

SST – 00.03

KANALIZACJA SANITARNA – ROBOTY MONTAŻOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych kanalizacji sanitarnej związanych z realizacją inwestycji pn: „**Budowa rurociągu przerzutowego ścieków, kanalizacja sanitarna z Marcinkowic do oczyszczalni ścieków w Stanowicach, gmina Oława.**”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zadania inwestycyjnego zgodnie z p.1.1

1.3. Zakres robót objęty SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej metodą wykopu otwartego.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji kanalizacji obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe,
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z ustaleniami PN-87/B-01070 „Sieć kanalizacyjna – zewnętrzna - objekty i elementy wyposażenia - terminologia” oraz określeniem w Specyfikacji Technicznej ST – 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Kanały

- kanalizacja – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzenia ścieków,
- wykop – doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów),
- kanał nieprzełączny – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1 m,
- kanał ściekowy – liniowa budowla przeznaczona do odprowadzenia ścieków,
- rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową,
- kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- kanał boczny – kanał doprowadzający ścieki do kanału zbiorczego,
- kolektor główny kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenie ich do odbiornika (oczyszczalni),
- kanał ściekowy sanitarny grawitacyjny - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych,
- przyłącze sanitarne grawitacyjne – kanał odprowadzający w sposób grawitacyjny ścieki bytowo gospodarczych z kanalizacji wewnętrznej budynku do kanałów zbiorczych grawitacyjnych lub ciśnieniowych,
- przyłącze sanitarne ciśnieniowe – kanał odprowadzający pod ciśnieniem ścieki bytowo-gospodarcze z przydomowej przepompowni ścieków do grawitacyjnych lub ciśnieniowych kanałów zbiorczych,
- podłoże naturalne – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.
- podłoże naturalne z podsypką – podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.
- podłoże wzmocnione – podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.
- podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym w projekcie grubości 15 cm.
- obsypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką otaczający przewód kanalizacyjny wysokości 30 cm ponad wierzchem rury,

- zasyпка – warstwa wypełniającego materiału gruntowego od rzędnej wierzchu obsypki do rzędnej terenu (wylączając grubość warstw wierzchnich tj nawierzchnie, humus,)
- powierzchnia zwilżona – wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.

Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

- studzienka kanalizacyjna połączeniowa – studzienka rewizyjna na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów i łączy co najmniej dwa kanały dopływowe w jeden kanał odpływowy,
- studzienka rewizyjna – na kanale przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów,
- studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych,
- studzienka kaskadowa – studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki spadają bezpośrednio na dno studzienki z osadnikiem lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy,
- studzienka inspekcyjna – wyposażona we właz o małej średnicy umożliwiający kontrolę i inne zabiegi eksploatacyjne jedynie z poziomu terenu bez możliwości wchodzenia obsługi do wnętrza studzienki,
- kineta – wyprofilowana część studzienki z wbudowanym dnem, wyposażona w połączenia kielichowe zapewniająca szczelne połączenie studni z rurociągami oraz rurą trzonową,
- rura trzonowa – element ścienny przeznaczony do pionowej rozbudowy studzienki,
- rura teleskopowa – element przejściowy między rurą trzonową a zwieńczeniem studzienki,
- właz kanałowy – zwieńczenie studzienki składające się z korpusu i ruchomej pokrywy,
- stożek betonowy – żelbetowy element konstrukcyjny układany na podłożu gruntowym i stanowiący podparcie zwieńczenia studzienki,
- pierścień odciążający – żelbetowy pierścień odciążający do studzienek fi 425
- wylot kanału – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika,
- rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.

Elementy studzienek

- komora robocza – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych; wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika lub dna studzienki,
- komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej,
- płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki,
- spocznik – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i SST, poleceniami Inspektora Nadzoru (Inżyniera Kontraktu). Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

1.7. Urządzenia i materiały nie przewidziane w dokumentacji

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami,

W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania,

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

1.8. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. "Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur". Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

2. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydaną przez odpowiednie Instytuty Badawcze zgodnie aktualnie obowiązującymi przepisami. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

Dla przedmiotowego przedsięwzięcia zaprojektowano materiały:

- Rury kielichowe $\varnothing 160-200$ mm PVC – U, litych, klasy S (SN = 8 kN / m², SDR 34), łączonych na uszczelki gumowe, wg PN-EN 1401 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.
- Studzienki: niewłazowe $\varnothing 425$ mm oraz $\varnothing 600$ mm PVC-U, zgodnie z PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne i PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej. Włączenia do kanalizacji ulicznej – przez studzienki trójniki skośne 45°+łuki 45°. Zakończone włazami teleskopowymi D400 $\varnothing 425$ osadzonych na pierścieniach żelbetowych odciążających.
- Należy stosować studnie DN 1000 wykonane z PP (polipropylen) zgodne z normą PN-EN 13598-2 dla zabudowy 6 metrów i 5 metrów słupa wody gruntowej zweryfikowana badaniami długotrwałymi, wg normy PN-EN 13598-2, bez dodatkowych zabiegów montażowych. Studnie wykonane z materiału pierwotnego bez dodatku środka spieniającego i regranulatu.

Materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną, deklaracje zgodności Producenta z normą lub Aprobatą Techniczną. Dopuszcza się możliwość zastosowania materiałów różnych producentów, pod warunkiem zastosowania materiałów odpowiadających wymogom projektowym.

2.1. Beton - B15 na bloki oporowe, powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07

2.2. Podsypka i obsypka piaskowa - kruszywo mineralne naturalne – piasek wg PN-B-11113:199:2

2.3. Kruszywo mineralne naturalne - piasek wg PN – B-11113:3

Zawartość w procentach (m/m)

| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Gatunki | | |
|---|--|------------------------------------|-------------------|------------------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. | Skład ziarnowy | | | |
| | a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż | 1 | 5 | 10 |
| | b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, nie więcej niż | 15 ¹⁾ | 15 ¹⁾ | 15 ¹⁾ |
| | c) wskaźnik piaskowy, większy niż | 75 | 65 | 40 |
| 2. | Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż | 0,1 | 0,1 | 0,2 |
| 3. | Zawartość zanieczyszczeń organicznych | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa | | |
| 4. | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie więcej niż | 0,2 ²⁾ | 1,0 ²⁾ | - |
| 5. | Wskaźnik wodoprzepuszczalności, nie mniejszy niż | 8,0 ³⁾ | 8,0 ³⁾ | - |
| 1) Nie dopuszcza się w nadziarnie ziaren większych od 4 mm. | | | | |
| 2) Wymaganie dotyczy piasku do betonów cementowych. | | | | |
| 3) Wymaganie dotyczy piasku do warstw i urządzeń filtracyjnych. | | | | |

2.4. Kruszywo mineralne łamane wg PN-B-111112

Zawartość w procentach (m/m)

| Lp. | Właściwości | Wymagania | | |
|-----|---|------------------------------------|---------------|------------------------------|
| | | miel | piasek łamany | mieszanka drobna granulowana |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Skład ziarnowy | | | |
| | a) zawartość frakcji (2,0 – 4,0)mm, powyżej | - | - | 15 |
| | b) zawartość nadziarna, nie więcej niż | 20 | 15 | 15 |
| | c) wskaźnik piaskowy, większy niż: | | | 65 |
| | - dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych | 20 | 65 | 55 |
| | - dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni | 20 | 55 | 40 |
| | - dla kruszywa z wapieni | 20 | 40 | - |
| 2 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż | 0,5 | 0,1 | 0,1 |
| 3 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych | barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa | | |

2.5. Zabezpieczenie wykopu

Przewiduje się metodą wykopu otwartego o ścianach pionowych z umocnieniem ażurowym.

2.6. Składowanie materiałów

2.6.1. Rury

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Rury należy układać w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane osobno. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur: powodując ich deformację.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

Składowane rury i elementy nie mogą być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, rozpuszczalników i kontakt z otwartym ogniem. Należy chronić rury przed uszkodzeniami, silnym zanieczyszczeniem uszczelnień i przed obciążeniami punktowymi. W przypadku późniejszego składowania bez opakowania fabrycznego należy każdorazowo uzależnić ilość warstw rur od warunków gruntowych, miejscowych warunków przeładunku bezpieczeństwa. Pod pierwszą warstwą rur powinny być ułożone drewniane kantówki, aby zapobiec nanoszeniu błota przez ściekającą wodę deszczową i przymarzaniu rur do podłoża.

