

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.03.02.01

KANALIZACJA DESZCZOWA

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej w ramach budowy sieci kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami w ramach przebudowy/rozbudowy drogi powiatowej nr 2407P Koziegłowy-Swarzędz (ul. Poznańska) na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 196 (ul. Gdyńska) do ul. Gen. St. Taczaka w m. Koziegłowy.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu kanalizacji deszczowej w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 2407P Koziegłowy-Swarzędz (ul. Poznańska) na odcinku od drogi wojewódzkiej nr 196 (ul. Gdyńska) do ul. Gen. St. Taczaka w m. Koziegłowy.

- a) wykonanie kanalizacji deszczowej grawitacyjnej z rur PP SN10 lub PVC SN10 Ø200mm, Ø300mm, Ø400mm,
- b) wykonanie rur osłonowych z rur PEHD PE100 SDR17 Ø600mm,
- c) montaż studni prefabrykowanych betonowych Ø1200mm, Ø1400mm z wjazdem D400,
- d) montaż studni wpustowych prefabrykowanych betonowych Ø500mm, z osadnikiem
- e) montaż studni Ø1400mm z wjazdem D400 z układem zasuw
- f) montaż armatury wewnątrz studni z układem zasuw
- g) zabezpieczenie rur gazowych w/c rurami ochronnymi na kanale deszczowym
- h) wykonanie instalacji odwodnieniowej wykopów – igłofiltry
- i) wykonanie odwodnienia wykopów poprzez pompy zatapialne
- j) wykonanie tymczasowego rurociągu stalowego odwodnieniowego
- k) umocnienie ścian wykopów ścianka Larsena
- l) umocnienie ścian wykopów szalunkami przesuwными
- m) wykonanie włączeń istniejących kanalizacji deszczowej do projektowanej kanalizacji
- n) przebudowa ewentualnych kolizji z istniejącymi sieciami podziemnego uzbrojenia terenu wraz z przygotowaniem niezbędnych rozwiązań, uzgodnień oraz wszystkich innych koniecznych czynności w celu wykonania tych przebudów

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Kanalizacja deszczowa– układ sieć kanalizacji zewnętrznej , który umożliwia zbieranie, i odprowadzanie ścieków deszczowych z nawierzchni drogowej. K.d. zewnętrzna może być w układzie pracującym grawitacyjnie lub ciśnieniowo.
- 1.4.2. Kanał deszczowy – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego bądź ciśnieniowego odprowadzania ścieków opadowych.

- 1.4.3. Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia studzienki wpustowej na przyłączy z siecią kanalizacji deszczowej
- 1.4.4. Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków opadowych z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- 1.4.5. Kanał główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków opadowych z kanałów zbiorczych i pozostałych kanałów i transportowania ścieków do odbiornika.
- 1.4.6. Studzienka kanalizacyjna włączowa - studzienka o średnicy co najmniej 1,2 m, przystosowana do wchodzenia i wychodzenia w celu wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.
- 1.4.7. Studzienka kanalizacyjna niewłączowa – studzienka o średnicy mniejszej niż 1,0 m, przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale z powierzchni terenu bez możliwości wchodzenia i wychodzenia
- 1.4.8. Studzienka kanalizacyjna prefabrykowana - studzienka , której komora robocza i komin włączowy są wykonane z prefabrykatów.
- 1.4.9. Studzienka kanalizacyjna przelotowa – studzienka kanalizacyjna znajdująca się na załamaniach osi kanału w planie , na odcinkach prostych, bądź na załamaniach spadku podłużnego kanału.
- 1.4.10. Studzienka kanalizacyjna połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- 1.4.11. Studzienka kanalizacyjna kaskadowa – studzienka kanalizacyjna posiadająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącanie nadmiaru energii ścieków opadowych, spływającej z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego
- 1.4.12. Komora robocza – część studzienki przeznaczonej do wykonywania czynności eksploatacyjnych
- 1.4.13. Studzienki stanowiący szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi
- 1.4.14. Kinetka – element wnętrza studzienki stanowiący wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków opadowych
- 1.4.15. Płyta przykrycia studzienki – płyta prefabrykowana przykrywająca studzienkę kanalizacyjną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu kanalizacji deszczowej według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

Materiały stosowane do wykonania robót, które mają wpływ na spełnienie wymagań określonych w ustawie Prawo budowlane, muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z przepisami Prawa budowlanego.

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Materiały stosowane do wykonania robót, które mają wpływ na spełnienie wymagań określonych w ustawie Prawo budowlane, muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z przepisami Prawa budowlanego.

Dopuszcza się do stosowania wyroby budowlane:

- wyroby posiadające znak CE
- wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:
 - a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski:
 - w zgodzie z istniejącą Polską Normą, a producent załączył deklarację zgodności z tą normą
 - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą
 - b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą
 - c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
- jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu. Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych – *Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92,poz.881)*.

2.2 Rury kanałowe PVC SN10 : Ø200mm Ø300mm, Ø400mm,

Rury kanałowe powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 476:2011 oraz norm w zakresie uszczelnień PN-EN681-1:2002/A3:2006, PN-EN 681-2:2003/A2:2006

Rury z polichlorku winylu o jednolitej strukturze ścianki dla kanalizacji deszczowej grawitacyjnej powinny charakteryzować się odpornością na ścieranie i korozję oraz temperaturę i łączone być na połączenia kielichowo-uszczelkowe zapewniające szczelność minimum 0,5 bara. Rury powinny posiadać minimum sztywność obwodową 10 kN/m² (SN ≥ 10), klasy S.

Rury, uszczelki, studnie kanalizacyjne oraz inne elementy zastosowane do budowy sieci kanalizacyjnej muszą posiadać odporność chemiczną na agresywne oddziaływanie ścieków w zakresie pH od 4 do 10 oraz gazów : CH₄.H₂S,CO , CO₂.

Materiały rur kanalizacyjnych muszą być dopuszczone do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych z godnie z Ustawą z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych oraz posiadać znak CE (w przypadku jeżeli obowiązuje) oraz znak budowlany, o którym mowa w art.5 ust.1, pkt.3 ww. ustawy. Materiały, z którego wykonane są rury i kształtki powinny zapewniać ich trwałość, gładkość i szczelność na infiltrację i eksfiltrację oraz posiadać wystarczającą odporność na agresję chemiczną i ścieralność.

Rury i kształtki powinny posiadać trwałe oznaczenia zgodnie z normami. Powinny posiadać następujące informacje:

- kod producenta lub znak firmowy
- surowiec
- wymiar nominalny
- min. grubość ścianki lub SDR (dla rur tworzywowych)
- klasa sztywności (dla rur podatnych) lub wytrzymałość na zgniatanie (dla rur sztywnych)
- oznaczenie klasy ciśnieniowej rury
- data produkcji
- powołanie się na normę, zgodnie z którą zostały wyprodukowane

2.3 Rury kanałowe z PPSN8 Ø200mm, Ø3000mm, Ø400mm,

Rury kanałowe wykonane z PP powinny spełniać wymagania norm: Rury kanałowe polipropylenowe powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 1401-1:2009, PN-EN 476:2011 oraz norm w zakresie uszczelnień PN-EN681-1:2002/A3:2006, PN-EN 681-2:2003/A2:2006

Rury z PP o jednolitej strukturze ścianki dla kanalizacji deszczowej grawitacyjnej powinny charakteryzować się odpornością na ścieranie i korozję oraz temperaturę i łączone być na połączenia kielichowo-uszczelkowe zapewniające szczelność minimum 0,5 bara. Rury powinny posiadać minimum sztywność obwodową 10 kN/m² (SN ≥ 10), klasy S.

Rury, uszczelki, studnie kanalizacyjne oraz inne elementy zastosowane do budowy sieci kanalizacyjnej muszą posiadać odporność chemiczną na agresywne oddziaływanie ścieków w zakresie pH od 4 do 10 oraz gazów : CH₄.H₂S,CO , CO₂.

Materiały rur kanalizacyjnych muszą być dopuszczone do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych z godnie z Ustawą z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych oraz posiadać znak CE (w przypadku jeżeli obowiązuje) oraz znak budowlany, o którym mowa w art.5 ust.1, pkt.3 ww. ustawy. Materiały, z którego wykonane są rury i kształtki powinny zapewniać ich trwałość, gładkość i szczelność na infiltrację i eksfiltrację oraz posiadać wystarczającą odporność na agresję chemiczną i ścieralność.

Rury i kształtki powinny posiadać trwałe oznaczenia zgodnie z normami. Powinny posiadać następujące informacje:

- kod producenta lub znak firmowy
- surowiec
- wymiar nominalny
- min. grubość ścianki lub SDR (dla rur tworzywowych)
- klasa sztywności (dla rur podatnych) lub wytrzymałość na zgniatanie (dla rur sztywnych)

- oznaczenie klasy ciśnieniowej rury
- data produkcji
- powołanie się na normę, zgodnie z którą zostały wyprodukowane

2.4 Rury osłonowe z PEHD PE100 SDR17 PN 10 Ø600mm

Rury przewodowe polietylenowe wysokiej gęstości powinny spełniać wymagania norm PN-EN 12201-2 , EN 13476-1. Łączenie rur powinno być wykonane poprzez zgrzewanie doczołowe z użyciem certyfikowanej i skalibrowanej zgrzewarki oraz przez osobę posiadającą właściwe kwalifikacje w tym zakresie.

