogą przyczynić się do ich uszkodzenia.

Nie wolno przykładać sił punktowych do końców bosych rur. Aby zapewnić równomierne rozłożenie sił i na jak największej powierzchni rury należy stosować odpowiednie narzędzia lub elementy drewniane np. łaty lub belki. Przed połączeniem należy sprawdzić niezbędną głębokość wsunięcia bosego końca rury do łącznika i oznaczyć ją na jego powierzchni.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience lub w komorze.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

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

5.4.2. Studzienki kanalizacyjne

Montaż studzienki należy wykonać zgodnie z zasadami montażu rur przy użyciu odpowiednich urządzeń np. dźwigu. Po posadowieniu studzienki muszą być sprawdzone następujące punkty:

1. Właściwe osadzenie łącznika - szczelność,
2. Spadki dna,
3. Połączenie studzienki i rurociągu,
4. Bezpieczeństwo posadowienia.

W trakcie zasypywania wykopu należy wyeliminować jakiegokolwiek przemieszczenia podstawy studzienki. Z tego względu nie wolno wypełniać wykopu jednostronnie.

Obsypywanie i posadowienie rur przyłączeniowych i studzienek powinno być wykonane w taki sposób, by nie dopuścić do różnego ich osiadania. Zaleca się, by przy łączeniu rurociągu ze studzienką, szczególnie, jeżeli w miejscu zabudowy występują grunty grupy G3 i/lub G4, zastosować dodatkowy odcinek rury z łącznikiem, zwiększający elastyczność połączenia.

W przypadku łączenia rur ze sztywnymi konstrukcjami budowlanymi takimi jak komory, studnie należy uwzględnić różnice w osiadaniu obiektów i rurociągu. W takim przypadku zaleca się stosowanie, w miejscu połączenia, dodatkowego odcinka rury z łącznikiem.

5.4.3. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie wykopu należy wykonywać zgodnie z instrukcją projektanta lub według kolejności określonej przez Inspektora kierującego realizacją projektu. Obróbka gruntu w strefie rury jest operacją mającą decydujący wpływ na wytrzymałość rurociągu na obciążenia zewnętrzne. Wadliwie przeprowadzona obróbka gruntu może prowadzić do nadmiernych odkształceń przekroju rury i znacznego obniżenia trwałości rurociągu. Zaleca się stosowanie w strefie rury nawieszonych materiałów niespoistych podatnych na zagęszczanie. Dopuszcza się stosowanie gruntów rodzimych, za wyjątkiem gruntów należących do Grupy 4, pod warunkiem, że nie zawierają one dużych kamieni, które mogą uszkodzić rurę. Należy tak dobierać szerokość wykopu i grubości warstw zagęszczanego materiału, by zastosowane urządzenia zagęszczające mogły bez problemu pracować w wykopie i być efektywnie wykorzystane. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu w strefie wspierającej rury od spodu (w pachwinach rury). Materiał obsypki w strefie rury powinien być układany równomiernie po obu stronach rurociągu, warstwami o grubości od 100 mm do 300 mm zależnie od rodzaju materiału i stosowanej metody zagęszczania. Zrzucanie obsypki na wierzch rury powinno być ograniczone do minimum. Nie należy zrzucać materiału na rurę z wysokości większej niż 2 m. Konieczne jest całkowite wypełnienie wykopu w strefie rury.

W strefie bocznej rurociągu powinno się zapewnić stopień zagęszczenia przynajmniej $D_{pr} = 95\%$ wg Proctor'a, o ile z obliczeń statycznych nie wynika inaczej. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia gruntu należy utrzymać wykop w stanie odwodnionym. W trakcie obsypywania rurociągu i zagęszczania gruntu nie można dopuścić do przemieszczeń poziomych i pionowych rur. Dlatego należy jednocześnie obsypywać i zagęszczać grunt po obu stronach rurociągu, względnie obciążyć rurociąg materiałem obsypki w sposób odcinkowy. W strefie podsypki należy zagęszczać ręcznie względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,3 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1 kN).

Stopień zagęszczenia materiału obsypki i zasypki zależy w bardzo dużym stopniu od wybranej sztywności rury, obciążenia od ruchu drogowego oraz głębokości wykopu.