2.6.2. Składowisko kruszywa

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST – 00.00 „Wymagania Ogólne

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- wciągarka mechaniczna 1,6t
- wciągarka ręczna 5,0t

- samochód skrzyniowy 5,0t, 10t
- betoniarka elektryczna
- spawarka elektryczna
- agregat prądotwórczy.
- zestaw do wykonywania instalacji tymczasowej do przerzutu ścieków : korki do zamykania kanałów, rurociągi tymczasowe, pompy zatapialne do ścieków
- samochód dostawczy
- żuraw samochodowy
- narzędzia do cięcia rur
- komplet elektronarzędzi
- zestaw do inspekcji rurociągów kamerą TV
- innego sprzętu – odpowiadającego wymaganiom, zawartym w projekcie organizacji robót

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywania robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST – 00.00 „Wymagania Ogólne” Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu w taki sposób aby uniknąć uszkodzeń oraz zgodnie z przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.1. Rury

Transport może odbywać się na zasadach określonych w przepisach Prawa o Ruchu Drogowym. Rury przewozić w pozycji leżącej - poziomej równoległej do kierunku jazdy na podkładach i klinach uniemożliwiających przesuwanie rur i kontakt z burtami. Rury powinny być przewożone na odpowiednio przygotowanych pojazdach oraz w sposób fachowy załadowane i rozładowane. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Należy unikać jakichkolwiek uderzeń. Rury są zwykle dostarczane w 6-cio metrowych odcinkach z fabrycznie nałożonym łącznikiem. Oryginalne opakowanie fabryczne, najczęściej w formie palety rur nadają się do transportu i składowania.

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

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

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadowaniu rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.
- kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania podano w ST – 00.00 „Wymagania Ogólne” Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone roboty związane z ułożeniem kanałów.

Z uwagi na trudności z ustaleniem szczegółowego przebiegu uzbrojenia podziemnego przed przystąpieniem do prac Wykonawca wykona ręcznie wykopy kontrolne i określi rzeczywisty

przebieg uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem przedstawiciela właściciela lub dysponenta uzbrojenia.

5.1 Skrzyżowania z istniejącymi sieciami

- kable telekomunikacyjne tA – roboty wykonać ręcznie w wykopach otwartych z zastosowaniem rur ochronnych PE, Arot A58PS/1,5m.
- kable energetyczne eNN i eWN - zastosować na kablu rurę ochronną Arot A58 PS/2.0m.
- wodociągi, kanalizacja deszczowa - wykonać przejście „pod” lub „nad” bez stosowania rur ochronnych.
- gazociąg – należy postępować zgodnie z PN-91/M-34501” Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania”.

5.2 Roboty ziemne – wykopy i nasypy

Wykopy należy wykonać zgodnie z wytycznymi SST – 00.02 „Roboty ziemne”

5.3. Podłoże

5.3.1. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

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

5.4. Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m. Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 .

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać wartości + -20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać + -1 cm .

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.5. Roboty montażowe metodą tradycyjną

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do układania kanałów. Spadki i głębokości posadowienia kanału wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu

kanalu w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Kanalizację grawitacyjną projektuje się z rur $\varnothing 200$ kielichowych PVC, zgodnie z normą PN-EN 1401-1:2009. Rury i kształtki PVC-U SN8 lite (jednorodne), łączone kielichowo na uszczelkę wargową elastomerową. Znakowanie wyrobu od zewnątrz oraz wskazane (dodatkowo) od wewnątrz. Kształtki z PP o równoważnych parametrach zgodnie z normą PN-EN 1852-1:2010 – lokalizacja zgodnie z profilem podłużnym.

5.6. Kanały grawitacyjne

Rurociągi zaprojektowano z rur kanalizacyjnych Dz 200mm i Dz160 mm PVC klasy S (SDR 34), kielichowych łączonych na uszczelki gumowe. Posadowienie kanałów przewiduje się wykonać na podsypce z piasku o grubości warstwy 15cm. Zasypanie wykopów obsypką 30 cm ponad wierzch rur. Rurociągi będą wykonywane w wykopach o ścianach pionowych umocnionych. Podsypkę i obsypkę należy wykonać ręcznie z zagęszczeniem, pozostały nasyp mechanicznie, również z zagęszczeniem. Ułożenie kanałów zaprojektowano z minimalnymi dopuszczalnymi spadkami o rzędnych uwidocznionych na projekcie zagospodarowania (mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1:500).

5.7. Rurociąg przerzutowy ścieków

Rurociąg tłoczny $\varnothing 225$ PE 100, PN 10, SDR 17 dla odcinków przewidzianych w technologii bezwykopowej rury wzmocnione typu RC dwuwarstwowe z płaszczem PP przeznaczone do kanalizacji sanitarnej. Odcinek istniejącej kanalizacji tłocznej przewidzianej do przebudowy na odcinku 17,0 m wykonać z rur $\varnothing 90$ PE 100, PN 10, SDR 17. Zgodne z normą, PN-EN 13244:2004 Kształtki lane przystosowane do zgrzewania doczołowego, kształtki PE PN10, SDR 17 (11) do zgrzewania elektrooporowego do kanalizacji. Rurociąg układać na 10cm podsypki piaskowej ze spadkami wskazanymi w załączonym do opracowania profilu podłużnym. Zasypanie rurociągu z zagęszczeniem piaskiem do wysokości do 30cm ponad wierzch rury, pozostały nasyp gruntem rodzimym z zagęszczeniem.