2.5 Studnie prefabrykowane żelbetowe Ø500mm, Ø1200mm, Ø1400mm

Studzienki powinny być wykonane z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe, odpowiadających wymaganiom normy PN-EN-1917. Element denny (dennica) powinien być wyposażony w fabrycznie wykonane otwory wraz z wbetonowanymi zintegrowanymi uszczelkami bądź uszczelkami montowanymi w zamku kręgu wraz z przejściami szczelnymi w celu podłączenia kanałów. Komin włączowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m.

Beton wchodzący w skład materiału rur powinien spełniać wymagania dla klasy ekspozycji XA3 oraz powinien posiadać:

- podwyższoną odporność na korozję tzn. o zawartości cementu C3A mieszczącej się w zakresie 3-8%
- klasa betonu nie mniejsza niż C35/45 zgodnie z normą PN-EN206-1
- kruszywo grube łamane bazaltowe
- cement zastosowany do wykonania betonu powinien spełniać wymagania cementu siarczanoodpornego CEM IIA 42,5 lub HSR 42,5 w ilości 360 kg/m³
- nasiąkliwość betonu 5%
- wodoszczelność W10

Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

- kruszywa zastosowane do betonu powinny posiadać maks. wymiar 12,5 mm
- zawartość ziaren nieforemnych nie powinien przekraczać 15 %
- wytrzymałość na zginanie nie mniejsze niż 6 MPa
- wskaźnik w/c nie mniejszy niż 0,40
- wymagania norm BN-83/8971-06.00 i BN-83/8971-06.01

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne studzienek powinny być gładkie, bez rys, pęknięć, skupień żwiru, piasku lub cementu.

W celu sprawdzenia i kontroli klasy betonu należy przeprowadzić badania nieniszczące wg norm PN-74/B-06261 i PN-74/B-06262

Stal zbrojeniowa obwodowa wchodząca w skład materiału powinna być wykonana ze stali 18G2, a zbrojenie podłużne ze stali St0S lub St3SX. Zbrojenie rur powinno być wykonane w postaci siatki cylindrycznej spawanej lub zgrzewanej. Wymagania zgodnie z normą PN-82/H-93215

Uszczelki wbetonowane w procesie produkcyjnym (zintegrowane) oraz montowane oddzielnie powinny być wykonane z kauczuku etylenowo-propylenowego (EPDM). Studzienki powinny być wyposażone w trwałe zamocowaną drabinę o szerokości 0,3 m lub 0,4 m i odległości pionowej szczebli 0,25 m.

W studniach należy stosować stopnie złączowe kanałowe spełniające wymagania normy DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem przed poślizgnięciem – otulina z PE, o średnicy 30 mm w odległości 15 cm od ścianki wewnętrznej studzienek. Każda studzienka powinna być wyposażona w poręcz chwytaną, montowaną pod włazem. Studzienki w dnie powinny mieć wykonane fabrycznie kinety, dostosowane do kształtu kanału.

Studzienki obligatoryjnie powinny spełniać wymagania normy PN-B-10729.

2.6 Włazy żeliwne Ø600, D400 i C250 z wypełnieniem betonowym C35/45, nie wentylowane

Włazy kanałowe powinny być wykonane jako żeliwne z wypełnieniem betonowym typu ciężkiego D 400 spełniające wymagania normy PN-EN 124, niewentylowane, z korpusem z żeliwa o wysokości min. 140 mm i pokrywą wypełnioną betonem klasy C35/45, a w terenach zielonych włazy klasy C 250 również z wypełnieniem betonowym.

Beton użyty do wykonania wjazdu powinien spełniać następujące wymagania :

- klasa betonu nie mniejsza niż C35/45 zgodnie z normą PN-EN206-1

- kruszywo zastosowane do betonu powinno spełniać wymagania normy *PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego*

- zawartość ziaren nieforemnych nie powinien przekraczać 15 %

- wymagania norm BN-83/8971-06.00 i BN-83/8971-06.01

Powierzchnia zewnętrzna powinna być gładkie, bez rys, pęknięć, skupień żwiru, piasku lub cementu.

W celu sprawdzenia i kontroli klasy betonu należy przeprowadzić badania nieniszczące wg norm PN-74/B-06261 i PN-74/B-06262

Rama oraz pokrywa powinna być mechanicznie obrabiana – przetłaczana. Włazy powinny być wyposażone w rygiel zabezpieczający przed kradzieżą.

Wszystkie włazy w nawierzchni jezdni powinny być osadzone w prefabrykowanych betonowych elementach montażowych na zainwentaryzowanych studniach po wycięciu wcześniej ułożonych warstw bitumicznych.

W terenie o nawierzchni nieutwardzonej (tereny zielone) włazy kanalizacyjne należy obetonować wraz z pierścieniem betonowym o średnicy o 50 cm większej od średnicy wjazdu z zastosowaniem betonu minimum klasy C 16/20.

2.7 Ruszty żeliwne , D400 o wym. 470x545 mm żeliwny wpust uliczny krawężnikowy

Włazy kanałowe powinny być wykonane jako żeliwne typu ciężkiego D 400 spełniające wymagania normy PN-EN 124. Włazy powinny być wyposażone w zamknięcie zabezpieczające przed kradzieżą.

2.8 Beton - należy stosować beton klasy jak w Dokumentacji Projektowej zgodny z wymaganiami PN-EN 206-1.

2.9 Wyposażenie studni z układem zasuw

Studnie zgodnie z wymaganiami GAZ SYSTEM przy przejściu kanałem deszczowym ponad rura gazową fi 300mm o wysokim ciśnieniu, powinna być wykonana w rurze osłonowej, a na początku i końcu rury osłonowej powinny znajdować się studnie z układem zasuw.

W studni na podporze z z blozków betonowych M6 , należy osadzić zasuwę bądź kryzę pozwalającą na zamknięcie przepływu wód deszczowych.

2.9.1 Płyta przykrywowa i płyta fundamentowa

Korpus przepompowni będzie posadowiony na płycie fundamentowej. Płyta powinna być wykonana metoda na mokro, na placu budowy z betonu klasy C12/15 gr. 30 cm, zbrojona prętami zbrojeniowymi średnicy 12 mm, zgodnie z rysunkiem zbrojenia płyty fundamentowej. Otulina min. gr. 5 cm. Stal zbrojeniowa powinna być wykonana ze stali 18G2, a zbrojenie podłużne ze stali St0S lub St3SX. Zbrojenie płyty powinno być wykonane w postaci siatki spawanej lub skręcanej drutem wiązałkowym gr. 1,4 mm Wymagania zgodnie z normą PN-82/H-93215.

Denny element korpusu żelbetowego powinien być wyposażony w pierscień przeciwwyporowy- zgodnie z rysunkiem przepompowni, z odsadzka szerokości 15 cm i grubością 15 cm z betonu klasy jak korpus przepompowni. Element ten może stanowić jeden element z dennicą.

Płyta przykrywowa wieńcząca korpus przepompowni – nieprzejazdowa, powinna być wyniesiona ponad teren o ok. 30-33cm, wykonana jako żelbetowa z betonu klasy min. C35/45- prefabrykowana. Płyta powinna posiadać otwór o wymiarach 1,05x1,05 m w celu osadzenia wjazdu rewizyjnego bezciśnieniowego (kopertowego) ze stali kwasoodpornej. Ponadto w płycie przykrywowej należy przewidzieć wykonanie dwóch otworów na osadzenie dwóch kolumn do zasuw każdy o DN80 oraz dwóch otworów na montaż kominka nawiewnego o DN150 i kominka wywiewnego o DN150.

Połączenie płyty przykrywowej z korpusem przepompowni z zastosowaniem uszczelek gumowych.

2.10 Izolacje

- bitizol R+P, R+2P,
- lepik asfaltowy stosowany na gorąco wg PN-C-96177,
- materiał powłokotwórczy na bazie epoksydu i oleju smołowego.

2.11 Piasek na podsypkę i zasypkę rurociągów i podbudowy.

Piasek użyty na podsypkę, obsypkę, zasypkę rurociągów studzienek i innych elementów składowych systemu kanalizacji deszczowej oraz podbudowy powinien spełniać wymagania normy PN-B-06711.

2.12 Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna spełniać wymagania normy PN-B-14501

2.13 Stal zbrojeniowa – pręty

Stal zbrojeniowa powinna spełniać wymagania zgodnie z normą PN-82/H-93215.