Uzyskane parametry zagęszczonego materiału powinny odpowiadać parametrom określonym przez obliczenia statyczne.

Zasypywanie wykopów.

Bezpośrednio nad strefą rury (RZ), gdzie grunt jest specjalnie zagęszczony, występuje strefa tworząca przykrycie (UZ). Wypełnianie i zasypywanie wykopu powinno następować warstwami o grubości zapewniającej z jednej strony bezpieczeństwo samego rurociągu a z drugiej strony możliwość odpowiedniego zagęszczenia. Warstwa przykrywająca o grubości od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,6 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5 kN).

Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1 m. Zagęszczanie gruntu nad rurą przy pomocy urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne.

Jeżeli w czasie budowy mogą wystąpić obciążenia przekraczające normalnie występujące obciążenia w stanie po zabudowaniu, np. od ciężkich maszyn budowlanych, to należy dokonać oddzielnych obliczeń statycznych dla tymczasowego stanu obciążeń.

Szczególnie należy zadbać o to, by dobrze zagęścić zasypkę w pachwinach rury a w strefie pierwotnej uzyskać wymagane projektem zagęszczenie.

Elementy obudowy ścian wykopu powinny być wyciągane stopniowo, tak by możliwe było całkowite wypełnienie i zagęszczenie zwolnionej przestrzeni. Jest to szczególnie istotne przy posadowieniu rur na dużych głębokościach w gruntach spoiowych i nawodnionych.

Należy pamiętać, że procedura zastosowana przy obsypywaniu rurociągu decyduje o wytrzymałości rur na obciążenia. Brak wystarczającego zagęszczenia obsypki w strefie rury powoduje nadmierne odkształcenia przewodów kanalizacyjnych układanych na dużej głębokości.

6.. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem robót budowlanych.

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

Jakość montażu rur sprawdza się mierząc ich odkształcenia pionowe i poziome. Kontrola taka jest zawsze pożądana.

W przypadku rur o małych średnicach można zastosować przeciągany przyrząd pomiarowy. Jeżeli odkształcenie przekracza dopuszczalne granice, należy skonsultować się z dostawcą rur.

6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z projektem
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

6.3. Badania przy odbiorze

6.3.1 Rodzaje badań

Badania przy odbiorze przewodów instalacji kanalizacji deszczowej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu robót. Badania przy odbiorze, powinny być zgodne z PN-EN 1610, PN-EN 1671, PN-EN 1091.

6.3.2 Odbiór techniczny częściowy

6.3.2.1 Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- a) zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ± 1 cm,
- b) zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń w sposób ustalony w dokumentacji,
- c) zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- d) zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- e) zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- f) zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej, PN-EN 1091 dla kanalizacji podciśnieniowej,

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

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

0,15 l/m² dla przewodów;

0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;

0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

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

6.3.2.5 Szczelność przewodów tłocznych i ciśnieniowych, powinna zapewnić utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5

ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 barów).

6.3.2.6 Przy bezwykopowej budowie przewodów kanalizacyjnych w gruncie należy zbadać usytuowanie i długość przewodu zgodnie z dokumentacją inwentaryzacyjną geodezyjną oraz zbadać jego szczelności. Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

6.3.2.7 Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego (załącznik 1), który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

6.3.2.8 Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane [2], przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

6.4. Odbiór techniczny końcowy

6.4.1 Badania przy odbiorze technicznym końcowym, polegają na:

- a) zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- b) zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- c) zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- d) zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych (w stosunku do kanalizacji podciśnieniowej, wymagany jest protokół z przeprowadzonej próby utrzymania podciśnienia całego systemu, łącznie ze stacją próżniową; dla systemu bez rur kontrolnych, utrzymanie podciśnienia 70 kPa w ciągu 4 godzin nie tracąc więcej, niż 1 % podciśnienia, natomiast dla systemu z rurami kontrolnymi, utrzymanie podciśnienia 70 kPa w ciągu 1 godziny, nie tracąc więcej niż 5 % podciśnienia.),

6.4.2 Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodów kanalizacyjnego,
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,

który należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

6.4.3 Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

6.4.4 Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

6.4.5 Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego.