5.8. Przewiert poziomy

Przewiert maszyną do wierzeń poziomych. Wyszczególnienie robót.

- Przygotowanie stanowiska roboczego.
- Wykonanie komór przewiertowych startowych i odbiorczych $\varnothing 2000$ (ostateczny wymiar komory przewiertowej startowej i odbiorczej uzależniony jest od zastosowanej maszyny przewiertowej.)
- Sprawdzenie parametrów dołu montażowego oraz rewizyjnego.
- Opuszczenie i montaż wiertnicy na dnie wykopu wraz zabezpieczeniem komory startowej i odbiorczej.
- Ustawienie hydraulicznego agregatu napędowego na powierzchni terenu w bezpiecznej odległości od wykopu.
- Połączenie przewodów.
- Opuszczenie i montaż rury precyzyjnej (zgodnie z technologią).
- Wiercenie z ręcznym usuwaniem ziemi z przewiertu na zewnątrz dołu montażowego.

5.8. Studnie kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne $\varnothing 1000$

Należy stosować studnie DN 1000 wykonane z PP (polipropylen) zgodnie z normą PN-EN 13598-2 dla zabudowy 6 metrów i 5 metrów słupa wody gruntowej zweryfikowana badaniami długotrwałymi, wg normy PN-EN 13598-2, bez dodatkowych zabiegów montażowych. Studnie wykonane z materiału pierwotnego bez dodatku środka spieniającego i regranulatu. Kinyety studni DN 1000 ze spadkiem minimum 0,5% dostosowane do sytuacji projektowej bez użycia kształtek. System musi posiadać typowe kinyety kierunkowe nie segmentowe w zakresie od 90 do 270 stopni maksymalnie co 15 stopni dla zmiany kierunku przepływu ścieków. Spoczniki w studniach wyposażone w strukturę antypoślizgową. Elementy studni wyposażone w stopnie złączowe o równych odstępach, łączone na uszczelki elastomerowe, żebrowane z zewnątrz dla poprawnego wiązania z gruntem i gładkie w środku dla zapewnienia szczelności dla stosowanych wkładek DN 200 lub DN 160. Dno kinyet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu i łatwe zagęszczenie podsypki. Odporność chemiczna zgodnie z ISO/TR 10358 pierścieniowe uszczelki z elastomeru powinny spełniać wymagania materiałowe zawarte w: PN-EN681-1:2002, PN-EN 681-2:2003 oraz w PN-EN 1989:2002. Dopuszczalne obciążenie ruchem drogowym SLW60. Studzienka wyposażona w właz żeliwnym o klasie dostosowanej do rodzaju terenu - w drogach stosować studnie wyposażone w pierścień

odciążający oraz wąż żeliwnym typu ciężkiego klasy D 400. Nie dopuszcza się studni wykonanych z PE (polietylen).

Studzienki inspekcyjne systemowe $\varnothing 425$ oraz $\varnothing 600$

Kompletne systemowe studzienki z tworzyw sztucznych DN 425 mm z kinetami przelotowymi lub kątowymi, rurą wznoszącą, zwieńczone włazem żeliwnym D400 lub B125 spoczywającym na pierścieniu, lub stożku odciążającym spełniające następujące wymagania:

- studzienki zgodne z normą PN-EN 13598-2,
- studzienki dostosowane do głębokości zabudowy 6 m i do poziomu wody gruntowej 5,0m, zweryfikowana badaniami długotrwałymi, wg normy PN-EN 13598-2, bez dodatkowych zabiegów montażowych,
- kinety i rury trzonowe spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009 (dotyczącej studzienek tworzywowych w obszarach obciążonych ruchem),
- rura trzonowa karbowana z PP o sztywności obwodowej $SN > 4kN/m^2$ w badaniu z normą PN-EN 14982:2007,
- światło studzienki na całej wysokości studzienki nie powinno być mniejsze niż 400mm (otwór włazu, rury teleskopowej),
- kinety z PP. Parametr dopuszczalnego poziomu wody gruntowej 5m i dopuszczalnej głębokości 6m zweryfikowana badaniami długotrwałymi, wg normy PN-EN 13598-2, bez dodatkowych zabiegów montażowych,
- kinety wyposażone w głęboki kielich połączeniowy do łączenia z karbowanym trzonem,
- dno kinet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu i łatwe zagęszczenie podsypki,
- wymagane jest zastosowanie kinet kątowych i połączeń umożliwiających elastyczną regulację zgodnie z projektem bez użycia kolan (przegub kielichowy do łączenia rur umożliwiający zmianę kierunku ustawienia $\pm 7,5^\circ$ w każdej płaszczyźnie),
- zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia, włazy/wpusty wykonane z żeliwa szarego, włazy nie wentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przed przedostawaniem się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni, co obniża koszty eksploatacji. Włazy zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej, pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej (aprobata IBDiM),
- odporność chemiczna zgodnie z ISO/TR 10358,
- pierścieniowe uszczelki z elastomeru powinny spełniać wymagania materiałowe zawarte w PN-EN 681-1:2002, PN-EN 681-2:2003 oraz w PN-EN 1989:2002; natomiast uszczelki gumowe powinny spełniać wymagania materiałowe zawarte w ISO/TR 7620,
- dopuszczalne obciążenie ruchem drogowym SLW60,
- wymaga się aby studnia posiadała dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym IBDiM.

Studnia rozprężna $\varnothing 600$

- wymagania j/w
- każda studnia rozprężna wyposażona jest w Filtr z aktywnego węgla do usuwania przykrych zapachów oraz emisji siarkowodoru przeznaczony do systemu studni z otworem włazu DN 600. Zmodyfikowany węgiel aktywny (nieimpregnowany) powinien być umieszczony w wymiennych woreczkach. Wszystkie elementy filtra powinny być zbudowane z materiałów odpornych na korozję (np. PE, stal kwasoodporna), z regulowanym zamknięciem, dźwignią rozprężną oraz wbudowaną uszczelką nieprzepuszczającą odoru pomiędzy filtrem, a ścianką studni.
- nie dopuszcza się systemów filtrów z syfonem wodnym. Filtr dedykowany dla przepływów powietrza $V_{min} = 0,3 \text{ m}^3/h$.

Komora zasuw z polimerobetonu owalna o wymiarach 4000x1500

- Wytrzymałość na ściskanie $\geq 90N/mm^2$,
- Wytrzymałość na zginanie $\geq 18N/mm^2$,
- Odporność chemiczna (pH 1-10),
- Elementy obudowy łączone przy użyciu specjalnego kleju epoksydowego, zgodnie z instrukcją producenta,
- Zbiornik przykryty płytą żelbetową grubości 20cm,
- Zaopatrzone w stopnie włazowe – żeliwne wg normy PN-64/H-74086 powleczone fabrycznie PP,

- Pierścienie betonowe do regulacji wysokości wjazdu. Przy osadzaniu wjazdów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie trzy betonowe pierścienie regulacyjne DN 600 mm, wysokości maksimum 10cm każdy. Należy unikać w miarę możliwości stosowania pierścieni wysokości 5 cm,
- Właz żeliwny ciężki Ø600mm klasy D400kN z wypełnieniem betonowym z betonu C35/45 z zabezpieczeniem antyobrotowym. Zgodne z normą PN-EN 124:2000. Korpus - żeliwo sferoidalne. Wysokość korpusu 150 mm. Minimalna grubość pokrywy

Studnie wjazdowe na kanalizacji Ø1500 na kanalizacji tłocznej oraz grawitacyjnej (S3 oraz S4)

- Zgodne z normą PN-EN 476:2001 oraz PN-EN 1917:2004,
- Z prefabrykowanych elementów żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność.
- betonu klasy min. C35/45,
- Nasiąkliwość do 5%,
- Elementy betonowe (kręgi) h od 0, 25 m do 1,0 m łączone na uszczelkę gumową,
- Zwieńczenie betonowe studni : stożek (konus) 1000/600,
- Kinyty typu szklanka wykonane monolitycznie z kręgiem dennym,
- Zaopatrzone w stopnie wjazdowe - żeliwne wg normy PN-64/H-74086,
- Pierścienie betonowe do regulacji wysokości wjazdu. Przy osadzaniu wjazdów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie trzy betonowe pierścienie regulacyjne DN 600 mm, wysokości maksimum 10 cm każdy. Należy unikać w miarę możliwości stosowania pierścieni wysokości 5 cm,
- Właz żeliwny ciężki Ø600mm klasy D400kN z wypełnieniem betonowym z betonu C45 z zabezpieczeniem antyobrotowym. Zgodne z normą PN-EN 124:2000. Korpus - żeliwo sferoidalne. Wysokość korpusu 140 mm. Minimalna grubość pokrywy 50 mm.