2.14 Płyta żelbetowa z włazem kanalizacyjnym, z betonu klasy C35/45 o wymiarach 96 x96 x16 cm. Płyta powinna być ułożona na wyrównanej podbudowie drogowej w jezdni , dodatkowo na warstwie betonu C 35 gr. 5 – 10 cm.

3. Sprzęt

Podczas realizacji robót wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- 3.1. Żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton.
- 3.2. Wyciąg spalinowy – wolnostojący – 0,5 tony.
- 3.3. Kocioł do gotowania lepiku 50-100 dcm³.
- 3.4. Betoniarka – wytworzenie zaprawy cementowej.
- 3.5. Koparka i spycharka – do robót ziemnych.
- 3.6. Spawarka.
- 3.7. Zgrzewarka doczołowa wraz z kalibracją i certyfikatem.
- 3.8. Pompa wirnikowa spalinowa o wydajności 61÷80 m³/ godz.
- 3.9. Igłofiltry
- 3.10. Agregat prądotwórczy
- 3.11. Pompy odwodnieniowe o wydajności 53 m³/h
- 3.12. Pompy zatapialne o wydajności 20 m³/h i wysokości podnoszenia H=20 m.
- 3.13. Pompy odwodnieniowe o wydajności 20 m³/h (igłofiltry)
- 3.14. Zagęszczarki płytowe wibracyjne
- 3.15. Beczkwóz

4. Transport

- 4.1. Elementy rurowe - elementy przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.
Prace transportowe i przeładunkowe powinny odbywać się w temperaturze od +5⁰C do +30⁰C z zachowaniem szczególnej ostrożności. Elementy te powinny być transportowane w oryginalnych pakietach fabrycznych. Elementy rurowe z tworzyw sztucznych powinny być przewożone z osłonięciem przed słońcem.

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

Transport rur polietylenowych i PVC i ich magazynowanie.

Standardowo rury są produkowane w odcinkach prostych o długości 12 m lub w kręgach (nawet do średnicy 160 mm) po 100 m i więcej. Długość rur zarówno w odcinkach prostych, jak i w zwojach należy uzgadniać z producentem.

Producent odpowiada za ich właściwe opakowanie.

Opakowanie powinno zabezpieczyć rury przed uszkodzeniem (zarysowaniem lub deformacją) podczas składowania i transportu. Elementy mocujące oraz wiążące nie powinny powodować uszkodzenia powierzchni rur. W przypadku stosowania mocowań drewnianych dla odcinków prostych, odległość pomiędzy nimi powinna być zgodna z wymogami podanymi przez producenta, lecz nie większa niż 2,5 m. W ten sam sposób regulowana jest waga zwoju oraz liczba punktów styczności bębna ze zwojem. Średnica wewnętrzna zwoju powinna być minimum 25 razy większa od średnicy nominalnej, lecz nie może wynosić mniej niż 600 mm. Temperatura w miejscu składowania rur nie powinna przekraczać 35 °C. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych. Nie powinny być składowane dłużej niż 1 rok. Należy przestrzegać zasady, że rury składowane wcześniej (z najstarszą datą produkcji) należy wydawać z magazynów w pierwszej kolejności.

Podczas transportu rur należy właściwie zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem. Powierzchnia ładunkowa powinna być równa, pozbawiona ostrych i wystających elementów. Nie wolno przesuwać rur po podłożu ani zrzucać.

Czynności załadunkowe i wyładunkowe należy wykonywać ręcznie albo przy pomocy odpowiednich urządzeń z uwzględnieniem przepisów BHP.

Wysokość składowania i pakowania rur nie powinna przekraczać:

- 1m dla rur w odcinkach prostych
- 1,5 m dla rur produkowanych w zwojach

Rury należy dokładnie oglądać na każdym etapie, począwszy od momentu wytworzenia do momentu ułożenia w wykopie. Nie wolno użyć rury, która posiada zarysowania głębsze niż 10 % grubości ścianki.

Transport rur PVC i składowanie

Rury powinny być składowane w położeniu poziomym na równym podłożu lub na gęsto ułożonych podkładach, związane w wiązki lub pakiety na wysokość nie przekraczającą 2m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Rury i kształtki w czasie przechowywania winny być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych w temperaturze nie wyższej niż 40 °C. Dopuszcza się składowanie rur bez zadaszenia na czas nie dłuższy niż 6 miesięcy. Wysokość składowania kształtek nie powinien przekraczać 2m. Kształtki w opakowaniach nie odpornych na opady atmosferyczne należy przechowywać w pomieszczeniach krytych. Rury zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny sposób oraz kształtki w opakowaniach opakowaniach folii, można przewozić dowolnymi środkami transportu jednak przy temperaturze powyżej -5°C.

Kształtki w opakowaniach nie odpornych na opady atmosferyczne należy przewozić krytymi

środkami transportu. Należy zwrócić uwagę, aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie. Wszelkie wystające części metalowe jak śruby, gwoździe itp. powinny być usunięte lub odpowiednio zabezpieczone. Podczas prac przeładunkowych, rur nie należy rzucać. Szczególną ostrożnością należy zachować w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość rur z PVC w niskich temperaturach.

4.2. Kręgi i elementy prefabrykowane

- transport kręgów i innych elementów prefabrykowanych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczenie kręgów i prefabrykatów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.3. Włazy kanałowe - przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.4. Mieszanka betonowa - transport (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej wbudowania nie powinny powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającego granicę określoną wymaganiami technologicznymi.

–

4.5. Kruszywa - kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczając je przed zanieczyszczeniami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.6. Cement - transport cementu i przechowywanie powinien być zgodny z normą BN-88/673108.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywania robót

5.2.1. Prace przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót należy zapewnić geodezyjne wytyczenie w terenie obiektów będących przedmiotem realizacji wraz z trwale oznaczonymi w terenie punktami charakterystycznymi : osie rurociągów, studzienki kanalizacyjne, punkty załamań lub

odgałęzień i inne obiekty na sieci kanalizacji deszczowej. Punkty te powinny być oznaczone za pomocą kołków drewnianych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Wzdłuż realizowanej sieci kanalizacyjnej powinny być zlokalizowane repery robocze dowiązane do wysokościowej państwowej sieci niwelacyjnej.

Z czynności tyczenia elementów sieci kanalizacyjnej oraz założenia reperów roboczych należy sporządzić przez uprawnionego geodetę szkic geodezyjny. Dodatkowo należy sporządzić opis topograficzny dla każdego założonego reperu roboczego podając m.in. odległości do dowiązanych co najmniej trzech państwowych reperów wysokościowych sieci niwelacyjnej, numery tych reperów, pomiary do obiektów terenowych, sposób utrwalenia reperu w terenie, rzędną wysokościową reperu roboczego, datę sporządzenia opisu.

Ponadto geodeta powinien przedstawić opisy topograficzne państwowych reperów wysokościowych sieci niwelacyjnej w stosunku do których dokonał dowiązanie wysokościowe oraz wskazać ośrodek dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej w których to zasobach znajdują się przedmiotowe dane geodezyjne.

Powyższe materiały geodeta powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy.

W przypadku zniszczenia oznaczonych w terenie kołkami elementów sieci kanalizacji deszczowej bądź reperów roboczych, geodeta powinien niezwłocznie odtworzyć zniszczone punkty z odpowiednią adnotacją i przedstawić ją Inspektorowi Nadzoru.

5.2.2. Transport i składowanie materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do wykonania robót.

Miejsca pozyskania elementów przewidzianych do realizacji zadania muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej ST.

Składowanie:

- rury kanalizacyjne można składować na przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagania norm odnośnie pozycji składowania,
- kręgi należy składować w pozycji wbudowania, wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m i nacisk przekazywany na grunt poniżej 0,5 MPa,
- włazy i stopnie - odbywać się może na przestrzeni otwartej z dala od substancji korodujących,
- pozostałe elementy prefabrykowane mogą być składowane na wolnym powietrzu

5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wykonania kanalizacji deszczowej, przykanalików i studzienek rewizyjnych na przyłączach oraz wpustów deszczowych.

Projektowana trasa przebiegu powinna być trwale i widocznie oznakować w terenie za pomocą kołków osiowych. Należy ustalić stałe repery robocze. W stosunku do tyczenia jak i wyznaczania reperów roboczych należy stosować wymagania jak w pkt. 5.2.1.

5.2.3. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Oznakowanie robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu (a na noc dodatkowo oznaczyć światłami). Studnie kanalizacyjne należy zabezpieczyć przed ich zasypaniem i wpadnięciem.

