



**Pracownia
Projektowo – Wykonawcza**
Niestachów 21
26 – 021 Daleszyce
tel. (041) 30-21-281

EGZ. ARCH

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY

CZĘŚĆ II

PROJEKT SIECI KANALIZACYJNEJ GRAWITACYJNEJ I TŁOCZNEJ

Zamierzenie budowlane: Budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przykanalikami
w miejscowościach Gózd i Łączna gm. Łączna

Obiekt: Kanalizacja sanitarna – sieć główna

Branża: Sanitarna

Inwestor: Gmina Łączna, 26-140 Łączna, Kamionki 60

	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	Józef Münnich	264/69	
Sprawdził:	mgr inż. Kazimierz Bogdan	63/32/76	
Opracował:	mgr inż. Michał Münnich	-	

Niestachów, sierpień 2009 r.

SPIS TREŚCI:

1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	16
2.	OPIS SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ I TŁOCZNEJ.....	16
3.	TRASA I GŁĘBOKOŚĆ KANAŁU.....	18
4.	STUDZIENKI KANALIZACYJNE.....	18
4.1.	Studzienki na kanale grawitacyjnym.....	18
4.2.	Studzienki na kanale tłocznym.....	19
4.2.1.	Studzienka rozprężna.....	20
4.2.2.	Studzienka rewizyjna.....	20
4.2.3.	Studzienka odpowietrzająca.....	21
4.2.4.	Studzienka odwodnieniowa.....	21
5.	WYKONAWSTWO ROBÓT.....	22
5.1.	Roboty ziemne.....	22
5.2.	Posadowienie rur.....	24
5.3.	Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu.....	24
5.4.	Roboty porządkowe.....	25
5.5.	Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą.....	25
5.6.	Wykonanie robót w rejonie drzewostanu.....	26
6.	ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS ROBÓT.....	26
6.1.	Warunki gruntowo-wodne.....	26
6.2.	Odwodnienie wykopów.....	27
7.	ROBOTY MONTAŻOWE.....	28
7.1.	Montaż rur Z PVC-U z uszczelką Sever Lock.....	28
7.2.	Próba szczelności rur PVC.....	30
7.3.	Montaż rurociągu tłocznego z PE.....	31
7.4.	Próba szczelności rur PE.....	32
8.	INWENTARYZACJA.....	33
9.	OZNAKOWANIE.....	33
10.	UWAGI KOŃCOWE.....	33

SPIS RYSUNKÓW:

• Schemat rozmieszczenia map	1:10000	rys. nr 1
• Sytuacja	1:500	rys. nr 2
• Sytuacja	1:500	rys. nr 3
• Sytuacja	1:500	rys. nr 4
• Sytuacja	1:500	rys. nr 5
• Sytuacja	1:500	rys. nr 6
• Sytuacja	1:500	rys. nr 7
• Sytuacja	1:500	rys. nr 8
• Sytuacja	1:500	rys. nr 9
• Sytuacja	1:500	rys. nr 10
• Sytuacja	1:500	rys. nr 11
• Profil kanalizacji grawitacyjnej J1-J9	1:100/500	rys. nr 12
• Profil kanalizacji grawitacyjnej J9-J15	1:100/500	rys. nr 13
• Profil kanalizacji grawitacyjnej J15-J33	1:100/500	rys. nr 14
• Profil kanalizacji grawitacyjnej J33-J39	1:100/500	rys. nr 15
• Profil kanalizacji grawitacyjnej J39-J43	1:100/500	rys. nr 16
• Profil kanalizacji grawitacyjnej J43-J49	1:100/500	rys. nr 17
• Profil kanalizacji grawitacyjnej J49-J56	1:100/500	rys. nr 18
• Profil kanalizacji grawitacyjnej J15-G1	1:100/500	rys. nr 19
• Profil kanalizacji grawitacyjnej G1-G5	1:100/500	rys. nr 20
• Profil kanalizacji grawitacyjnej G5-G18	1:100/500	rys. nr 21
• Profil kanalizacji grawitacyjnej J20-G21	1:100/500	rys. nr 22
• Profil kanalizacji grawitacyjnej G21-G27, G22-G23	1:100/500	rys. nr 23
• Profil kanalizacji grawitacyjnej G21-G45, G30-G32, G38-G40	1:100/500	rys. nr 24
• Profil kanalizacji grawitacyjnej G45-G55, G48-G49, G52-G53	1:100/500	rys. nr 25
• Profil kanalizacji grawitacyjnej G55-G72, G65-G66	1:100/500	rys. nr 26
• Profil kanalizacji grawitacyjnej G60-G61, G67-G69, G72-G76	1:100/500	rys. nr 27
• Profil kanalizacji grawitacyjnej J40-G79	1:100/500	rys. nr 28
• Profil kanalizacji grawitacyjnej G78-G92	1:100/500	rys. nr 29
• Profil kanalizacji grawitacyjnej G92-G99	1:100/500	rys. nr 30
• Profil kanalizacji grawitacyjnej G96-G107	1:100/500	rys. nr 31
• Profil kanalizacji grawitacyjnej P1-C12	1:100/500	rys. nr 32
• Profil kanalizacji grawitacyjnej C12-C19	1:100/500	rys. nr 33
• Profil kanalizacji grawitacyjnej C2-Ł8	1:100/500	rys. nr 34
• Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł8-Ł20, Ł8-Ł9	1:100/500	rys. nr 35
• Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł20-Ł30, Ł25-Ł26	1:100/500	rys. nr 36
• Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł30-Ł42, Ł31-Ł33	1:100/500	rys. nr 37
• Profil kanalizacji grawitacyjnej P2-C30	1:100/500	rys. nr 38
• Profil kanalizacji grawitacyjnej C30-C43, C41-C42	1:100/500	rys. nr 39
• Profil kanalizacji grawitacyjnej C43-C49, C44-C45	1:100/500	rys. nr 40
• Profil kanalizacji grawitacyjnej C21-Ł54, Ł45-Ł46	1:100/500	rys. nr 41
• Profil kanalizacji grawitacyjnej C52-Ł65, Ł61-Ł62	1:100/500	rys. nr 42

- Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł65-Ł77 1:100/500 rys. nr 43
- Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł77-Ł87 1:100/500 rys. nr 44
- Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł87-Ł97 1:100/500 rys. nr 45
- Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł97-Ł108, Ł99-Ł100 1:100/500 rys. nr 46
- Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł108-Ł114 1:100/500 rys. nr 47
- Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł114-Ł124, Ł115-Ł116 1:100/500 rys. nr 48
- Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł124-Ł137 1:100/500 rys. nr 49
- Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł135-Ł148 1:100/500 rys. nr 50
- Profil kanalizacji grawitacyjnej Ł148-Ł160, Ł150-Ł151,
Ł152-Ł153 1:100/500 rys. nr 51
- Profil kanalizacji tłocznej P1-T9 1:100/500 rys. nr 52
- Profil kanalizacji tłocznej T9-T18 1:100/500 rys. nr 53
- Profil kanalizacji tłocznej P2-Ł42 1:100/500 rys. nr 54

- Szczegół studzienki kaskadowej 1:25 rys. nr S1
- Szczegół studzienki rewizyjnej przelotowej 1:25 rys. nr S2
- Szczegół studzienki włączeniowej 1:25 rys. nr S3
- Szczegół studzienki rozprężnej
na rurociągu tłocznym z PEHD 110x10mm 1:25 rys. nr S4
- Szczegół studzienki rewizyjnej na rurociągu tłocznym 1:25 rys. nr S5
- Szczegół studzienki odpowietrzającej na rurociągu tłocznym 1:25 rys. nr S6
- Szczegół studzienki odwodnieniowej na rurociągu tłocznym 1:25 rys. nr S7

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany przewodów grawitacyjnych i tłocznych kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Gózd, Łączna, Jęgrzna i Czerwona Górka w gminie Łączna.