Studnie wjazdowe Ø1000 na kanalizacji grawitacyjnej (S1, S2 oraz studnia na włączeniu)

- Zgodne z normą PN-EN 476:2001 oraz PN-EN 1917:2004,
- Z prefabrykowanych elementów żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność,
- Z betonu klasy min. C35/45,
- Nasiąkliwość do 5%,
- Elementy betonowe (kręgi) h od 0, 25 m do 1,0 m łączone na uszczelkę gumową,
- Zwieńczenie betonowe studni : stożek (konus) 1000/600,
- Kinyty wykonane monolitycznie z kręgiem dennym,
- Zaopatrzone w stopnie wjazdowe - żeliwne z powłoką z PP wg normy PN-64/H-74086,
- Pierścienie betonowe do regulacji wysokości wjazdu. Przy osadzaniu wjazdów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie trzy betonowe pierścienie regulacyjne DN 600 mm, wysokości maksimum 10 cm każdy. Należy unikać w miarę możliwości stosowania pierścieni wysokości 5 cm,
- Właz żeliwny ciężki Ø600mm klasy D400kN z wypełnieniem betonowym z betonu C35/45 z zabezpieczeniem antyobrotowym. Zgodne z normą PN-EN 124:2000. Korpus - żeliwo sferoidalne. Wysokość korpusu 115 mm-150mm. Minimalna grubość pokrywy 50 mm.

5.9. Przepompownia ścieków

Zagospodarowanie terenu pompowni

- Ogrodzenie terenu przepompowni z uwagi na kształt działki i istniejące zagospodarowanie w kształcie trapezu o bokach 7,5x16x6,3x16,5m + brama przesuwna L=4m od ulicy ogrodowej oraz brama dwuskrzydłowa L=3,5m H=1,83m od strony ulicy Piastowskiej z elementów (prętów ocynkowanych ogniowo według normy PN-EN ISO Ø8-10mm, Przęsła ogrodzenia sekcyjnie montowane na słupkach, słupki 60/60/2600 cynkowane ogniowo, nawiercone od czola, łączniki przytwierdzone nitonakrętkami + podkładki i śruby nierdzewne, cokolik ogrodzenia prefabrykowany. Ogrodzenie H=1,83m (1,53m panel +0,3m podmurówka prefabrykowana. Do wykonania ogrodzenia należy zastosować typowe rozwiązania systemowe jednego producenta.
- Nawierzchnia wjazdu oraz placu pompowni F=113m² zamknięta krawężnikiem betonowym ciężkim L=49,7m oraz od strony wjazdowej krawężnikiem najazdowym L=3,5m
 - 8cm - kostka betonowa grubości 8cm,
 - 3cm - podsypka z piasku wg PN-B-11113:1996,
 - 10cm - podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 wg PN-B/11112, stabilizowanego mechanicznie do Is=1.00 wg PN-S-06102:1997,
 - 15cm - podbudowa z kruszywa łamanego 0/31.5 wg PN-B/11112, stabilizowanego

- mechanicznie do $Is=1.00$ wg PN-S-06102:1997,
- 5cm - warstwa wyrównawcza z piasku wg PN-B-11113:1996, zagęszczona do $Is=1.00$,
- Odprowadzenie wód deszczowych z terenu działki odbywać się będzie poprzez zaprojektowaną studnię $\varnothing 500$ z wpustem uliczny D400,
- Studnia S-3 oraz S-4 $\varnothing 1500$ wyposażone w zasuwę umożliwiające kierowanie ścieków do „starej” lub do nowoprojektowanej pompowni. Zamknięcie zasuwę umożliwiające jest z terenu pompowni bez konieczności schodzenia do studni. Skrzynka uliczna do wyprowadzonego wrzeczona zasuwę, wykonana z żeliwa szarego zgodnie z normą PN-EN 124, PN-EN 877, PN-EN 1253, PN-EN 1561, pokrycie antykorozyjne bitumiczne, uchwyt pokrywy żeliwny lub ze stali nierdzewnej; sworzeń ze stali St 0 - nie dopuszcza się skrzynek polietylenowych, żeliwnych małych oraz żeliwnych średnich z pokrywą mniejszą od 24mm,
- Włazy studni na terenie pompowni, zbiornika pompowni oraz kominki wentylacyjne należy wyposażyć w filtry odorantów. Nie dopuszcza się systemów filtrów z syfonem wodnym,
- Obiekt wyposażony w zamki/ kłódki, zamki szaf elektrycznych zgodnie z systemem klucza generalnego stosowanego przez zarządcę obiektu.