5.2.4. Wykonanie wykopów pod kanalizację i przykanaliki.

Wykopy pod kanalizację sanitarną i przykanaliki należy wykonywać wg następujących wymagań :

- a) Przed rozpoczęciem prac budowlanych należy wykonać przekopy próbne w celu jednoznacznego zidentyfikowania sieci uzbrojenia terenu z siecią uzbrojenia podziemnego na mapie zasadniczej oraz określenia rzędnych posadowienia. Przekopy takie należy wykonywać po uprzednim powiadomieniu gestorów sieci, zgodnie z ich wytycznymi oraz zarządcę dróg
- b) Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału w taki sposób aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie.
- c) Wykopy wąsko przestrzenne należy umocnić w sposób zgodny z wyceną Wykonawcy
- d) Ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć konstrukcją usztywniającą –zgodnie z wyceną Wykonawcy
- e) W przypadku napotkania kolidującego uzbrojenia podziemnego należy je zabezpieczyć zgodnie z rozwiązaniem przedstawionym w dokumentacji technicznej aż do momentu wykonywania zasypki oraz w razie potrzeby powiadomić właściciela tego uzbrojenia podziemnego. Należy stosować się do wymagań z protokołu z narady koordynacyjnej (dawniej ZUD).
- f) Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy wykonywaniu wykopu należy przy udziale Inspektora Nadzoru sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu kanalizacji wg Dokumentacji Projektowej.
- g) Wykop należy odwodnić poprzez zestaw igłofiltrów lub pompę
- h) Wykop należy wykonać o ścianach pionowych, odpowiednio wzmocnionych za pomocą obudowy ze ścianek stalowych Larsena lub szalunków przesuwanych z rozporami. Napotkanie w obrębie wewnętrznym wykopu przewody i kable należy zabezpieczyć według wymagań użytkowników tych urządzeń. Dno wykopu niweluje się do rzędnej wynikającej z projektu bezpośrednio przed montażem kanałów.
- i) Wykop należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej , a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych kanału.

- j) W przypadku wystąpienia wody gruntowej należy dokonać odwodnienia wykopu poprzez zastosowanie pompy zatapialnej, bądź igłofiltrów. Odwodnienie wykopów realizować zgodnie z wydanym pozwoleniem wodnoprawnym. Podczas odwadniania wykopów nie należy zmieniać hydrologii obszaru, w tym nie powinno powodować stałego obniżenia lustra wody gruntowej, skutkującej wyschnięciu studni.
- k) Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.
- l) Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać 3 cm dla gruntów zwięzłych, a 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu wynosi 5 cm. Pozostałe tolerancje odchyłek m.in. ułożenia kanału znajdują się w pkt. 6.3 niniejszej specyfikacji.

Wykonywanie głębokich wykopów.

Podczas wykonywania głębokich wykopu w sąsiedztwie istniejących obiektów budowlanych należy spełnić wymagania :

- a) rodzaj wykopu należy określić poprzez wyznaczenie zasięgu strefy oddziaływania wykopu i stwierdzenie czy w strefie znajdują się istniejące obiekty lub zabudowa.
- b) wyznaczenie strefy oddziaływania wykopu można uznać za zbędne i wykop uznać za wykonywany w terenie niezabudowanym, jeżeli minimalna odległość budynków od budowy wykopu będzie większa $4 H_w$, w przypadku gdy przy wykonywaniu wykopu nie przewiduje się obniżania poziomu wody gruntowej poza wykopem oraz $5 H_w$, w przypadku gdy przewiduje się obniżenie poziomu wody gruntowej poza wykopem, gdzie H_w – głębokość wykopu [m]
- c) rurociągi wymagające wykonania głębokiego wykopu należy wykonywać tak, aby przepięcenia podłoża w sąsiedztwie wykopu nie powodowały:
 - powstania w budynkach sił i odkształceń zagrażających nośności konstrukcji
 - uszkodzeń (w tym odkształceń) pogarszających (w sposób widoczny) warunki użytkowania obiektu.
- d) należy rozpoznać rodzaj i stan istniejących obiektów usytuowanych w strefie oddziaływania wykopu, wielkość przewidywanych przemieszczeń podłoża w poziomie posadowienia obiektów oraz wpływ tych przemieszczeń na stan techniczny obiektu
- e) w razie potrzeby opracować plan monitorowania obiektów istniejących w czasie budowy
- f) w fazie budowy w każdym przypadku należy (niezależnie od wyników oceny przed budową) prowadzić monitorowanie oddziaływań na sąsiednie obiekty budowlane i kontrolować, czy oddziaływanie te zgodne jest z przewidywaniami.
- g) wyniki prowadzonych w ramach monitorowania pomiarów i obserwacji oraz wyniki ich analizy powinny być dokumentowane.

Zasięg strefy oddziaływania wykopu dzieli się na :

- a) zasięg strefy bezpośrednich oddziaływań wykopu i jest on równy maksymalnej odległości od obudowy wykopu do najbardziej prawdopodobnej linii poślizgu w gruncie (maksymalnej szerokości klina odłamu).
 - b) zasięg strefy wpływów wtórnych, obejmujący całkowity zasięg oddziaływania wykopu
- Zasięg opisany w pkt.a) wynosi odpowiednio:

- dla piasków $0,5 H_w$
- dla glin $0,75 H_w$
- dla ilów $1,0 H_w$

Natomiast zasięg opisany w pkt.b) wynosi odpowiednio:

- dla piasków $2,0 H_w$
 - dla glin $2,5 H_w$
 - dla ilów $3-4 H_w$
- , gdzie H_w – głębokość wykopu [m]

W przypadku gdy podczas wykonywania wykopu nie przewiduje się obniżania zwierciadła wody gruntowej podane powyżej wartości zasięgów oddziaływania opisane w pkt.b) można zmniejszyć o 20 %.

5.2.5. Montaż studni kanalizacyjnych,

Montaż studni kanalizacyjnych, pompowni należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań :

- a) Studnie kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów, wymiarach, parametrach zgodnych z dokumentacją projektową
- b) Studnie należy wykonywać i montować równolegle z budową rurociągów.
- c) Studzienki powinny być montowane we wcześniej przygotowanych wykopach, w razie potrzeby o ścianach wzmocnionych oraz w razie potrzeby odwodnionych.
- d) Dno wykopu powinno spełniać wymagania jak dla kanałów deszczowych zgodnie z pkt. 5.2.4. niniejszej specyfikacji. Podłoże pod studnie kanalizacyjne powinno być wykonane z płyty żelbetowej z betonu klasy C12/15 gr. 10 cm.
- e) Podczas łączenia poszczególnych elementów studzienki: kręgów, zwężek, włączów należy przestrzegać wytycznych producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę na osadzenie uszczelek.
- f) W przypadku studzienek kanalizacyjnych, studzienek wpustowych należy wykonywać je i montować zgodnie z dokumentacją projektową oraz zasadami sztuki budowlanej, wytycznymi producenta.
- g) Zaleca się zastosowanie kręgów betonowych prefabrykowanych z fabrycznie osadzonymi stopniami złączowymi.
- h) Po osadzeniu włączu studzienki , należy wykonać jego obetonowanie betonem klasy C12/15 zgodnie z dokumentacją techniczną.

- i) Zabrania się montowania elementów betonowych prefabrykowanych o widocznych rysach, pęknięciach, ubytkach betonu, uszkodzonych, bez uszczeltek, kręgów z uszkodzoną uszczelką lub o klasie betonu nie odpowiadającej wskazanej w dokumentacji projektowej.
- j) W przypadku stwierdzenia uszkodzeń wymienionych w pkt. i) w studziencie już wybudowanej ostateczną decyzję co do jej rozbiórki lub jej odbioru, podejmuje Inwestor i Inspektor Nadzoru.
- k) Podczas wykonywania montażu studni, rurociągów wraz z obudowaniem ścian wykopów i odwadnianiem wykopów należy przestrzegać zasad BHP.

5.2.6. Ułożenie kanałów i przykanalików.

Układanie kanałów i przykanalików należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań :

- a) Rury do budowy przewodów, przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi, a także sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu podczas transportu bądź składowania
- b) Rury należy do wykopu opuszczać przy użyciu dźwigów, krążków bądź innych urządzeń
- c) Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu.
- d) Rury należy zawsze układać kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.
- e) Rury o niewielkiej masie należy układać w wykopie ściśle osiowo. Rury cięższe, należy opuszczać mechanicznie i umieszczać we właściwym położeniu, gdy są jeszcze podwieszone i po właściwym ustawieniu zwalniać podwieszenie.
- f) Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się wykonanie pod złączami odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego osadzenia uszczeltek.
- g) Układanie rur z tworzyw sztucznych powinno odbywać się wyłącznie w temperaturze od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$
- h) Poszczególne rury należy unieruchomić (poprzez obsypanie piaskiem po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia.
- i) Należy sprawdzić osiowość położenia rury oraz jej spadek.
- j) Odchyłka od osi przewodu nie może być większa niż 10 mm, a odchyłka spadku nie może być większa niż 3 mm. Spadek poszczególnych rur powinien być jednostajny.