Granicami opracowania jest od zachodu ostatnia zabudowa miejscowości Gózd, od strony wschodniej ostatnia zabudowa miejscowości Czerwona Górka i Łączna. Projekt ten kompleksowo rozwiązuje problem odprowadzenia ścieków sanitarnych z zabudowy miejscowości Gózd, Łączna, Jęgrzna i Czerwona Górka zlokalizowanych wzdłuż drogi krajowej nr E7.

Projekty tłoczni lokalnych P1, P2 stanowią oddzielne opracowanie – część III.

2. OPIS SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ I TŁOCZNEJ.

Teren objęty niniejszym opracowaniem nie posiada zbiorowego odprowadzenia ścieków sanitarnych. Mieszkańcy odprowadzają ścieki indywidualnie głównie do zbiorników bezodpływowych, których szczelność nie jest najlepsza. Na terenie gminy spotyka się budynki bez lokalnego systemu kanalizacji – z rowami kłocznymi oraz z bezpośrednim odprowadzeniem do rowów lub na tereny upraw rolniczych.

Omawiany teren posiada zabudowę jednorodzinną i zagrodową.

Bezpośrednim odbiornikiem ścieków sanitarnych dla miejscowości Jęgrzna oraz Gózd (część zachodnia) będzie zaprojektowany kanał sanitarny \varnothing 200 z rur PVC w miejscowości Jęgrzna. Włączenie nastąpi do studni kanalizacyjnej z kręgów betonowych \varnothing 1200 oznaczonej numerem J1 o rzędnej dna 337,18 m n.p.m. /Rys.2/.

Odbiornikiem ścieków dla miejscowości Gózd (część wschodnia), Łączna i Czerwona Górka będzie istniejąca oczyszczalnia ścieków zlokalizowana w miejscowości Czerwona Górka /Rys.7/.

Ze względu na ukształtowanie terenu na omawianym obszarze konieczne jest wybudowanie tłoczni ścieków. Projekty tłoczni ścieków wraz z konstrukcją zbiorników retencyjnych stanowią oddzielne opracowanie.

Zakres projektu budowlanego przedstawia się następująco:

Miejscowość: Gózd

Sieć

Kanały grawitacyjne DN 200 mm wykonane z rur PVC-U	L = 3233,6 m
Razem	L= 3233,6 m

Miejscowość: Jęgrzna

Sieć

Kanały grawitacyjne DN 200 mm wykonane z rur PVC-U	L = 2248,5 m
Razem	L= 2248,5 m

Miejscowość: Łączna

Sieć

Kanały grawitacyjne DN 200 mm wykonane z rur PVC-U	L = 2489,2 m
Kanał ciśnieniowy DN 110x10 wykonany z PEHD	L = 348,3 m
Razem	L= 2837,5 m

Miejscowość: Czerwona Górka

Sieć

Kanały grawitacyjne DN 200 mm wykonane z rur PVC-U	L = 1393,3 m
Kanał ciśnieniowy DN 110x10 wykonany z PEHD	L = 526,0 m
Razem	L= 1919,3 m

RAZEM:

Sieć

Kanały grawitacyjne DN 200 mm wykonane z rur PVC-U	L = 9364,6 m
Kanał ciśnieniowy DN 110x10 wykonany z PEHD	L = 874,3 m
Razem	L= 10238,9 m

Zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej w skład, której wchodzi:

- kanały grawitacyjne
- kanały tłoczne.

Do budowy kanałów grawitacyjnych należy stosować rury kanalizacyjne i kształtki z PVC-U klasy T o jednolitej ściance produkowane zgodnie z normą PN-EN 1401-1 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu”[C2]. Rury o średnicy DN 200 x 5,9 mm powinny posiadać sztywność obwodową 8 kN/m² w odcinkach o długości 3 i 6 m.

Rury powinny posiadać uszczelki Sewer-Lock trwale mocowane w kielichu rury w trakcie procesu produkcyjnego.

Do wykonania przyłączy kanalizacji sanitarnej zastosować rury o średnicy DN 160x4,7 mm wykonane z PVC-U klasy T o sztywności obwodowej SN8. Rury i kształtki do wykonania przyłączy muszą spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 1401-01:1999.

Przy przejściach projektowanego kanału przez drogi o nawierzchni utwardzonej bitumicznej należy wykonać przecisk stosując rury ochronne stalowe DN 273 x 8,0 mm z płozami centrującymi typu R i manszetą typ N dla rur PVC o średnicy DN 200 mm oraz rury ochronne stalowe DN 217 x 7,1 mm dla rur PEHD DN 110 mm.

Rurociąg tłoczny odprowadzający ścieki od tłoczni lokalnych do studni rozprężnych zaprojektowano z rur PE 110 x 10 mm. Rury te są wykonane z polietylenu klasy PE-100 typ SDR 11 (PN-16) i powinny odpowiadać wymogom normy ISO 4427, co winien potwierdzić atest lub aprobatę techniczną. Transport i składowanie rur PE winno odpowiadać wymogom podawanym przez producenta.

Na trasach kanałów stosowane będą studzienki służące do:

- zmian kierunków,
- włączy przykanalików,
- rewizji i czyszczenia.

3. TRASA I GŁĘBOKOŚĆ KANAŁU.

Projektowana kanalizacja sanitarna z miejscowości Gózd (część zachodnia) oraz Jęgrzna zlokalizowane wzdłuż drogi krajowej E7 zostanie włączona do istniejącej kanalizacji sanitarnej w Jęgrznej co warunkuje układ wysokościowo terenowy miejscowości. Pozostała część projektowanej kanalizacji sanitarnej tj. Gózd (część wschodnia), Łączna oraz Czerwona Górka wzdłuż drogi krajowej E7 zostanie bezpośrednio podłączona do istniejącej oczyszczalni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Czerwona Górka.

Kanalizacja sanitarna została zlokalizowana głównie w pobliżu ciągów komunikacyjnych na terenach prywatnych.. Wszystkie przejścia poprzeczne przez drogi o nawierzchni bitumicznej zaprojektowano metodą bezwykopową - metodą przecisku hydraulicznego. Taką metodę zastosować należy przy przejściach pod ciekami.

Trasa kanału została każdorazowo uzgodniona z właścicielami lub zarządzającymi gruntami i wynika z ukształtowania terenu, istniejącej oraz planowanej zabudowy i zagospodarowania terenu.

Po wykonaniu kanału wykonawca winien przywrócić teren do stanu pierwotnego (zniszczone rowy przydrożne, zniszczone nawierzchnie, chodniki, wjazdy).

Wysokościowo kanał sanitarny grawitacyjny zaprojektowano zgodnie z ukształtowaniem terenu przyjmując minimalne przekrycie kanału do wierzchu przewodu $H=1,8$ m (kanał miejscowo wypłycono do głębokości 1,2 m) oraz spadek minimalny w wysokości 0,8%. W kilku miejscach spadek został zmniejszony do minimalnego dopuszczalnego spadku 0,5 % dla rur o średnicy DN 200 mm, aby nie przegłębiać kanału. Maksymalne przekrycie kanału sanitarnego 5,70 m uzyskano na studni Ł147 (rys. nr 11 i 50). Ze względu na znaczną głębokość oraz nieznaczną odległość odcinek pomiędzy studniami Ł144-Ł148 należy wykonać metodą bezwykopową. Usytuowanie wysokościowe pokazano na profilach w projekcie budowlanym oraz wykonawczym.