Zbiornik pompowni

- Zbiorniki pompowni należy wykonać z polimerobetonu.
- Wytrzymałość na ściskanie $\geq 90\text{N/mm}^2$,
- Wytrzymałość na zginanie $\geq 18\text{N/mm}^2$,
- Odporność chemiczna (pH 1-10),
- Konstrukcja monolityczna - zbiornik należy dostarczyć na plac budowy jako monolit,
- Dno komory wyposażone w dennice samooczyszczającą z GRP.
- Elementy obudowy łączone przy użyciu specjalnego kleju epoksydowego, zgodnie z instrukcją producenta,
- Zbiornik przykryty płytą żelbetową grubości 20cm z włazem ze stali nierdzewnej zamykanym na kłódkę,
- W pokrywie kominki wentylacyjne z PVC wyposażone w filtry antyodorowe,
- Drabiny żelazne z wysuwanymi kabłąkami ze stali kwasoodpornej,
- Otwory pod rurociągi i przejścia kablowe wykonane jako szczelne typu łańcuchowego z EPDM,
- Rurociągi technologiczne z połączeniami kołnierzowymi wewnątrz pompowni należy wykonać ze stali kwasoodpornej,
- Do mocowania wyposażenia w zbiorniku stosować kotwy do betonu ze stali kwasoodpornej klasy A4,
- Zbiornik przepompowni wyposażony w układ wentylacji, oddzielny od torów kablowych,
- Wszystkie elementy konstrukcyjne oraz technologiczne zbiornika powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej A4,
- Zbiornik przepompowni wyposażyć w układ wentylacji, oddzielny od torów kablowych.

Armatura

- Armaturę zwrotno-zamykającą i króciec do podłączenia węża do czyszczenia kanalizacji projektuje się w oddzielnej komorze zasuw.
- Zawory zwrotne kulowe, korpus i pokrywa żeliwne zabezpieczone powłoką epoksydowaną grubości min. $250\mu\text{m}$. Odpowiadająca jakości VAG, Hawle, AVK lub inne dopuszczona przez Inwestora.
- Kula ogumowana pokryta NBR, elementy mocujące pokrywę -ze stali nierdzewnej.
- Zawory odcinające PN10, gwarantujące szczelność- korpus żeliwny zabezpieczony powłoką epoksydowaną grubości min. $250\mu\text{m}$. Odpowiadająca jakości VAG, Hawle, AVK lub inne dopuszczona przez Inwestora.
- Zasuwę z żeliwa sferoidalnego kołnierzowe, wraz z obudową tego samego producenta, zgodnie z normą EN 1074-2, miękkie uszczelnienie, pełny przelot, ciśnienie robocze PN 10, zabezpieczone zewnętrzne i wewnętrzne powłokami epoksydowymi min $250\mu\text{m}$, wrzeczono ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem, pierścień dławicowy, uszczelka zwrotna i uszczelka pokrywy z elastomeru , uszczelki głowicy (o-ring) z elastomeru szt. min 3, pierścień grzebieniowy i tuleja z mosiądzu, korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego, klin z żeliwa sferoidalnego z powłoką elastomerową , śruby z łbem (na imbus) walcowanym ze stali nierdzewnej osadzone w gnieździe pokrywy, (dla połączenia korpusu z pokrywą) pokryte masą zabezpieczającą przed dostępem wilgoci, dopuszcza się połączenie bez śrubowe korpusu z pokrywą, kołnierze zwymiarowane i owiercone na PN 10, obudowa teleskopowa ze stali ocynkowanej $L= 0,9\sim 1,2\text{m}$ lub $1,2\sim 1,8\text{m}$, lub kółko z żeliwa szarego, epoksydowane min $250\mu\text{m}$, (w przypadku montażu w komorze). Odpowiadająca jakości VAG, Hawle, AVK lub inne

dopuszczona przez Inwestora.

- Czyszczak rewizyjny umożliwiający inspekcję rurociągu, czyszczenie oraz płukanie sieci kanalizacyjnej tłocznej, kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z EN 1092-2 PN10, ciśnienie robocze 10 bar korpus i pokrywa rewizyjna z żeliwa sferoidalnego, EN-GJS-400, epoksydowane, śruby, nakrętki ze stali nierdzewnej, uszczelka z elastomeru, Pokrywa rewizyjna wyposażona w nasadę hydrantowa. Odpowiadający jakości Hawle, AVK, Jafar lub inne dopuszczona przez Inwestora.
- Przepływomierz elektromagnetyczny składający się z czujnika przepływu i przetwornika (przetwornik zamontować w szafce sterowniczej pompowni - dostęp do wyświetlacza dla obsługi bez uprawnień SEP).

Pompy

Wszystkie urządzenia powinny pochodzić od jednego producenta, powinny posiadać serwis firmowy lub autoryzowany na terenie Polski gwarantujący szybką obsługę gwarancyjną jak i pogwarancyjną. Silnik wraz z pompą muszą tworzyć zintegrowaną całość (klasa szczelności IP68). Pompy muszą być wyposażone w suche silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H(180°C) IEC85 zapewniający ciągłą pracę pompy pompowanego medium o temperaturze do 40°C. Urządzenia przystosowana do montażu na istniejących stopach sprzęgających.

Zaprojektowano pompownię z 2 pompami FP 3171 HT3~ 452 lub inna odpowiadająca jakości Flygt, pracującymi naprzemiennie przystosowanymi do pompowania surowych i nie podczyszczonych ścieków. Pompa winna zapewniać prędkość w rurociągu tłocznym minimum $V=1\text{m/s}$. Dobrano pompę Pompy z półotwartym wirnikiem o podwyższonej sprawności odpornej na zatykanie. Parametry pracy pompy to $q=33,4\text{ l/s}$ $H=27,7\text{m}$ o mocy 18,5 kW. Zastosowane pompy winny być zatwierdzone przez inwestora. Należy dostarczyć w komplecie z kolanem sprzęgającym DN100, kablem zasilającym sterowniczym o długości 10m (EPDM) oraz podwójnymi przewodnikami rurowymi do podnoszenia i opuszczania pomp, wykonanymi ze stali kwasoodpornej. Silnik wraz z pompą muszą tworzyć zintegrowaną całość zapewniającą tym samym możliwość pracy w pełnym zanurzeniu w klasie szczelności nie mniejszej niż IP 68. Pompy wyposażone w silniki o klasie izolacji nie gorszej niż H (180°C) zabezpieczone termo kontaktami w stojanie silnika. Izolacja uzwojenia stojana nie mniejsza niż H (180°C).

System automatyki umożliwiający monitorowanie stanu pompowni w układzie telefonii komórkowej współpracujący z obecnie używanym systemem

Zaleca się aby kompletna przepompownia sieciowa wraz z sterowaniem i automatyką dostarczana była przez jednego producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne.

Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych.
- Sprawdzenie metod wykonania wykopów – wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją oraz użytym sprzętem.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się w celu stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.

- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu, liniowego odwodnienia, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na obejmują: badanie stanu odcinka kanału, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu.
- Badanie połączenia rur należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.1. 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 cm
- 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 podsypki, obsypki rurociągu oraz zasypania wykopów powinien być zgodny z pkt. 5.3 i 5.4

6.2. Badanie szczelności rur

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki: dla przewodu rur z tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków V_w w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody wynosi:

- $t = 30$ min. dla odcinka przewodu o długości do 50m.
- $t = 1$ h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50m.

Dopuszczalny całkowity ubytek wody V_w dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót oraz obliczenie rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Jednostką obmiarową kanalizacji jest 1 metr (m) ułożonego kanału, dla każdego typu i średnicy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają odbiorowi wg ST 00.00 „Wymagania Ogólne” Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu sprawdzenia wymogów.

8.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

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

8.1.1. Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

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

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami.

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

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

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

- protokoły badań szczelności całego przewodu.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne podano w ST – 00.00 „Wymagania Ogólne”. Cenę jednostki obmiarowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem wykonanych robót. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie próby szczelności sieci,
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz gruzu i ziemi na miejsce składowania,
- odwóz materiałów z odzysku na wyznaczone miejsce,
- próbę szczelności,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- PN-B-10729 Studzienki kanalizacyjne
- PN-B-09700:1986 - Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
- PN-EN 1092-1:2007 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe
- PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne
- PN-EN 558:2008 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN i klasy
- PN-H-97080-06:1984 - Ochrona czasowa. Warunki środowiskowe ekspozycji
- PN-EN 124:2000 - Zwierćczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- 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
- *Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych. Wymagania techniczne*
- *COBRTI INSTAL*
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe

Uwaga: należy każdorazowo sprawdzić ważność i aktualność przywołanych norm i przepisów.