- k) Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Minimalne przykrycie powinno wynosić 1,2m
- l) Podczas łączenia poszczególnych rur należy stosować wytyczne producentów rur oraz wskazane przez nich uszczelnienia. Należy zwrócić szczególną uwagę na założenie uszczelek w złączach kielichowych oraz wykonanie uszczelnień przejść szczelnych w studzienkach.
- m) Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową poprzez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą lub drewnianym progiem.
- n) Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodu należy zasypać rury do takiej wysokości, aby masa znajdującego się nad nim gruntu uniemożliwiła spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu wykopu.
- o) Zasypywanie przewodu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków i dokładnym zagęszczeniu gruntu.
- p) Przewody należy układać zgodnie z dokumentacją techniczną pod względem średnic, spadków podłużnych, trasy, długości, kątów włączania, wyłącznie w suchym wykopie wcześniej przygotowanym i o przygotowanym podłożu.
- q) W przypadku wykonywania rurociągów łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe należy:
- stosować zgrzewarkę skalibrowaną i posiadającą certyfikat
 - obsługa zgrzewarki powinna posiadać właściwe kwalifikacje
 - lokalizacja zgrzewów powinna zostać przedstawiona na geodezyjnym szkicu powykonawczym
 - wykonane zgrzewy powinny być wykonane prawidłowo w dopuszczalnych tolerancjach i odebrane przez inspektora nadzoru odrębnym protokołem
 - każdy zgrzew powinien zostać opisany oraz posiadać wydruk z zgrzewarki, potwierdzający prawidłowość jego wykonania
- r) W przypadku wykonania wbudowania uzbrojenia podziemnego przewodów należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z normą PN-B-09700. Tabliczki należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub słupkach w miejscach widocznych, na wysokości 2 m nad terenem i w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.
- s) Podczas wykonywania montażu rurociągów i przykanalików należy przestrzegać zasad BHP.

Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie doczołowe.

Łączenie rur polietylenowych metodą zgrzewania doczołowego polega na ogrzaniu i odpowiednim uplastycznieniu końców łączonych elementów, poprzez styk ich powierzchni

czołowych z płytą grzewczą, a następnie wzajemne dociśnięcie łączonych elementów do siebie z odpowiednią siłą, po uprzednim usunięciu płyty grzewczej. Uznaje się, wytrzymałość montażową złącze uzyskuje po upływie czasu chłodzenia (dopiero wówczas można wyjąć łączone elementy zacisków zgrzewarki), a pełną obciążalność zgrzew uzyskuje dopiero po całkowitym ochłodzeniu (temperatura w dowolnym jej punkcie nie przekracza 20 °C lub temperatury otoczenia.) Technologię zgrzewania doczołowego stosuje się do łączenia elementów o średnicy większej od 63 mm, przy czym rury powinny być w odcinkach prostych.

Optymalnymi warunkami do wykonywania zgrzewania doczołowego to temperatura powietrza ok. 20 °C, chociaż zgrzewy można prowadzić w temperaturach od 0 °C do +30 °C, przy pogodzie suchej i bezwietrznej.

Zgrzewanie w temperaturze wyższych niż 30 °C będzie skutkować nieznacznie większą wypławką. Więcej zagrożeń niesie zgrzewanie w temperaturach niższych (zwłaszcza poniżej 0 °C). Wynika to z szybszego, niż normalnych warunkach, chłodzenia nagranych powierzchni, zmniejszonej elastyczności polietylenu i jego zmniejszonej uderzalności. Szybsze chłodzenie nagranych powierzchni sprawia, że ulega skróceniu czas w którym powinniśmy odsunąć nagrzane końce łączonych elementów od płyty grzewczej, usunąć płytę i docisnąć elementy do siebie. Wykonywanie tych operacji w dłuższym czasie grozi powstaniem na powierzchni nagranych końców grubszej niż normalnie schłodzonej warstwy materiału, którego większa niż zwykle część pozostanie na powierzchni łączonych elementów. Rozwiązaniem tego problemu może być np. rozłożenie nad miejscem zgrzewania namiotu ochronnego i ogrzanie wewnątrz powietrza.

Dobłą praktyką jest zabezpieczanie przeciwnych końców rur korkami, zapobiegając powstawaniu przeciągów we wnętrzu rur w wietrzne dni. Podczas wykonywania zgrzewów należy przy każdym zgrzewie wykonać wydruk kontrolny, informujący że zgrzew został wykonany prawidłowo.

Technologia zgrzewania doczołowego.

Wytrzymałość zgrzewów doczołowych jest uzależniona od zachowania czystości połączenia oraz przestrzegania cyklu technologicznego i parametrów procesu. Z tego względu przy budowie przewodów z PE należy stosować maszyny umożliwiające rejestrację parametrów zgrzewania (zgrzewarki automatyczne lub półautomatyczne z rejestratorem).

Cykl technologiczny zgrzewania doczołowego składa się z czynności :

1. Sprawdzenie stanu urządzeń i narzędzi niezbędnych do wykonania procesu zgrzewania.

Zgrzewarka musi posiadać ważne świadectwo kalibracji, szczęki ruchome powinny płynnie przemieszczać się po prowadnicach, płyta grzewcza nie powinna posiadać ubytków w powłoce teflonowej, niedopuszczalne są jakiegokolwiek wycieki oleju hydraulicznego, przerwy w izolacji przewodów elektrycznych,...itd.

2. Przygotowanie miejsca zgrzewania

Uwzględniając warunki atmosferyczne, miejsce zgrzewania doczołowego wymaga odpowiedniego zabezpieczenia, np. przykrycia namiotem ochronnym. Przed rozpoczęciem pracy należy przeprowadzić czyszczenie chemiczne płyty grzewczej (w stanie zimnym) oraz powierzchni styku strugarki z materiałem obrabianym. Do czyszczenia chemicznego należy stosować środki na bazie wysokoprocentowego alkoholu (pow. 98%), które nie pozostawiają osadu (nalogu). Zalecane jest stosowanie preparatów dostarczonych przez producentów.

3. Oczyszczenie końców łączonych elementów

Składowanie na wolnym powietrzu lub w magazynie rury i kształtki mogą być pokryte warstwą błota lub kurzu. Aby ich drobiny nie dostały się na powierzchnię łączenia, koce elementów winny być oczyszczone na długości co najmniej 10 cm. Wstępne czyszczenie można wykonać suchym ręcznikiem papierowym. Ostateczne czyszczenie winno być wykonane z użyciem płynu czyszczącego.

4. Zamocowanie łączonych elementów w uchwytach zgrzewarki

Do mocowania rur należy zawsze używać pary uchwytów. Koniec rury zamocowany w dwóch uchwytach nie będzie w stanie przemieszczać się w trakcie procesu zgrzewania. Rury należy mocować w jednakowej pozycji, zapewni to najkorzystniejsze wzajemne ustawienie rur ze względu na rozkład grubości ścianek.

5. Określenie wstępnej siły dociągu

Wstępna siła dociągu jest potrzebna do pokonania wewnętrznych oporów układu hydraulicznego i ciężaru dociąganego materiału. Przy użyciu maszyn w wersji półautomatycznej ustawia się ją za pomocą dźwigni sterującej i regulatora ciśnienia podawanego przez pompę do układu hydraulicznego. Odczytywana jest ona z manometru znajdującego się na zespole sterującym maszyną w jednostkach ciśnienia. Maszyny w wersji automatycznej same określają wartość siły dociągu. Dla zmniejszenia oporów ruchu oraz zabezpieczenia przed uszkodzeniem w trakcie przesuwania, rury winny być układane na sprawnych podporach rolkowych, a te powinny stabilnie stać na gruncie. Niewłaściwe określenie oporów ruchu lub zmiana siły docisku rury do płyty grzewczej podczas dogrzewania, może spowodować np. odsunięcie się końca rury od płyty grzewczej i niedostateczne uplastycznienie, co z kolei wpływa na jakość zgrzewa.

6. Sprawdzenie ciśnienia tabelarycznego i ustawienie całkowitego ciśnienia zgrzewania (docisku całkowitego)

W celu uzyskania połączenia o określonej wytrzymałości, należy zagwarantować ściśle określony nacisk na końcówki łączonych rur. Wynosi on dla większości polietylenów 0,15 N/mm² przekroju zgrzewanego, stałego dla konkretnego SDR. Producenci półautomatycznych maszyn do zgrzewania doczołowego, znając przekrój zgrzewany i wielkość siłowników hydraulicznych w zgrzewarce, określili wartość ciśnienia oleju hydraulicznego w układzie co odpowiada wymaganej sile docisku (ciśnienie tabelaryczne), które podawane jest przy każdej zgrzewarce. Całkowite ciśnienie zgrzewania jest sumą ciśnienia dociągu wstępnego i ciśnienia tabelarycznego (obliczeniowego).

7. Wstawianie struga pomiędzy końce łączonych elementów i splanowanie ich powierzchni czołowych

Celem tej operacji jest zapewnienie wzajemnej równoległości powierzchni czołowych

łączonych elementów i ich odpowiedniej gładkości. Ponadto, w ramach tej operacji usuwana jest z czoł elementów utleniona warstwa polietylenu, odsłaniając tym samym czysty, nie zdegradowany materiał.

8. Usunięcie wiórów spod zgrzewarki, z zewnątrz i wewnątrz końców łączonych elementów

Usunięcie wiórów (strużyn) należy przeprowadzić tak, aby nie dotknąć oczyszczonych powierzchni. Najlepiej jest to robić przy pomocy metalowego haczyka.

9. Kontrola przylegania obrobionych powierzchni.

Po dosunięciu o siebie końców łączonych elementów, należy sprawdzić ich przyleganie. Szczeliny powstałe w wyniku niedokładności obróbki nie powinny być większe niż 0,5 mm. Szczeliny większe niż 0,5 mm mogą być przyczyną nierówności wałeczków wypływk, a w ekstremalnych przypadkach nawet nieszczelności połączeń. Należy sprawdzić również osiowość łączonych elementów. Przesunięcie osiowe łączonych elementów nie może przekraczać 10 % grubości ścianki łączonych elementów.

10. Wycentrowanie (w razie konieczności) łączonych elementów.

Centrowanie przeprowadza się poprzez pokręcenie śrubami dociskowymi uchwytów zgrzewarki. Po przeprowadzeniu takiej regulacji należy powtórnie przeprowadzić cykl strugania.

11. Sprawdzenie temperatury płyty grzewczej (200 – 220 °C)

Temperatura płyty grzewczej zgodnie z DVS 2207 cz.1, powinna znajdować się w zakresie 200-220 °C i jest uzależniona od ilości ogrzewanego materiału. Im większa grubość ścianki tym niższa temperatura, a im mniejsza grubość ścianki tym wyższa temperatura.

12. Rozsuniecie łączonych elementów i umieszczenie między nimi płyty grzewczej.

Przed wstawieniem płyty grzewczej należy upewnić się, że jej powierzchnie styku z łączonymi elementami są czyste. Operację wstawiania płyty należy przeprowadzić jak najszybciej, aby na powierzchni styku nie dostały się zanieczyszczenia (np. kurz, drobiny wilgoci...itp.), które mogłyby obniżyć wytrzymałość połączenia.

13. Dosunięcie elementów do płyty grzewczej i utrzymywanie ciśnienia docisku do chwili uzyskania na całym obwodzie wypławki wstępnej.

Celem nagrzewania końców łączonych elementów pod ciśnieniem jest uzyskanie odpowiedniej temperatury wyjściowej do operacji dogrzewania oraz zapewnienia pełnego styku powierzchni czołowych zgrzewanych elementów. Przy zgrzewaniu, strefy materiału które będą ze sobą łączone, muszą być podgrzane w takim stopniu, aż przejdą w stan plastyczny. Przy przejściu ze stanu elastycznego w stan plastyczny materiał ulega topnieniu. Odbywa się to w wąskim zakresie temperatur – ok. 125 – 130 °C.

Należy upewnić się czy wypławka utworzyła się na całym obwodzie (trzeba sprawdzić

również dolną część obwodu rury).

14. Zmniejszenie ciśnienia docisku i dogrzewanie końców łączonych elementów przez okres podany w tabeli parametrów procesu zgrzewania.

Zmniejszenie ciśnienia do poziomu ciśnienia posuwu sprawia, że końce łączonych elementów nie są już dociskane do płyty grzewczej a jedynie jej dotykają. Teraz ciepło emitowane przez płytę grzewczą wnika głębiej w końce elementów, uplastyczniając warstwę materiału o grubości zależnej od czasu dogrzewania.

15. Rozsuniecie elementów, a następnie jak najszybsze wyjęcie płyty grzewczej i ponowne dosunięcie do siebie łączonych elementów.

Z chwilą odsunięcia łączonych elementów od płyty grzewczej, nagrzane powierzchnie stygną i tworzą tzw. „kożuch”. Im dłuższy czas przestawiania, tym grubsza jest warstwa „kożucha”. Czas przestawiania powinien być jak najkrótszy. Kiedy powierzchnie czołowe łączonych elementów są dociskane do siebie, część uplastycznionego materiału jest wyciskana na zewnątrz, tworząc wypławkę zewnętrzną, a część materiału jest wyciskana do wewnątrz rury i tworzy wypławkę wewnętrzną.

16. Utrzymywanie całkowitego ciśnienia zgrzewania przez czas zgrzewania (studzenia pod ciśnieniem)

Utrzymując docisk łączonych elementów zapewniamy odpowiedni poziom dyfuzji molekularnej. Łańcuchy polimeru jednego elementu mieszają się z łańcuchami polimeru drugiego elementu i w miarę chłodzenia materiału tworzą jednolity materiał.

17. Obniżenie ciśnienia do zera i dostudzenie zgrzewa do uzyskania jego pełnej wytrzymałości.

Po wstępnym schłodzeniu, można obniżyć ciśnienie docisku, pomimo, że materiał ma nadal dość wysoką temperaturę. W miarę dalszego schładzania materiał będzie uzyskiwał coraz to większą wytrzymałość.

18. Zdemontowanie uchwytów, oznakowanie zgrzewa i wypełnienie protokołu zgrzewania (karty kontroli zgrzewa doczołowego).

Schłodzenie połączenia posiada wytrzymałość montażową wystarczającą do przeniesienia obciążeń występujących podczas montażu rurociągu i w związku z tym można zdemontować uchwyty. Aby zgrzew mógł przenieść obciążenia pochodzące od ciśnienia w próbie ciśnieniowej powinien być wystudzony do temperatury bliskiej temperaturze otoczenia. Można przyjąć, że czas całkowitego chłodzenia połączenia jest nie krótszy niż 8 minut na każdy milimetr grubości ścianki.

UWAGA:

Metodą zgrzewania doczołowego nie wolno zgrzewać rur o różnych wartościach SDR. Rury klasy PE 80 można zgrzewać z rurami klasy PE 100 tą metodą.

Grubość wióra przy struganiu końców rur nie może być większa niż 0,2 mm.
Nie wolno zgrzewać rur zwijanych lub nawijanych na bębny.
Podczas zgrzewania należy stosować podpory rolkowe, tak aby zachować stałość ciśnienia posuwu. Rury nie mogą być ciągnięte po gruncie, deskach lub belkach.

Kontrola wykonywanych połączeń.

1. Oględziny zewnętrzne wypływki

Wypływa i jej najbliższe otoczenie nie powinny posiadać żadnych znamion świadczących o wadliwie wykonywanym zgrzewie, takich jak : zniekształcona wypływa, zarysowania, pęknięcia, wgłębienia spowodowane np. zaciskami

2. Pomiar geometryczny wypływki

Poprawność wykonania zgrzewa sprawdza się pomocą porównywania wymiarów wypływki z wymaganymi kryteriami. Prawidłowość wykonania zgrzewu ocenia się wg.

Następujących kryteria:

-szerokość wypływki

od 0,68 gr. ścianki do 1,0 gr. ścianki [mm]

-różnicy względnej szerokości wałeczków wypływki

(dla rury tej samej klasy) mniejsze lub równe od 0,1

-zgłębienia rowka między wałeczkami

powinno znajdować się powyżej powierzchni rury , wartość powinna być większa lub równa 0

-przesunięcia ścianki łączonych rur

nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki

-osiowość zgrzewanych rur

na długości 300mm powinna być mniejsza lub równa 1 mm

Pomiarów należy wykonywać z użyciem suwmiarki lub innego przyrządu pomiarowego , pozwalającego na pomiar z dokładnością do 0,1 mm.

3. Oględziny ściętej wypływki

Zewnętrzną część wypływki można ścinać równo z powierzchnią połączonych rur za pomocą specjalnego przyrządu. Oględzinom poddawana jest spodnia strona wypływki.

Dzięki nim można wykryć następujące wady :

-zanieczyszczenie powierzchni zgrzewanych elementów

-przesunięcie osiowe zgrzewanych elementów względem siebie

-zbyt duże zagłębienie rowka między wałeczkami wypływki

-brak połączenia zgrzewanych rur na całym obwodzie zgrzewa

-zbyt wąską podstawę ściętej wypływki lub zawinięte i nieprzylegające do powierzchni rur wypływki spowodowane nadmiernym ciśnieniem zgrzewania lub brakiem wygrzania

czołowych powierzchni rur.

4. Badania niszczące

Badania przeprowadzone w laboratorium:

- wytrzymałości doraźnej
- wytrzymałości długoczasowej

Przy badaniach wytrzymałościowych stosuje się m.in. pomiar wytrzymałości na rozciąganie (DVS 2203 i DVS 22012) oraz próbę zginania (przeginania, DVS 2203)

5.2.7. Wykonanie izolacji

Elementy betonowe wykonanych przykanalików zabezpiecza się z zewnątrz izolacją bitumiczną przez posmarowanie bitizolem.

Betonowe studzienki należy zabezpieczyć przez dwukrotne zagruntowanie preparatem asfaltowym (np. abizol, bitizolem R)

Powyższe zabezpieczenie powinno zapewnić ochronę przed korozją i winno być wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych” wydanych przez ITB.

5.2.8. Zasyпка wykopów

Zasypywanie wykopów należy rozpocząć od przygotowania podłoża, które powinno spełniać następujące wymagania :

- Przed rozpoczęciem przygotowywania podłoża należy dokonać technicznego odbioru wykonanego wykopu.
- Wykop powinien być suchy. Na dnie wykopu należy ułożyć podsypkę piaskową o wymiarach ziaren $d = 0-2$ mm i zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,95$ wg Proctora. Grubość podsypki piaskowej uzależniona jest od średnicy układanego kanału – zgodnie z rysunkiem posadowienia rurociągu i tabeli poniżej.

Dz [mm]	x1 [cm]	x2 [cm]	gr. podsypki x1+x2 [cm]
100	1	10	11
200	3	10	13
300	4	10	14
400	6	10	16
500	7	10	17
600	9	10	19
800	12	10	22
1000	15	10	25
1200	18	10	28

- Podłoże naturalne lub podsypka powinny umożliwić wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.

- d) Podłoża naturalne stosuje się w gruntach suchych lub o normalnej wilgotności, takich jak grunty piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste : na nie naruszonym dnie wykopu.
- e) Odchyłki grubości podłoża w stosunku do dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać 10 mm.
- f) Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża od osi przewodu nie może przekraczać :
 - dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm
 - dla przewodów z innych materiałów 5cm
- g) Dopuszczalne odchylenie wysokościowe podłoża nie może przekraczać :
 - dla przewodów z tworzyw sztucznych 5cm
 - dla przewodów z innych materiałów 2cm
 Występujące odchyłki wysokościowe nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.
- h) Podczas przygotowywania podłoża należy przestrzegać zasad BHP.

Po przygotowaniu podłoża oraz po ułożeniu rurociągu oraz po jego geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej , a także przeprowadzeniu protokolarnego odbioru robót zanikających można rozpocząć jego zasypywanie, przy spełnieniu następujących wymagań:

- a) Zasypywanie wykopu do wysokości 50 cm ponad wierzch rury należy dokonywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.
- b) Do zasypki nie należy używać żużla, gruntu kamienistego, gruntu z korzeniami , gruntów zmarzniętych, torfu , darniny, gruntów organicznych lub innych materiałów, które mogą spowodować uszkodzenie rurociągu lub uniemożliwić zagęszczanie gruntu bądź je utrudniać.
- c) Wymaganą wilgotność zagęszczanego materiału i grubość warstw należy określić podczas próbnego zagęszczenia z zastosowaniem dostępnego sprzętu .
- d) Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy:
 - dla zasypki 50 cm ponad wierzch rury wskaźnik zagęszczenia nie powinien być nie mniejszy niż $I_s=0,98$
 - dla zasypki pod drogami (na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych należy zasypkę zagęścić do $I_s= 1,0$ –
 - dla zasypki pod drogami (dla górnej warstwy o grubości 20 cm) należy zasypkę zagęścić do $I_s= 1,0$
 - dla nasypów (teren poza jezdnią)-wtórny moduł odkształcenia powinien wynosić ≥ 120 MPa,
- e) Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Przy czym decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności.

- f) W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od wilgotności optymalnej, ustalona na podstawie prób na poletku doświadczalnym.
- g) W przypadku gdy grunt przeznaczony do zagęszczenia posiada większa wilgotność od wilgotności optymalnej, to grunt ten należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć poprzez zastosowanie dodatku spoiw.
- h) Jeżeli zachodzi taka potrzeba to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu poprzez zraszanie go wodą.
- i) Zasypkę należy układać warstwami w zależności od zastosowanego sprzętu zagęszczającego , równomiernie po obu stronach przewodu. Warstwa gruntu zagęszczanego powinna posiadać jednakowa grubość na całej szerokości wykopu.
- j) W trakcie zagęszczania gruntu należy zwrócić uwagę aby nie spowodować przemieszczenia się rurociągu.
- k) Zasypkę do wysokości 1m ponad rurociąg należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem.
- l) W przypadku wykopu wymagającego odwodnienia, zasypywanie rurociągu należy wykonywać wyłącznie przy stałym i nie przerwany odwodnieniu wykopu.
- m) należy wykonać badania zagęszczenia zasyпки w liczbie jedno badanie na przęsło. W przypadku wyniku negatywnego, należy dokonać dodatkowego dogęszczenia na całej długości wykopu.
- n) Podczas wykonywania zasyпки należy przestrzegać zasad BHP.
- o) Wykonane sieci i przyłącza należy poddać kamerowaniu.
- p) Zasyпки i podsypki należy poddać badaniu zagęszczenia.

5.2.9. Wykonanie kolizji na trasie kanalizacji deszczowej i przykanalików

Kolektory kanalizacji deszczowej zostały zaprojektowane w taki sposób aby nie kolidowały z istniejącymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego. Obce uzbrojenie podziemne zaznaczono na profilach podłużnych w części rysunkowej.

Zgodnie z zapisami w protokole z narady koordynacyjnej (ZUD)oraz uzgodnieniami branżowymi :

-GAZ SYSTEM wymaga aby gazociągi zostały zabezpieczone poprzez odsunięcie w pionie na minimum 50 cm, tak aby spód rury osłonowej na gazociągu w/c i wierzch rury osłonowej na kanale deszczowym były oddalone w pionie na min. 50 cm, rura osłonowa ma być na długości min. 6 m licząc na każdą stronę od osi gazociągu, kanał deszczowy ma być wyposażony w układ zasuw odcinających

-ENEA wymaga aby w miejscach skrzyżowań z kablami energetycznymi wykopy prowadzić ręcznie, a kabel zabezpieczyć oraz zgłoszenia przed przystąpieniem do robót

-INEA wymaga aby w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z siecią INEA S.A. roboty prowadzić ręcznie i zabezpieczyć rura dwudzielną na całej szerokości wykopu oraz o terminie rozpoczęcia robót

-AQUANET wymaga aby w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z siecią AQUANET roboty prowadzić ręcznie , skrzyżowania z przewodami wod-kan z zachowaniem minimalnej

odległości pionowej 30 cm. A o rozpoczęciu prac powiadomoć Dział Eksploatacji Sieci Wod-Kan, ul.Piątkowska 117/119, Poznań z 12 –dniowym wyprzedzeniem.

-w przypadku wykonywania robót ziemnych i odkopania innych bądź nieznanymi urządzeń uzbrojenia podziemnego należy ustalić właściciela urządzenia, powiadomić go, zabezpieczyć urządzenie przed uszkodzeniem,a prace ziemne w pobliżu wykonywać ręcznie

-wymagane jest odtworzenie istniejących znaków geodezyjnych osnowy , które wymagać będą odtworzenia

Podczas wykonywania prac ziemnych należy stosować się do zapisów z protokołu z narady koordynacyjnej (dawniej ZUD) oraz do uzgodnień branżowych i decyzji. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem z wykorzystaniem ceowników lub teowników z podparciem dla istniejącego uzbrojenia, zgodnie z rysunkiem szczegółowym. Nie przewiduje się potrzeby przebudowy kolizji uzbrojenia podziemnego.

5.2.10. Badania kolektorów deszczowych

Po ułożeniu kolektorów należy przeprowadzić badanie na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych, przy czym czas stabilizacji po wypełnieniu przewodu wynosi 1 h, czas badania 30 minut, a wymagania będą spełnione w przypadku gdy ilość dodanej wody nie będzie przekraczać :

-0,15 l/m² w czasie 30 minut dla przewodów

-0,20 l/m² w czasie 30 minut dla przewodów wraz ze studzienkami

-0,40 l/m² w czasie 30 minut dla studzienek kanalizacyjnych

,gdzie : m² -odnoszą się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

Do zasypania wykopu należy zastosować piasek lub grunty rodzime zgodnie z wymaganiami pkt. 5.3.2 PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych -grunty te nie powinny oddziaływać niszcząco na przewód, materiał przewodu lub wodę gruntową

-nie powinno się stosować gruntów zamarzniętych

-materiały na podsypkę nie powinny zawierać cząstek o rozmiarach powyżej 22 mm dla DN<200 mm i 40 mm dla DN> 200mm i do DN,600mm

-grunty te nie powinny zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód np. korzenie drzew, śmieci, kamienie, materiały organiczne, grunty zbrylone >75mm, śnieg, lód.

Do zasypania wykopu należy przewidzieć grunt piaszczysty wraz z dowozem w przypadku gdy istniejące grunty z wykopów nie nadają się do ponownego wbudowania np. gliny, ropy, gliny uplastycznione, grunty trudnozagęszczalne.

Po ułożeniu kanalizacji należy na całej długości wykonać inspekcje kanałów – kamerowanie. Z czynności tej powinien być sporządzony protokół oraz materiał dokumentacyjny z ewentualnym opisem problemowych miejsc, wymagających poprawnego ułożenia lub naprawy kanałów, bądź jego udrożnienia. Opracowaną dokumentację z kamerowania należy przekazać Inspektorowi Nadzoru.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Badania materiałów użytych do budowy kanalizacji deszczowej

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i odpowiednich norm materiałowych podanych w niniejszej specyfikacji technicznej.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać badania materiałów do betonu i zapraw oraz ustalić recepturę, a także uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności lub badania materiałów wykonane przez niezależne ośrodki)

Wszystkie uzyskane dokumenty oraz wyniki badań należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Przed dopuszczeniem materiału do użycia i wbudowania, należy przedłożyć materiał do akceptacji przez Zamawiającego.

6.2. Kontroli jakości robót należy dokonać wg PN-B-10735. Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z Dokumentacją Projektową.

Podczas wykonywania robót budowlanych należy w sposób stały i systematyczny prowadzić kontrolę realizowanych robót, zgodnie z niniejszą specyfikacją i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

Kontrola realizowanych robót powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych wysokościowych założonych ław celowniczych w stosunku do reperów roboczych
- sprawdzenie wykonania wykopów i odbiór przygotowanego wykopu
- sprawdzenie umocnienia ścian wykopu oraz zabezpieczenia wykopu przez zalaniem wodą
- badanie i sprawdzenie przygotowanego podłoża wraz z jego odbiorem
- badanie odchyłki osi kanału
- badanie odchyłki rzędnych wysokościowych kanału i jego spadku podłużnego
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją przebiegu kanałów, przykanalików i studzienek kanalizacyjnych
- sprawdzenie szczelności kanału deszczowego
- badanie wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki
- sprawdzenie rzędnych wysokościowych studzienek kanalizacyjnych, także pokryw włazowych
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją elementów betonowych
- sprawdzenie połączeń kręgów betonowych studni oraz połączeń rurociągów

-dokonanie odbiorów częściowych rurociągów w stanie odkrytym

6.3. Dopuszczalne odchyłki i wymagania :

- Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać 3 cm dla gruntów zwięzłych, a ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

- Odchyłka od osi przewodu (rurociąg kanalizacyjny, przyłącza), studni nie może być większa niż 10 mm, a odchyłka spadku nie może być większa niż 3 mm. Spadek poszczególnych rur powinien być jednostajny.

-Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Minimalne przykrycie powinno wynosić 1,20m

-Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego w stosunku do dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać ± 10 mm.

-Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać :

- dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 10 cm
- dla przewodów z innych materiałów ± 5 cm

-Dopuszczalne odchylenie wysokościowe wzmocnionego podłoża nie może przekraczać :

- dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm
- dla przewodów z innych materiałów ± 2 cm

Występujące odchyłki wysokościowe nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

-Zасыpywanie wykopu do wysokości 50 cm ponad wierzch rury należy dokonywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.

-Wskaźniki zagęszczenia zasypek powinny wynosić:

-dla zasypki 50 cm ponad wierzch rury wskaźnik zagęszczenia nie powinien być nie mniejszy niż $I_s = 0,98$

-dla zasypki pod drogami (na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych należy zasypkę zagęścić do $I_s = 1,0$ –

- dla zasypki pod drogami (dla górnej warstwy o grubości 20 cm) należy zasypkę zagęścić do $I_s = 1,0$

-dla nasypów (teren poza jezdnią)-wtórny moduł odkształcenia powinien wynosić ≥ 120 MPa,

-Rzędne włączów studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podane są w ST D-M.0.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest:

- m (metr) – dla montażu rurociągów kanalizacyjnych, wraz robotami ziemnymi, odwodnieniem wykopów, umocnieniem wykopów, badaniami rurociągu
- szt. (sztuka) – dla montażu studni kanalizacyjnych studni wpustowych, regulacji włazów,

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podane są w ST D.0.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.1. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-B-10735.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- b) Dziennik Budowy,
- c) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),
- f) protokół przeprowadzonego badania szczelności przewodu kanalizacyjnego,
- g) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- h) inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze ostatecznym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności przewodu kanalizacyjnego.
- Protokoły z robót ulegających zakryciu : robót montażowych kanałów, montażu studzienek, wykonania izolacji, zasypiania i zagęszczenia zasypki

Długość odcinka robót ziemnych podlegających odbiorowi nie powinien być mniejszy jak odległość między sąsiednimi studzienkami.

8. Podstawa płatności

Wymagania ogólne dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1 m montażu kanalizacji deszczowej grawitacyjnej, wraz z przykanalikami, studniami wpustowymi i kanalizacyjnymi wynosi:

- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów niezbędnych do wykonania robót,

- dowóz i odwiezienie sprzętu,
- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci ,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- przekopy kontrolne
- wykonanie wykopu z szalunkiem wraz z późniejszym demontażem szalunku,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie wraz z późniejszą rozbiórką zabezpieczeń,
- dowóz materiału na zsyпки i obsypki
- odwóz urobku na miejsce składowania lub na odkład
- wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych
- monitoring stały przemieszczeń obiektów budowlanych w strefie klina odłamu przy głębokich wykopach wraz z kompletnymi działaniami zaradczymi w razie niekorzystnych zjawisk
- odwodnienie wykopu,
- montaż i demontaż instalacji odwodnieniowej
- przygotowanie podłoża odpowiednie do ułożenia rur i studzienek
- demontaż istniejących odcinków sieci wodociągowych lub kanalizacyjnych wraz z armaturą oraz odwiezieniem na miejsce składowania i utylizacji w przypadku kolizji,
- wykonanie podbudów, podsypek z zagęszczeniem
- wykonanie zasypek i obsypek z zagęszczeniem
- ułożenie i montaż rur grawitacyjnej kanalizacji deszczowych
- ułożenie i montaż studzienek rewizyjnych kanalizacji deszczowych z kompletnym wyposażeniem wraz z regulacją włączów
- ułożenie płyt żelbetowych z włazem kanalizacyjnym w jezdniach
- ułożenie i montaż studzienki z układem zasuw przy kolizji z gazociągiem w/c wraz rurami ochronnymi na kanale deszczowym
- montaż armatury wodociągowej i kształtek w przypadku kolizji,
- wykonanie zasypek i obsypek,
- przeprowadzenie próby na eksfiltrację i infiltrację, płukania sieci kanalizacyjnej wraz z montażem niezbędnych do tych celów kształtek i armatury,
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem,
- załadunek i odtransportowanie nadmiaru gruntu z wykopów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- nadziemne oznakowanie uzbrojenia,
- kamerowanie sieci kanalizacyjnej i przyłączy
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacyjnych z aktualizacją mapy zasadniczej.
- odtworzenie punktów geodezyjnych osnowy ulegających zniszczeniu podczas robót wraz z pracami geodezyjnymi niezbędnymi do legalizacji odtworzenia
- oznakowanie robót
- organizacji ruchu tymczasowej na czas wykonywania robót
- przygotowania formalno-prawne do realizacji kanalizacji deszczowej
- przebudowa ewentualnych kolizji z istniejącymi sieciami podziemnego uzbrojenia terenu wraz z przygotowaniem niezbędnych rozwiązań, uzgodnień oraz wszystkich innych koniecznych czynności w celu wykonania tych przebudów
- roboty tymczasowe konieczne do realizacji robót podstawowych, które są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, oraz roboty towarzyszące nie zaliczane do robót tymczasowych

- wszelkie niezbędne uzgodnienia z właścicielami urządzeń podziemnych i nadziemnych oraz nadzór przez nich pełniony, potrzebne przy wykonywaniu prac budowlanych, w tym pod liniami wysokiego, średniego i niskiego napięcia, sieci gazowych i innych sieci, a także koszt wszelkich dodatkowych opracowań, projektów, ekspertyz oraz zabezpieczeń i innych robót bądź czynności, których wykonanie jest konieczne do realizacji robót.

10. Przepisy związane

PN-B-01070	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-B-10735	Kanalizacja/ Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
BN-83/8971-06	Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
PN-H-74051/02	Włazy kanałowe klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego).
PN-H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-H-74080/01	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
PN-H-74080/01	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
PN-H-74080/04	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C.
BN-83/8971-06	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.
PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
PN-B-12037	Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna.
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-H-84023/06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
KB.4-3.3.1.10(1)	Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg 1983 r.

KB.1.-22.26.(6)	Kręgi betonowe średnicy 50 cm, wysokości 30 lub 60 cm.
PN-EN 1916:2005 AC:2007 BN-83/8971-06/02	Rury żelbetowe kielichowe
PN-EN 12666-1:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji –Polietylen (PE) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek systemu.
PN-EN 1852-1:1999/A1:2004	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN/1401-1:1999	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 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 124	Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
BN-76/8952-31	Budownictwo hydrotechniczne .kamień naturalny do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych
BN-74/9191-03	Urządzenia wodno-melioracyjne. Bruki z kamienia naturalnego. Wymagania i badania.
PN-84/B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowania wg. Właściwości fizyczno-mechanicznych
PN-60/B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec.

Warunki techniczne i odbioru rurociągów z tworzyw wydane w 1994r przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.

Wytyczne - Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów. ITB Warszawa 2002

Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.

„Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.

Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.

Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy -sierpień 1984 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)