4. STUDZIENKI KANALIZACYJNE.

4.1. Studzienki na kanale grawitacyjnym

Studzienki kanalizacyjne służą do:

- zmiany kierunków kanałów,
- rewizji i płukania kanałów,
- połączenia z kanałami bocznymi (dopływami) i przykanalikami.
- odpowietrzenia i rewizji kanałów tłocznych

Projektuje się studzienki kanalizacyjne włączowe z betonowych elementów prefabrykowanych z wodoszczelnego betonu wibrowanego klasy nie niższej niż B-45, z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poprzecznym, o średnicach wewnętrznych 1200 mm dla sieci głównej oraz dla przyłączy. Spód

studzienek wykonany jako monolityczny prefabrykat wraz z żelbetową płytą denną. Należy wybrać takiego producenta dennic, który w trakcie produkcji wykona otwory pod kanał oraz zabetonuje przegubowy element do osadzania w ścianie studni, umożliwiając szczelne podłączenie rury kanalizacyjnej kamionkowej ze studnią. Kręgi betonowe o średnicy \varnothing 1200 łączone poprzez uszczelkę gumową.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nieotynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte zaprawą cementową. Ściany murowane wewnątrz muszą mieć wygładzone spoiny poziome i pionowe. Zewnętrzna powierzchnia ścian murowanych winna być zarapowana, złącza prefabrykatów – zaspoinowane.

Użycie do produkcji prefabrykatów betonowych studzienek z wibrowanego betonu wodoszczelnego o klasie nie niższej niż B 45 oraz wykorzystanie gotowego spodu studni gwarantuje, że cała studzienka jest łatwa w montażu oraz szczelna. Stopnie żłazowe w studniach należy wykonać z prętów stalowych o średnicy 30 mm zamontowane w trakcie produkcji z zabezpieczeniem antykorozyjnym dwukrotnym naniesieniem farby chlorokauczukowej. Producent studzienek powinien spełniać wymogi normy DIN 4034 cz. 1.

Studnie kanalizacyjne kaskadowe wykonać z kaskadą zewnętrzną, kaskadę na zewnątrz studzienki zabetonować.

W gruntach nienawodnionych powierzchnie zewnętrzne studzienek zaizolować dwoma warstwami izolacji np. BITGUM-u, a w gruntach nawodnionych trzema do wysokości 50 cm ponad poziom zwierciadła wody, a powyżej 2 warstwami.

Jako zwieńczenia studni zastosować typowe, żeliwne z wypełnieniem betonowym włazy kanałowe, których posadowienie do rzędnej terenu regulować poprzez pierścienie dystansowe betonowe o wysokościach 6, 8 lub 10 cm.

Włazy kanałowe zlokalizowane w pasach drogowych projektuje się w klasie wytrzymałości D 400, natomiast poza pasami drogowymi w klasie wytrzymałości C 250. Dobrano włazy kanałowe z okrągłą pokrywą bez wentylacji wypełnione betonem wg normy PN/EN 124:2000 produkcji np. Stąporków Meier Sp. z o.o.; wąż kanałowy klasy C250 okrągły bez wentylacji na korpusie 80 mm nr kat. 803080, wąż kanałowy klasy D400 okrągły bez wentylacji z wkładką gumową STAPOPREN na korpusie 140 mm nr kat. 804081.

UWAGA:

Włazy zlokalizowane poza pasami jezdnyimi należy kotwić do podmurówek.

4.2. Studzienki na kanale tłocznym

Na rurociągu tłocznym wykonanym z PEHD występują studzienki: rozprężne

- rewizyjne co ~150 m
- odwodnieniowe w najniższym punkcie rurociągu
- odpowietrzające w najwyższym punkcie rurociągu

4.2.1. Studzienka rozprężna.

Studzienki rozprężne T17 (rys. nr 7), T27 (rys. nr 8), szczegół rys. nr S4 wykonane zostaną z kręgów DN 1200 mm według wytycznych zawartych w punkcie 4. Dodatkowo studnię do wysokości 1,0 m oraz dno należy wyłożyć płytkami kwasoodpornymi np. wg systemu Keraline produkcji Keramo. Przed studzienką należy zamontować króciec przejściowy PE/stal ze stałym kołnierzem umożliwiającą zmianę materiału na żeliwo. Przejście przez ścianę studzienki wykonać kształtką żeliwną „F” DN 100 mm (dla rur PEHD 110 x 10 mm) o długości 600 mm. Bosy koniec kształtki „F” połączyć za pomocą luźnego kołnierza DN 100 mm przeznaczonego dla rur żeliwnych (np. Hawle nr. kat. 7102) do kołnierza złączki przejściowej PE/stal. Kształtkę „F” przy przejściu przez ścianę studni należy wyposażyć w klamrę stalową wykonaną z płaskownika 60 x 4 mm połączoną na śruby M12. Całość obetonować betonem B15, stanowiącym zabezpieczenie przed ruchami rurociągu oraz uderzeniami hydraulicznymi. Wylot rurociągu do studzienki wyposażyć w klapę zamykającą DN 100 mm z żeliwa szarego epoksydowanego np. Hawle nr kat. 9930. Kłapa w stanie spoczynku jest zamknięta, dzięki temu zabezpiecza rurociąg przed dostaniem się do środka np. zwierząt.

Wszystkie elementy żeliwne zastosowane w studziencie rozprężnej powinny posiadać atest dopuszczający do kontaktu ze ściekami bytowo – gospodarczymi.

4.2.2. Studzienka rewizyjna

Na projektowanym kanale tłocznym zaprojektowano studzienkę rewizyjną oznaczone jako T6 (rys. nr 7). Studzienka ta umożliwi kontrolę oraz usuwanie usterek na rurociągu tłocznym. Starano się zachować pomiędzy poszczególnymi studzienkami rewizyjnymi, odwodnieniowymi i odpowietrzającymi odległość nie większą niż 150 m. Szczegół studzienki rewizyjnej przedstawia rysunek nr S5. Studzienka rewizyjna wykonana zostanie z kręgów DN 1200 mm według wytycznych zawartych w punkcie 4. Zasadniczym punktem studzienki jest trójnik żeliwny DN 100/100 (dla rur PEHD 110 x 10 mm) umieszczony centralnie w studziencie. Trójnik ze względu na masę należy umieścić na murowanym podeście z cegły pełnej. Z obu stron trójnika należy kołnierzowo zamontować złączki przejściowe PE/stal ze stałym kołnierzem uprzednio zgrzane doczołowo z rurociągiem PE. Przy przejściu rurociągiem przez ściankę studzienki należy zastosować przejście szczelne dla rur polietylenowych DN 110 x 10 mm według technologii wybranego producenta rur np. Wavin nr kat. 3152879863. Odgałęzienie trójnika należy skierować do góry w celu lepszej dostępności dla obsługi oraz zaślepić kołnierzem ślepym DN 100 mm przykręcanym śrubami M16x50 ze stali nierdzewnej lub żeliwa sferoidalnego.

Wszystkie elementy żeliwne zastosowane w studziencie rewizyjnej powinny posiadać atest dopuszczający do kontaktu ze ściekami bytowo – gospodarczymi.

4.2.3. Studzienka odpowietrzająca

Na projektowanym kanale tłocznym zaprojektowano studzienki odpowietrzające oznaczone jako: T12 (rys. nr 7) oraz T22 (rys. nr 8). Studzienki te umieszczone są w punkcie przegięcia skierowanym ku górze na rurociągu tłocznym i umożliwiają automatyczne odpowietrzenie rurociągu. Szczegół studzienki odpowietrzającej przedstawia rysunek nr S6. Studzienka odpowietrzająca wykonana zostanie z kręgów DN 1200 mm według wytycznych zawartych w punkcie 4. Zasadniczym punktem studzienki jest trójnik żeliwny redukcyjny DN 100/50 umieszczony centralnie w studziencie. Na trójniku należy zabudować zasuwę z miękkim uszczelnieniem klina DN 50 mm przeznaczoną do kontaktu ze ściekami np Jafar nr kat. 2111NBR. Bezpośrednio na zasuwie umieścić należy zawór odpowietrzający do ścieków DN 50 mm np. produkcji Jafar nr kat. 7020 lub inny równoważny. Trójnik wraz z osprzętem ze względu na masę należy umieścić na murowanym podeście z cegły pełnej. Z obu stron trójnika należy kołnierzowo zamontować złączki przejściowe PE/stal ze stałym kołnierzem uprzednio zgrzane doczołowo z rurociągiem PE. Przy przejściu rurociągiem przez ściankę studzienki należy zastosować przejście szczelne dla rur polietylenowych DN 110 x 10 mm według technologii wybranego producenta rur np. Wavin nr kat. 3152879863.

Wszystkie elementy żeliwne i stalowe zastosowane w studziencie odpowietrzającej powinny posiadać atest dopuszczający do kontaktu ze ściekami bytowo – gospodarczymi.

4.2.4. Studzienka odwodnieniowa

Na projektowanym kanale tłocznym zaprojektowano studzienki odwodnieniowe oznaczone jako: T14 (rys. nr 7) oraz T24 (rys. nr 8). Studzienki te umieszczone są w punkcie przegięcia skierowanym ku dołowi na rurociągu tłocznym i umożliwiają odwodnienie rurociągu podczas prac konserwacyjnych lub awarii. Szczegół studzienki odwodnieniowej przedstawia rysunek nr S7. Studzienka odwodnieniowa składa się z dwóch studzienek położonych w bezpośredniej bliskości od siebie. Pierwsza zlokalizowana jest na trasie kanału tłocznego. Wyposażona zostanie w trójnik DN 100/100 mm. Bezpośrednio za trójnikiem należy zabudować zasuwę z miękkim uszczelnieniem klina DN 100 mm przeznaczoną do kontaktu ze ściekami np Jafar nr kat. 2111NBR. Zasuwę trzeba wyposażyć w obudowę teleskopową np. Jafar nr kat. 9011 zakończoną skrzynką uliczną żeliwną np. Jafar nr kat. 9501 umożliwiające otwarcie lub zamknięcie zasuwę z poziomu terenu. Trójnik wraz z osprzętem ze względu na masę należy umieścić na murowanym podeście z cegły pełnej. Z obu stron trójnika należy kołnierzowo zamontować złączki przejściowe PE/stal ze stałym kołnierzem uprzednio zgrzane doczołowo z rurociągiem PE. Przy przejściu rurociągiem przez ściankę studzienki należy zastosować przejście szczelne dla rur polietylenowych DN 110 x 10 mm według technologii wybranego producenta rur np. Wavin nr kat. 3152879863. Za zasuwą zabudować należy prostkę żeliwną „F” DN 100 mm, która wylot będzie miała w drugiej studziencie. Na zakończeniu prostki zamontować luźny kołnierz dla rur żeliwnych DN 100 mm np. produkcji Jafar nr kat. 9111, do którego należy przytwierdzić kolano żeliwne

kołnierzowe „Q” DN 100 mm stanowiące wylot. Prostkę należy zamontować ze spadkiem 1,0 % w kierunku wylotu.

Obie studzienki wykonać z kręgów DN 1200 mm według wytycznych zawartych w punkcie 4.

Wszystkie elementy żeliwne i stalowe zastosowane w studziencie odwodnieniowej powinny posiadać atest dopuszczający do kontaktu ze ściekami bytowo – gospodarczymi.

5. WYKONAWSTWO ROBÓT.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić o tym zamiarze wszystkich użytkowników istniejącego uzbrojenia, właścicieli działek, Urząd Gminy oraz administratora dróg. Wytyczenie trasy przewodu należy zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej.

Sprzętem ręcznym wykonać wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego. W przypadku stwierdzenia odstępstwa w rzędnych posadowienia uzbrojenia istniejącego należy natychmiast powiadomić o tym fakcie projektanta, który w ramach zleconego nadzoru autorskiego podejmie decyzję o możliwości rozpoczęcia prac.

Wszystkie włączenia przykanalików tj. trójniki redukcyjne, podłączenia do studni wraz z włączeniami kaskadowymi do studni rewizyjnych wykonać w zakresie kanału głównego. W razie nie jednoczesnego wykonywania kanału głównego wraz z przykanalikami miejsca włączeń należy zakorkować w celu uniemożliwienia zabrudzenia kanału głównego.

W czasie prowadzenia robót przy drogach urobek z wykopów należy odwieźć. Samochody odwożące ziemię i dowożące piasek lub pospółkę, a także sposób mocowania i późniejszego rozbierania umocnień ścian wykopów nie mogą spowodować naruszenia stateczności i struktury gruntu rodzimego w strefie wykopów oraz nie może skutkować uszkodzeniem podbudowy i nawierzchni asfaltowej w odległości powyżej 1,0 m od osi wykopu. Wykonawca powinien zapoznać się z warunkami technicznymi wydanymi przez zarządców dróg oraz bezwzględnie ich przestrzegać.

5.1. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonane będą w 20% jako roboty ręczne, natomiast pozostałe 80% sprzętem mechanicznym.

Przed przystąpieniem do robót w pasach drogowych należy zwrócić się do zarządców dróg o wydanie decyzji na zajęcie pasa drogowego oraz opracować projekt tymczasowej organizacji ruchu. Podczas wykonywania odcinków kanalizacji zlokalizowanych w pasie drogowym teren robót należy oznakować zgodnie z przepisami o ruchu drogowym oraz zachować szczególne warunki bezpieczeństwa robót.

Odcinki sieci wykonywane w pasach dróg z nawierzchnią bitumiczną wykonać zgodnie z zaleceniami:

- rozkop jezdni i poboczy w celu budowy kanału sanitarnego winien być wykonywany w wykopach wąskoprzestrzennych, rozpartych z odpowiednim zabezpieczeniem ścian przed możliwością ich obrywania się;

- należy założyć pełny odwóz gruntu z wykopów - grunt nie może być składowany w obrębie pasa drogowego;
- odbudowę należy wykonywać przez zasypkę wykopu po ułożeniu kanału na całej wysokości piaskiem do warstwy podbudowy pod jezdnią z polewaniem wodą. Piasek należy zasypywać warstwami gr. 20 cm z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia $ID = 0,98-1,0$;
- konstrukcję odbudowy nawierzchni jezdni na szerokości wykopu należy wykonać w następujący sposób:
 - wykonanie podbudowy dolnej z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie grubości 20,0 cm,
 - podbudowy górnej z kruszywa 0/25 mm stabilizowanego mechanicznie grub. 8,0 cm,
 - warstwy wiążącej z betonu asfaltowego grub. 4,0 cm
 - warstwy ścieralnej grub. 4,0 cm z betonu asfaltowego standard II ułożonej od osi do brzegu jezdni, po uprzednim sfrezowaniu starego asfaltu.
- włazy studzienek zlokalizowane w poboczu drogi winny być posadowione na poziomie pobocza i ułożone ze spadkiem 5 - 6% w kierunku pobocza;
- na długości projektowanej kanalizacji uwzględnić renowację (odtworzenie) rowów wraz z przepustami pod zjazdami ;
- na czas prowadzenia robót należy opracować projekt tymczasowej organizacji ruchu, który należy uzgodnić w Zarządzie Dróg , KP Policji i zatwierdzić przez organ zarządzania ruchem.

Na odcinkach lokalizacji w ogródkach przydomowych i gruntach ornych należy zdjąć warstwę humusu i odłożyć poza terenem robót celem ponownego zagospodarowania po zasypce wykopu. Przyjęto zgodnie z dokumentacją geotechniczną zdjęcie średnio warstwy 40 cm humusu.

Na całej długości projektowanych przewodów, na terenach zabudowanych, przewidziano wykonanie wykopów ciągłych wąsko przestrzennych o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych. Rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozporami rur na dno wykopu.

Odwóz nadmiaru ziemi z wykopów przewidziano na odległość do 1,0 km, gdyż większość właścicieli terenów jest zainteresowana podniesieniem bądź zniwelowaniem terenu.

Wykopy zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych oraz barierami i taśmą ostrzegawczą przed dostaniem się na teren budowy osób niepowołanych. Na czas wykonywania robót na wjazdach do posesji przewiduje się mostki przejazdowe w ilości około 3 szt., które będą przenoszone na nowe miejsca w miarę postępu robót.

Roboty ziemne związane z układaniem i montażem przewodów z tworzyw sztucznych należy wykonywać zgodnie z ustaleniami normy branżowej BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, a w szczególności zgodnie z pkt. 2.2.5 tej normy „Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy”. Przy wykonywaniu robót ziemnych i montażowych należy stosować się również do instrukcji podanych przez wybranego producenta rur.

Całość robót ziemnych, a zwłaszcza istniejącego pod i nadziemnego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP. W przypadkach robót na skrzyżowaniach i wzdłuż linii energetycznych wykonywać po wyłączeniu energii. Zakres i terminy wyłączeń energii wykonawca robót winien uzgodnić z Zakładem Energetycznym w Skarżysku Kamiennej oraz TPSA oddział Kielce.

5.2. Posadowienie rur.

Posadowienie rur zależy od kategorii gruntu rodzimego w miejscu lokalizacji i warunków gruntowo wodnych:

- na gruncie rodzimym - w przypadku występowania w dnie wykopu gruntu piaszczystego
- na pozostałej długości kanału na 20 cm podsypce piaskowej (gliny pylaste, pyły, skały).

Należy przestrzegać rzędnych posadowienia przewodu i w taki sposób przygotować wykop, aby nie został przegłębiony. Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać a następnie przystąpić do wykonywania podłoża, zgodnie z dokumentacją techniczną producenta rur. Podłoże należy uformować na kąt 90°. Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ swego obwodu. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni w celu uzyskania odpowiedniego spadku lub wyrównywania kierunku ułożenia przewodu.

5.3. Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu

Do wykonywania warstw wypełniających należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia kanału. Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwóch etapach

I etap: obsypka - wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury,

II etap: zasypka - wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury

Obsypkę wykonać z gruntu mineralnego, sypkiego (piasku lub pospółki), którego wielkość - ziaren nie przekracza 10% nominalnej średnicy rury i nie jest większa od 40 mm. Obsypkę wykonać warstwami, równolegle po obu bokach rur, każdą warstwę zagęszczając. Należy pamiętać o podbiciu gruntu w tzw. pachach rurociągu. Podbijanie należy wykonać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu. Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczone bardzo ostrożnie, by uniknąć uniesienia się rury.

Grubość warstwy nie powinna przekraczać $\frac{1}{3}$ średnicy rury i nie powinna być większa niż 10-15 cm. Po wykonaniu obsypki do $\frac{1}{2}$ wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero, gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna 50 cm. Zaleca się

stosowanie sprzętu mechanicznego do zagęszczania, jednocześnie po obu stronach przewodu, przy czym grubość warstwy przy zagęszczaniu mechanicznym nie powinna być większa niż 20 cm.

W trakcie wykonywania zasypki nad przewodem kanalizacji ciśnieniowej z rur PEHD należy umieścić na wysokości 50 cm nad przewodem taśmę lub siatkę sygnalizacyjną koloru niebieskiego z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw zasypki należy usuwać deskowanie, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu. Wymagany stopień zagęszczenia gruntu 90%. Nadmiar gruntu, wynikający z wykonania podsypki i zasypki piaskiem, odwieźć na miejsce wskazane w punkcie 5.1.

5.4. Roboty porządkowe.

Po zakończeniu prac wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia stanu pierwotnego na danej działce. Wykop po zasypaniu powinien być wyrównany, przykryty warstwą zdjętego wcześniej humusu, a wszystkie elementy na działce (murki pod ogrodzeniami, chodniki, przejścia, dojazdy) odtworzone.

5.5. Skrzyżowanie z istniejącą infrastrukturą.

Na terenie planowanej inwestycji znajduje się podziemna infrastruktura techniczna:

- Kable telekomunikacyjne
- Sieć wodociągowa
- Kable energetyczne niskiego i średniego napięcia
- Sieć gazowa wysokiego i niskiego ciśnienia

Wszystkie skrzyżowania z kablami energetycznymi oraz telekomunikacyjnymi należy zabezpieczyć poprzez podwieszenie kabla w wykopie oraz zabezpieczenie kabla w postaci rur dwudzielnych AROT min. \varnothing 100 mm. Przed przystąpieniem do prac należy powiadomić ZE w Skarżysku Kamiennej oraz TPSA w Kielcach. Istniejące kable n/n wytyczyć geodezyjnie, a w ich pobliżu prace wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego w obecności przedstawicieli ZE i TPSA. Zachować minimalną odległość 2 m od istniejących słupów linii napowietrznych.

Należy także zwrócić szczególną uwagę podczas przejść porzeczných w pobliżu gazociągów. W pobliżu skrzyżowań roboty należy wykonywać tylko i wyłącznie ręcznie z względu na duże ryzyko wybuchu ulatniającego się gazu z ewentualnie uszkodzonego gazociągu.

Skrzyżowanie projektowanej kanalizacji z gazociągiem wysokiego ciśnienia zabezpieczyć rurą ochronną, minimalna odległość pionowa pomiędzy projektowaną kanalizacją i istniejącym gazociągiem nie może być mniejsza niż 1,0 m. Roboty ziemne prowadzone w zbliżeniu do sieci gazowej należy wykonać pod nadzorem RDG Skarżysko Kamienna.

UWAGA:

Wszystkie skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą wykonać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego.

Przejście projektowanego kanału sanitarnego pod istniejącym ciekim Kamionka należy wykonać metodą przecisku hydraulicznego – podobnie jak pod drogami o nawierzchni bitumicznej.

Po wykonaniu przecisku tereny przyległe do cieków należy przywrócić do stanu pierwotnego, a miejsca przekroczeń należy oznakować w sposób widoczny oraz trwałe słupkami oznaczeniowymi betonowymi z podaniem parametrów posadowienia rur.

Do przeciągania rur przewodowych w rury ochronne należy użyć płóz dystansowych. Dla rur PVC-U o średnicy DN 200 dobrano płozy firmy Integra typ R 5 elementów wysokość płozy 28 mm. Rozstaw płóz co 1,5 m oraz 0,15 m od krawędzi rury ochronnej. Płozy te wykonane są z PEHD i wyposażone są w rolki ułatwiające wprowadzenie rury przewodowej.

Dla rur PEHD o średnicy DN 110 mm dobrano płozy typ B 100 o wysokości elementów 44 mm.

Końce rur ochronnych należy uszczelnić za pomocą manszet uszczelniających. Dla rur PVC DN 200 dobrano manszetę Integra N 200 x 250 natomiast dla rur PEHD DN 110 mm manszetę N 100 x 200. Dopuszcza się zastosowanie płóz i manszet równoważnych innych producentów.

5.6. Wykonanie robót w rejonie drzewostanu.

Z uwagi na to, że roboty ziemne wykonywane będą w pobliżu istniejących drzew należy je prowadzić ręcznie tak, aby nie uszkodzić korzeni lub korony. Pnie drzew w pobliżu robót ogrodzić deskami (klepki w obęjmie montowane bezpośrednio do pni) i nie obsypywać ich ziemią.

Ponadto w miarę możliwości w rejonie drzew należy jak najszybciej zasypać wykopy w celu nie dopuszczenia do przesuszania gruntu. Z uwagi na konieczność zastosowania odwodnienia miejscowego na czas realizacji inwestycji, warstwę drenażową na odwadnianych odcinkach wykopu należy przerwać za pomocą ekranów z dobrze ubitej gliny lub ładu, co 20 - 30 m aby zapobiec przesuszeniu gruntu.

6. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS ROBÓT.

6.1. Warunki gruntowo-wodne.

W wyniku przeprowadzonych badań geologicznych i gruntu oraz warunków wodnych w sierpniu 2009 r. ustalono strukturę gruntu, będącego podłożem budowlanym projektowanej kanalizacji.

W wyniku przeprowadzonych badań geologicznych i gruntu oraz warunków wodnych w sierpniu 2009 r. ustalono strukturę gruntu, będącego podłożem budowlanym projektowanej kanalizacji.

Pod względem geologicznym rejon badań położony jest w północnej części mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Starsze podłoże budują utwory triasu reprezentowane przez wapienie płytowe triasu środkowego oraz piaskowce płytowe z łąkami oraz mułowce (pstry piaskowiec).

Czwartorzęd wykształcony jest jako piaski akumulacji wodno – lodowcowej oraz piaski rzeczne tarasów akumulacyjnych zaliczane do plejstocenu, piaski i pyły zastoiskowe oraz zwietrzelinowe gliny, ropy i gliny piaszczyste. Utwory te występują bezpośrednio pod cienką warstwą gleby, nasypów niekontrolowanych lub piasków.

Czwartorzędowy poziom wodonośny na tym obszarze związany jest z występowaniem gruntów sypkich.

Nawiercony poziom wody gruntowej stwierdzono w otworach:

Nr 7 – na głębokości 1,0 m (sączenie)

Nr 9 – na głębokości 1,9 m

Nr 17 – na głębokości 1,0 m

Nr 18 – na głębokości 1,3 m

Nr 19 – na głębokości 1,3 m

Nr 20 – na głębokości 1,2 m

Nr 21 – na głębokości 1,8 m

Nr 22 – na głębokości 1,5 m

Podłoże gruntowe stwarza dogodne warunki do posadowienia projektowanego kanału sanitarnego.

Zwraca się uwagę na właściwości podłoża gruntów spoistych pyłów i glin pylastych. Grunty te pod wpływem wody łatwo ulegają uplastycznieniu – upłynnieniu co powoduje powstawanie kurzawek. Niedopuszczalnym jest więc pozostawianie otwartego wykopu i narażenie gruntów na działanie wody lub mrozu, co może spowodować pogorszenie właściwości geotechnicznych do dyskwalifikacji podłoża budowlanego włącznie.

Szczegółowe dane odnośnie poszczególnych warstw geologicznych zawarto w dokumentacji geotechnicznej będącej załącznikiem do niniejszego opracowania.

6.2. Odwodnienie wykopów.

Uwzględniając warunki gruntowo – wodne określone w dokumentacji geotechnicznej woda występuje w utworach piaszczystych w otworach o numerach: 7, 9, 17, 18, 19, 20, 21 i 22. Najniższy poziom wody ustalono w otworze nr 7 na głębokości 1,0 m poniżej terenu.

W rejonie otworu powyższych otworów odwodnienie przewiduje się sposobem powierzchniowym - drenażem, które będzie polegało na ułożeniu dwu rzędów rur drenażowych z PCV \varnothing 110 mm w 20 cm warstwie filtracyjnej złożonej z mieszaniny tłuczni kamiennego i piasku (w stosunku 1:1). Na ciągach drenarskich wykonane będą studnie zbiorcze z kręgów betonowych \varnothing 0,80 m w rozstawie max 50 m. Odprowadzenie wód drenażowych, pompami przeponowymi o napędzie spalinowym lub elektrycznym, poprzez osadniki piasku z kręgów betonowych \varnothing 0,80 m rurociągiem z rur stalowych kołnierzowych \varnothing 200 mm, ułożonym po powierzchni terenu do odbiorników.

Przejęte wody należy zebrać tymczasowym rurociągiem DN 150 mm ułożonym na powierzchni terenu odprowadzając je do pobliskiego rowu. Dla uniknięcia zamulenia rowu odprowadzone wody należy przepuścić przez maty słomiane oddzielające namuł niesiony wraz z odpompowywaną wodą.

Dno wykopu wyłożyć pospółką oraz zastosować odwodnienie powierzchniowe jak opisano powyżej.

Wykop podczas realizacji prac musi być odeskowany i rozparty.

Do obliczeń przyjęto:

- Niezbędny czas pracy pomp zbierających wody ze studzienek zbiorczych – drenażu w dniu wykopu – 1,0 godziny na 1,0 m³

7. ROBOTY MONTAŻOWE.

7.1. Montaż rur Z PVC-U z uszczelką Sever Lock

Według istniejących zaleceń montaż przewodów z tworzyw sztucznych można przeprowadzać przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, a łączenie z elementami stalowymi i żeliwnymi w temperaturze nie niższej niż 5°C.

Aby zapewnić jak najłatwiejszy i jak najbezpieczniejszy montaż, wszystkie rury kanalizacyjne wykonane z PCV wraz z towarzyszącymi kształtkami, posiadają efektywny i bezpieczny system uszczelnień.

System ten jest oparty na montowanych fabrycznie gumowych uszczelkach wargowych. Uszczelki te nie są wstępnie smarowane w fabryce specjalnym smarem silikonowym.

Smarowanie uszczelki powinno nastąpić na placu budowy tuż przed montażem, aby uniknąć zabrudzeń.

Ważne przy łączeniu rur kanalizacyjnych PVC jest ustawienie współosiowo łączonych elementów. Następnie należy posmarować uszczelkę smarem silikonowym, aby ułatwić poślizg. Ostatnim etapem jest włożenie bosego końca do kielicha - łączenie jest zakończone. Ukosowanie jest zalecane, jeżeli przycięto rurę. Należy wtedy usunąć zadziory za pomocą noża lub pilnika.

Uwagi końcowe

Po zmontowaniu rurociągu należy go przysypać ziemią (pozostawiając złącza odkryte), aby jej ciężar ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby szczelności. Należy również upewnić się, czy wszystkie kształtki (kolana, trójniki, redukcje itd.), a zwłaszcza zaślepki są właściwie wzmocnione, zabezpieczone.

Łączenie rur PVC

Bezpośrednio przed rozpoczęciem montażu rur należy sprawdzić wszystkie jego elementy (rury, kształtki) pod kątem ewentualnych uszkodzeń i zanieczyszczeń.

Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej.

Rury i kształtki z PVC muszą posiadać efektywny, bezpieczny i całkowicie szczelny system uszczelniający montowany podczas produkcji rur

Celem wykonania połączenia należy tylko:

- usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,

- posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosy koniec do kielicha,

Bosy koniec rury należy wcisnąć aż do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury.

Jeżeli brak jest oznaczenia, bosy koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm. Jeżeli połączenie zostanie nadmiernie dociśnięte powodując, że bosy koniec wejdzie zbyt głęboko w kołnierz kielicha, może to spowodować utratę elastyczności połączenia. Nierównomierne osiadanie wykopu może spowodować, że połączenie takie będzie nieszczelne, nie należy dociskać złącza poza wyznaczony na każdej rurze znak.

UWAGA:

Po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem podłoża, ponieważ obcy materiał może przykleić się do pokrytej środkiem poślizgowym powierzchni, a następnie zablokować się pomiędzy uszczelką i powierzchnią kielicha. W konsekwencji może to doprowadzić do przecieków na złączu. Podobna sytuacja może wystąpić przy bardzo silnych wiatrach porywających suche ziarna gruntu i przyklejających je do posmarowanej rury. Nie można również doprowadzić do zabrudzenia kielicha.

Montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchyłone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku. Niewłaściwe ustawienie może utrudniać lub uniemożliwiać montaż. Należy również pamiętać, że odchylenie nadmiernie dociśniętego złącza może spowodować jego nieszczelność.

Wciskanie bosego końca rury PVC do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach).

Przy stosowaniu stalowego drążka i klocka, po wykonaniu odpowiedniego podparcia rury, należy wbić stalowy drążek w dno wykopu, a następnie umieścić drewniany klocek na końcu rury od strony kielicha i docisnąć rurę do osiągnięcia oznaczonej granicy wcisku. Klocek drewniany zabezpiecza rurę przed uszkodzeniem prętem.

Należy pamiętać, że przy niskich temperaturach układanie za pomocą drążka i klocka drewnianego jest trudniejsze, ponieważ niska temperatura powoduje, że pierścienie uszczelniające stają się sztywniejsze. Decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu przy niskich temperaturach.

Niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

Cięcie rur PVC

Przycinanie wykonywane jest po stronie bosego końca rury. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub piłą ręczną np. do drewna.

Cięcie powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Można to zrealizować przez umieszczenie rury w korytku drewnianym o wymiarach dostosowanych do średnicy rury.

Przycinanie skracanie kielichów rur i kształtek jest niedopuszczalne.

Kolejność czynności przy cięciu rury:

- Oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu.
- Umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka.
- Przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia. Przycięta końcówka rury wymaga fazowania.
- Wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika zdzieraka, wg schematu podanego na rysunku obok.
- Wygładzić powierzchnie cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika.
- Posmarować końcówkę środkiem poślizgowym.

Po wykonaniu tych czynności końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich

7.2. Próba szczelności rur PVC

Ułożony w wykopie i sprawdzony wstępnie przewód kanalizacji kamionkowej podlega odbiorowi technicznemu. Poza sprawdzeniem jakości użytych materiałów i staranności wykonania połączeń rur i rur ze studzienką; sprawdzeniu podlegają wymiary, rzędne dna, prostolinijność w planie i w profilu, na odcinkach między studzienkami.

Następnie należy przeprowadzić badania szczelności kanału.

- **w gruntach nawodnionych** przeprowadza się badanie kanału na infiltrację wód gruntowych (po ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej). Badanie polega na pomiarze ilości wody gruntowej przesączającej się do wnętrza kanału (przez jego ściany i złącza, oraz przez studzienki).
- **w gruntach suchych** przeprowadza się badanie kanału na eksfiltrację. Badanie polega na pomiarze ilości wody wyciekającej z napełnionego wodą kanału przez nieszczelności.

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzać zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1610 [C3], która zastąpiła normę PN-92/B-10735 [B17].

Badanie szczelności przewodów (oraz studzienek kanalizacyjnych) powinno być prowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub z użyciem wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielne próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek, np. badania szczelności rur i kształtek powietrzem, natomiast studzienek wodą. Wstępną próbę można przeprowadzić przed wykonaniem obsypki, jednak z uwagi na możliwość przemieszczenia się przewodów po wykonaniu zasypki, zagęszczeniu, wyjęciu szalunku, jako ostateczne potwierdzenie szczelności całego przewodu powinno być wykonanie próby szczelności po wykonaniu zasypki wykopu, usunięciu oszalowania.

Badanie szczelności z użyciem wody (metoda W)

Ciśnienie próbne będzie wynikać z zagłębienia przewodu, przy wypełnieniu badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu w dolnej lub górnej studzience. Ciśnienie próbne nie może być większe niż 50 kPa ($\approx 5,1$ m H₂O) oraz mniejsze niż 10 kPa ($\approx 1,0$ m H₂O) licząc od poziomu wierzchu rury.

Po wypełnieniu wodą przewodów i/lub studzienek należy na ok. 1 godz. pozostawić przewód w celu stabilizacji.

Czas badania przewodów powinien wynosić 30 ± 1 min.

Ciśnienie powinno być utrzymywane z dokładnością do 1 kPa ciśnienia próbnego, poprzez uzupełnianie wodą do maksymalnego poziomu. Należy rejestrować ilość wody uzupełnianej w czasie badania oraz wysokość słupa wody ciśnienia próbnego.

Próbie szczelności należy przeprowadzić po uprzednim wykonaniu warstwy ochronnej tj. zasypki wstępnej grubości 30 cm ponad wierzch rury. Wszystkie złącza muszą być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych nieszczelności. Szczelność przewodów oraz studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego.

Podczas próby należy prowadzić kontrole szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia nieszczelności badanego odcinka kanału należy poprawić uszczelnienie i powtórzyć wykonanie próby szczelności.

Interpretacja wyników próby szczelności z użyciem wody

Jeżeli ilość dodanej wody nie będzie przekraczać poniższych wartości, należy uznać, że przewód spełnia wymogi szczelności:

- 0,15 l/m² w czasie 30 min dla przewodów
- 0,20 l/m² w czasie 30 min dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi
- 0,40 l/m² w czasie 30 min dla studzienek kanalizacyjnych

Uwaga: Powierzchnia w m² odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej.

7.3. Montaż rurociągu tłoczego z PE

Rurociąg tłoczny odprowadzający ścieki od tłoczni lokalnych T1, T2, T3 oraz pompowni P1, P2, P3, P4 (wg oddzielnego opracowania) do studni rozprężnych zaprojektowano z rur PE 110x6,6 oraz 63x3,8 mm. Rury te są wykonane z polietyleny klasy PE-100 typ SDR 17 (PN-10) i powinny odpowiadać wymogom normy ISO 4427, co winien potwierdzić atest lub aprobatę techniczną. Transport i składowanie rur PE winno odpowiadać wymogom podawanym przez producenta. Rury i kształtki z PE przewiduje się łączyć metodą zgrzewania doczołowego. Połączenia zgrzewane powinny być wykonane w oparciu o pisemne procedury, uwzględniające zalecenia producentów rur i kształtek polietylenowych oraz producentów urządzeń.

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu i uplastycznieniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą do wymaganej temp. 210°C, a następnie po odsunięciu płyty złączeniu wzajemnym elementów

ze sobą przy odpowiednim docisku. Miejsce zgrzewania powinno być chronione przed opadami, mgłą, wiatrem oraz niską temperaturą odpowiednim namiotem. Chłodzenie złączonego złącza powinno się odbywać w sposób naturalny (nie można przyspieszać chłodzenia poprzez polewanie wodą czy wentylowanie). Bezpośrednio przed zgrzewaniem końcówki elementów powinny być obcięte lub ze skrawane w celu usunięcia warstwy utlenionej oraz brudu. W celu zapobieżenia nadmiernemu chłodzeniu zgrzewanych elementów przeciwległe końcówki rur powinny być zaślepione. Do zgrzewania należy posiadać odpowiedni sprzęt jak również monterów posiadających stosowne przeszkolenie. Przed rozpoczęciem zgrzewania należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki. Parametry procesu tzn. nacisk, temperaturę i czas operacji podaje producent urządzenia i rur. Miejsce ustawienia zgrzewarki powinno być suche i równe. Łączone odcinki rur ustawione osiowo względem siebie, zamocowane w zgrzewarce wyposażonej w system hydrauliczny umożliwiający przesuwanie się jednej części maszyny i wytwarzający wysokie ciśnienie. Końcówki rur są fazowane za pomocą specjalnych noży, a następnie pomiędzy końcówki wsuwana jest metalowa płyta podgrzewana elektrycznie. Końce rur są dociskane do gorącej płyty z określonym naciskiem i przez odpowiedni czas. Kiedy końcówki zmiękną płyta metalowa jest wysuwana, a końce rur dociskane do siebie przez system hydrauliczny urządzenia i poddane temu naciskowi przez określony czas. Dopiero po ostygnięciu zgrzewu można usunąć maszynę i przystąpić do kolejnego łączenia. Materiał dwóch łączonych końcówek rur dzięki temperaturze procesu i naciskowi łączy się ze sobą i wzajemnie przenika tworząc jednolitą strukturę.

Rurociągi mogą być montowane na powierzchni terenu i opuszczane na dno wykopu lub montaż może odbywać się bezpośrednio w wykopie. Podłoże powinno być suche i odpowiednio przygotowane.

Łuki wykonywać jako gięte o dużym promieniu oraz zabezpieczyć je blokami oporowymi z betonu B10 zgodnie z BN-81/9192-5.

W odległości 30 cm od wierzchu rur PE należy ułożyć taśmę sygnalizacyjną w kolorze niebieskim z wkładką stalową.

7.4. Próba szczelności rur PE

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności wg PN-81/B-10725 pt. „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Próby te wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków rurociągu. Na żądanie inspektora nadzoru lub użytkownika próby szczelności dokonać na całym rurociągu. Próbę szczelności wykonać należy jako ciśnieniową hydrauliczną.

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy spełnić następujące warunki:

- zastosowane do budowy materiały muszą być zgodne z projektem i obowiązującymi przepisami i normami
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość do 300 m oraz wszystkie połączenia rur i armatury muszą być odkryte i dostępne
- odcinek przewodu powinien być na całej długości stabilny – zabezpieczony przed przemieszczaniem poprzez wykonanie częściowej obsypki
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie i odwodnienie

- należy sprawdzić wizualnie wszystkie badane połączenia
- przewody z PE nie mogą zostać poddane długiemu czasowi nasłonecznienia
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na 12 godzin celem ustabilizowania się ciśnienia
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom
- Przed próbą ciśnieniową rurociąg winien być odebrany technicznie, a wykonawca powinien przedłożyć komisji odbiorowej atesty i aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Ciśnienie próbne dla rurociągu pracującego na ciśnienia robocze do 1,0 MPa powinno wynosić 1,0 MPa.

8. INWENTARYZACJA.

Z uwagi na ewentualne odstępstwa od projektu występujące na etapie wykonawstwa, istotna jest dla późniejszej eksploatacji dokładna znajomość lokalizacji usytuowania sieci i armatury. Prace inwentaryzacyjne winny być zlecone uprawnionej jednostce geodezyjnej i wykonane przed zasypaniem wykopów.

9. OZNAKOWANIE.

Na terenie nie urządzonej przewidzieć oznakowanie studni rewizyjnych tabliczkami z literą „K” i domiarami do punktów stałych. Jako teren nieurządzony należy rozumieć pasy terenu bez zabudowy – tereny rolne.

Najwłaściwszym miejscem do umieszczenia tabliczek jest linia ogrodzeń w dobrym stanie technicznym, ściany domów lub odrębne słupki żelbetowe. W żadnym wypadku nie należy umieszczać tabliczek na drzewach i słupach sieciowych jak również mocować tabliczek drutem.

Na odcinkach poza zabudową trasę przewodów należy oznakować słupkami żelbetowymi, wystającymi ponad teren na 80 cm, przekroju ok. 12 x 12 cm (na załamaniach i co 350 m na odcinkach prostych).

10. UWAGI KOŃCOWE

- * Wytyczenie osi projektowanych przewodów należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego. Przed przystąpieniem do robót ziemnych powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnych elementów uzbrojenia podziemnego celem nadzorowania przez te instytucje prac wykonywanych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia.
- * Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz „Instrukcją projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu.” jak również instrukcją wykonania i odbioru rurociągów podaną przez, wybranego przez Inwestora, producenta rur i obowiązującymi przepisami branżowymi i BHP.

- * Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień i uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte. Odbioru dokonać zgodnie z obowiązującą normą PN-92/B-10735.
- * Po zrealizowaniu przewodu (a przed jego zasypaniem) zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji. Wszystkie wyniki w trakcie wykonawstwa wątpliwości należy wyjaśnić z autorem w ramach zleconego nadzoru autorskiego.
- * Technologia wykonania robót przez wybranego w drodze przetargu Wykonawcę winna być zgodna z wytycznymi zawartymi w niniejszym projekcie oraz zgodna ze szczegółowym projektem organizacji robót opracowanym przez Kierownika budowy, uwzględniającym jego możliwości techniczno-organizacyjne.
- * Projekt organizacji robót powinien spełniać wymagania stawiane przez wszystkie branżowe normy, zarządzenia i przepisy BHP.
- * Z uwagi na skomplikowany i trudny charakter projektowanej inwestycji Inwestor winien wybrać na wykonawcę specjalistyczne przedsiębiorstwo dysponujące doświadczoną kadrą inżynieryjno-techniczną z odpowiednimi uprawnieniami oraz odpowiednim sprzętem i parkiem maszynowym.
- * Wykonawca powinien uwzględnić wszystkie punkty w decyzjach, warunkach i uzgodnieniach wydanych przez instytucje w trakcie uzgodnień branżowych niniejszej dokumentacji.

Projektował:

Józef Münnich