6.4.6 Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także w razie korzystania z ulicy i sąsiadującej nieruchomości

7.. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.

Prace budowlane należy rozliczać w oparciu o faktycznie zrealizowane roboty w odniesieniu do przedmiarów robót oraz poprzez zatwierdzone przez Inwestora obmiary faktycznie zrealizowanych robót.

8.. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wraz z ułożeniem rur kanałowych,
- zasypany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m lub o innej długości ustalonej z Inspektorem.

9.. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

Dokumentami odniesienia są:

- Projekt przebudowy instalacji kanalizacji deszczowej na terenie targowiska miejskiego przy ul. Mickiewicza w Rawie Mazowieckiej – kpl.
- Aprobata techniczne użytych materiałów
- Normy i akty prawne:
 - [1] Ustawa z dnia 7 czerwca 2000r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747)
 - [2] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718)
 - [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r.w sprawie określenia warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43/99 poz. 430)
 - [4] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63/00 poz. 735)
 - [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 5 maja 1999r. w sprawie określenia odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew lub krzewów, elementów ochrony akustycznej, wykonywania robót ziemnych budynków lub budowli w sąsiedztwie linii kolejowych oraz sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych i pasów przeciwpożarowych (Dz.U. Nr 47/99 poz. 476)
 - [6] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz.U. Nr 6/86 poz. 33, Nr 48/86 poz. 239, Nr 136/95 poz. 670)
 - [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. Nr 96/93 poz. 438)
 - [8] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129/97 poz. 844, Nr 91/02 poz. 811)
 - [9] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/03 poz. 401)
 - [10] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz.U. Nr 51/54 poz. 259)
 - [11] Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz. U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)

- [12] Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. W sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455)
- [13] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 120/03 poz. 1133)
- [14] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71)
- [15] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 poz. 728)
- [16] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz.U. Nr 99/98 poz. 673)
- [17] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999 r. w sprawie wykazu wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia lub środowiska, podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem, oraz wyrobów podlegających obowiązkowi wystawiania przez producenta deklaracji zgodności (Dz.U. Nr 5/00 poz. 53)
- [18] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 stycznia 2000 r. w sprawie trybu wydawania dokumentów dopuszczających do obrotu wyroby mogące stwarzać zagrożenie albo które służą ochronie lub ratowaniu życia, zdrowia i środowiska, wyprodukowane w Polsce lub pochodzące z kraju, z którym Polska zawarła porozumienie w sprawie uznawania certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności wystawianej przez producenta, oraz rodzajów tych dokumentów (Dz.U. Nr 5/00 poz. 58)
- [19] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. Nr 96/93 poz. 437)

PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
PN-EN 295-1:1999+A3:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania(+ zmiana A3)
PN-EN 295-2:1999+A1:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Sterowanie jakością i pobieranie próbek (+ zmiana A1)
PN-EN 295-3:2000+A1:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Metody badań (+ zmiana A1)
PN-EN 295-4:1999+Ap1:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i elementów zamiennych (+ poprawka Ap1)
PN-EN 295-5:2000+A1:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące perforowanych rur kamionkowych i kształtek (+ zmiana A1)
PN-EN 295-6:2001	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące studzienek kanalizacyjnych
PN-EN 295-7:2001	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania dotyczące kamionkowych rur i złączy przeznaczonych do przeciskania

PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN 588-1:2000	Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Rury, złącza i kształtki do systemów grawitacyjnych
PN-EN 598:2000	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenie do odprowadzania ścieków
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje .
PN-EN 877:2002	Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
PN-EN 1091:2002	Systemy zewnętrznej kanalizacji podciśnieniowej
PN-EN 104-1:1995	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-EN 1452-1-5:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu) do przesyłania wody. Część 1. Wymagania ogólne. Część 2. Rury. Część 3. Kształtki. Część 4. Zawory i wyposażenie pomocnicze. Część 5. Przydatność do stosowania w systemie
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
PN-EN 1852-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PrPN-EN 1916	Rury i kształtki betonowe, żelbetowe i z betonu sprężonego do kanalizacji
PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych

Opracował: