

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**KANALIZACJA SANITARNA Z PRZYŁĄCZAMI DO
BUDYNKÓW, WRAZ Z NIEZBĘDNYM UZBROJENIEM ORAZ
PRZYDOMOWE OCZYSZCZALNIE ŚCIEKÓW DLA
MIEJSCOWOŚCI: STRONIE ŚLĄSKIE, GOSZÓW, STARY
GIERAŁTÓW, NOWY GIERAŁTÓW I BIELICE
W GMINIE STRONIE ŚLĄSKIE.**

SPIS TREŚCI

1. Wstęp

- 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną
- 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.4.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST
 - 1.4.2. Przekazanie terenu budowy
 - 1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy
 - 1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót
 - 1.4.5. Ochrona przeciwpożarowa
 - 1.4.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej
 - 1.4.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów
 - 1.4.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy
 - 1.4.9. Ochrona i utrzymanie robót
 - 1.4.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

2. Materiały

- 2.1. Źródła uzyskania materiałów
- 2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów
- 2.3. Materiały i sprzęt do realizacji robót
- 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
- 2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

3. Sprzęt

4. Transport

5. Wykonanie robót

- 5.1. Dokumenty i czynności wymagane od Wykonawcy
- 5.2. Wymogi ogólne
- 5.3. Roboty ziemne
- 5.4. Roboty montażowe
 - 5.4.1. Kanalizacja sanitarna
 - 5.4.1.1. Montaż urządzeń i instalacji
 - 5.4.1.2. Montaż rurociągów

5.4.1.3. Próby szczelności

5.5. Roboty budowlane

5.6. Roboty drogowe

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola i badania przed przystąpieniem do robót

6.2. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót do robót

6.3. Odbiory robót

6.3.1. Badania przy odbiorze

6.3.2. Odbiór techniczny częściowy

6.3.3. Odbiór techniczny końcowy

7. Podstawa płatności

8. Uwagi końcowe

9. Przepisy prawne i normy

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji sanitarnej z przyłączami do budynków wraz z niezbędnym uzbrojeniem, w miejscowości Stronie Śląskie, Goszów, Stary Gierałtów, Nowy Gierałtów i Bielice, gm. Stronie Śląskie

Omawiana inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Stronie Śląskie, Goszów, Stary Gierałtów, Nowy Gierałtów i Bielice, gm. Stronie Śląskie. Ścieki sanitarne z poszczególnych miejscowości: Goszów, Stary Gierałtów, Nowy Gierałtów i Bielice, odprowadzane będą kanalizacją sanitarną do pierwszej istniejącej studzienki w miejscowości Stronie Śląskie w ilości od ok. $Q_{sr}^d = 85 \text{ m}^3/\text{d}$ pochodzących od stałych mieszkańców do ok. $Q_{sr}^d = 166 \text{ m}^3/\text{d}$ wynikającej ze znacznego wzrostu turystyki i budownictwa letniskowego.

W Nowym Gierałtowie przewidziano zaprojektowanie przydomowej biologicznej oczyszczalni ścieków TURBOJET EP-1 przeznaczonej do oczyszczania ścieków bytowo – gospodarczych odprowadzanych z urządzeń sanitarnych budynku mieszkalnego z odprowadzeniem ścieków oczyszczonych do rzeki Białej Łądeckiej oraz wykonanie wylotu urządzenia kanalizacyjnego do w.w rzeki. w ilości $Q_{max}^d = 0,975 \text{ m}^3/\text{d}$. W miejscowościach Goszów oraz Stary Gierałtów zaprojektowano również przydomowe oczyszczalnie ścieków typu N-1 z rozsączaniem ścieków do gruntu.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz staje się załącznikiem do umowy na realizację robót wymienionych w pkt 1.1

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

- a) Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne - CPV-45111200-0
- b) Roboty budowlane w zakresie budowy przemysłowych obiektów budowlanych – CPV-45213250-0
- c) Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków – CPV-45231300-8
- d) Przepompownie ścieków – CPV-45232423-3
- e) Roboty w zakresie instalacji elektrycznych – CPV-45310000-3
- f) Roboty odwadniające – CPV-45232452-5
- g) Drogi – CPV-45233124-4

Zakres robót objętych niniejszą dokumentacją obejmuje:

- budowę kanalizacji sanitarnej dla miejscowości Stronie Śląskie, Goszów, Stary Gierałtów, Nowy Gierałtów i Bielice oraz budowę przydomowych oczyszczalni ścieków typu TurboJet EP-1 oraz N1 w tym:
 - 1. budowa kanałów sanitarnych grawitacyjnych
 - 2. budowa kolektorów ciśnieniowych
 - 3. budowa przepompowni ścieków wraz z zasilaniem elektrycznym i zagospodarowaniem terenu
 - 4. budowa przyłączy kanalizacyjnych
 - 5. odtworzenie nawierzchni dróg

6. odwadniacze liniowe
7. budowa przydomowych oczyszczalni ścieków wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną
8. załatwienie wszelkich formalności dotyczących budowy wraz z poniesieniem kosztów z tym związanych, tj.
9. urządzenie zaplecza budowy wraz z doprowadzeniem niezbędnych mediów dla potrzeb budowy,
10. obsługę geodezyjną w trakcie realizacji robót oraz wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej z uzgodnieniami w ZUD . (ewentualne zmiany odcinków tras),
11. sukcesywne przywracanie terenu do stanu pierwotnego, tj. odbudowę dróg, placów, chodników, przepustów, ogrodzeń, kładek, wykonanie mostków przejazdowych oraz wyrównanie i uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
12. odtworzenie granic własności terenu (wbudowanie graniczników w przypadku ich uszkodzenia),
13. zapewnienie niezbędnych dojazdów i dojazdów do gospodarstw i posesji w trakcie trwania robót,
14. opłaty za wykonanie robót w drogach i pasie drogowym wraz z odpowiednim oznakowaniem ruchu zastępczego i zabezpieczeniem oraz inne opłaty wynikłe z usunięcia kolizji,
15. ubezpieczenie robót,
16. koszt związany z pompowaniem wody gruntowej, wynikły z dokumentacji geologicznej,
17. odbiory kolizji i skrzyżowań sieci kanalizacyjnej z siecią wodociagową, gazową i inne płatne odbiory i nadzory zgodnie z zaleceniem Zakładu Gazowniczego, Zakładu Energetycznego i innych oraz warunkami technicznymi do projektu,
18. inne odbiory i opłaty wynikające z potrzeby realizacji,
19. ewentualne odszkodowania z tytułu zniszczonych nasadzeń, np. krzewów, drzew, zasiewów, kwietników,
20. koszty dokonanej przed rozpoczęciem robót inwentaryzacji i ewentualnej dokumentacji fotograficznej budynków narażonych na zniszczenie, w pobliżu których przebiegać będzie kanalizacja sanitarna,
21. naprawę zniszczeń wg powyższej inwentaryzacji i dokumentacji,
22. koszty z tytułu dokonanych zniszczeń nie wynikających z zakresu robót,
23. koszty materiałów informacyjnych stosowanych podczas realizacji projektu tzn. tablice informacyjne poświęcone realizacji projektu zawierające logo Unii Europejskiej, logo ZPORR, oraz tekst opisujący fundusz zaangażowany w projekt,
24. koszty wynikające z dokumentacji projektowej dotyczące:
 - o zabezpieczenia i oznakowania robót przy budowie kanalizacji sanitarnej, w tym przy przekraczaniu dróg powiatowych i gminnych,
 - o rozwiązań (warunki techniczne) uwzględnionych w projekcie budowlano-wykonawczym, a nie ujętych w przedmiarze robót.

Zestawienie długości kanalizacji

Długości projektowanej kanalizacji, materiał kolektory przedstawiają poniższe tabele

Długości projektowanej kanalizacji przedstawia tab. nr 1.

TAB. nr 1

L.P	Nr kolektora	Średnica i materiał	długość
-	-	mm	m
1	KG-1	PVC200	13353,50
2	KG-1.1	PVC200	761,00
3	KG-1.1.1	PVC200	436,00
4	KG-1.1.2	PVC200	189,50
5	KG-1.2	PVC200	414,00
6	KG-1.3	PVC200	147,50
7	KG-1.4	PVC200	279,00
8	KG-1.5	PVC200	94,00
9	KG-1.6	PVC200	259,00
10	KG-1.7	PVC200	248,00
11	KG-1.8	PVC200	94,50
12	KG-1.9	PVC200	77,00
13	KG-1.10	PVC200	159,00
14	KG-1.11	PVC200	541,00
15	KG-1.12	PVC200	1072,50
16	KG-1.13	PVC200	120,50
17	KG-1.14	PVC200	151,50
18	KG-1.15	PVC200	539,00
19	KG-1.16	PVC200	133,00
20	KG-1.17	PVC200	121,00
21	KG-1.18	PVC200	251,50
22	KG-1.19	PVC200	215,50
23	KG-1.20	PVC200	144,00
24	KG-1.21	PVC200	228,50
25	KG-1.22	PVC200	340,00
26	KG-2	PVC200	306,00
27	KG-3	PVC200	194,00

KOLEKTORY GRAWITACYJNE PVC200:
RAZEM L = 20 870,0 m

PRZYŁĄCZA I PRZYKANALIKI:

n=182 szt.

φ 160 PVC	l = 5618,0 m
φ 200 PVC	l = 379,0 m
φ 63 PE	l = 389,0 m

Sumaryczna długość projektowanej kanalizacji L = 27 256 m

Zaprojektowano jedną oczyszczalnię typu TurboJet EP-1 w miejscowości Nowy Gierałtów
Ilość ścieków bytowo-gospodarczych: $Q^d_{\max} = 0,975 \text{ m}^3/\text{d}$

Charakterystyka techniczna:

Gabaryty: średnica max	1,55 m
Wysokość	2,05 m
Osadnik wstępny	2.00 m ³
Objętość basenu napowietrzania	1,20 m ³
Objętość osadnika wtórnego	0,80 m ³
Powierzchnia klaryfikatora	0,92 m ²

Zaprojektowano sześć oczyszczalni typu N-1 z rozsączaniem ścieków do gruntu za pomocą drenażu składających się z:

- osadnik gnilny – komora fermentacyjna o pojemności 2 m³
- drenaż rozsączający – złożo biologiczne
- układ rur doprowadzających i odprowadzających ścieki

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.4.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz inne dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych. W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość wykonanej roboty, to takie materiały i roboty będą niezwłocznie zastąpione innymi, a ponowne ich wykonanie obciąży Wykonawcę.

1.4.2. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający przekaże w terminie określonym w dokumentach kontraktowych teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dokumentację projektową i ST.

1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania i zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu. Przyjmuje się, że koszty te są włączone w cenę Kontraktu.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej.

1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.4.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.4.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.4.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

1.4.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.4.9. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez inspektora nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

1.4.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. Materiały

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania, że materiały do wbudowania spełniają wymagania dokumentacji projektowej jak i specyfikacji technicznej.

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru.

2.3. Materiały i sprzęt do realizacji robót

Dla materiałów i urządzeń zastosowanych do realizacji inwestycji, na podstawie artykułu 10 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.2000 r. oraz Ustawy o Badaniach i Certyfikacji z dnia 03.04.1993r i Zarządzeniami wykonawczymi do tych ustaw, na wyroby przemysłowe i budowlane zastosowane przy budowie wymagane są certyfikaty.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru. Jeśli inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody inspektora nadzoru.

3. Sprzęt

Sprzęt używany przy budowie musi być sprawny technicznie. Potwierdzenie tej sprawności jest wymagane w dokumentach tego sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez inspektora nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. Wykonanie robót

5.1. Dokumenty i czynności wymagane od Wykonawcy

- **przed rozpoczęciem robót:**
 - o harmonogram robót,

- uzgodnienia niezbędne do rozpoczęcia robót wynikające z odpowiednich przepisów (na przykład wejście w pas drogowy)
- **w czasie trwania robót:**
 - obsługa geodezyjna,
 - rysunki wykonawcze i powykonawcze,
 - uzgodnienia
 - aprobaty materiałów,
 - raporty z kontroli, prób i odbiorów,
- **po zakończeniu robót:**
 - inwentaryzacja powykonawcza,
 - próby szczelności,
 - protokół odbiorów częściowych,
 - protokół odbioru końcowego.

Prace wymienione w 5.1. ST Wykonawca zrealizuje własnym staraniem i na własny koszt.

5.2.Wymogi ogólne

Przed rozpoczęciem realizacji należy wykonać prace przygotowawcze polegające na pomiarach, badaniu gruntu, organizacji robót, ustalenie miejsca na odkładanie ziemi rodzimej, odwożenie nadmiaru gruntu, komisyjne przejęcie terenu budowy wraz z niezbędnymi reperami geodezyjnymi. Oś kanałów należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny, kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i osiach studzienek, a na odcinkach prostych co 30 do 50 m.

Należy również wbić tzw. kołki świadki po obu stronach wykopu tak aby istniała możliwość odtworzenia osi i punktu podczas prowadzenia robót. Repery robocze należy usytuować w miejscach stałych nie pozwalających na ich usunięcie lub naruszenia w nawiązaniu do reperów państwowych. Przed przystąpieniem należy również zgromadzić sprzęt do odwodnienia wykopów w przypadku występowania wód gruntowych, opadowych i powierzchniowych. Odpompowywanie wody należy prowadzić w przypadku gdy wody uniemożliwiają wykonywanie wykopu lub prowadzenie prac montażowych. Odwodnienie należy prowadzić tak aby nie naruszyć struktury podłoża, ani podłoża sąsiednich budowli.

5.3.Roboty ziemne

1. Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu, tak aby zapewnić grawitacyjny odpływ wód w przypadku ich występowania.
2. Wykopy wąsko przestrzenne należy zabezpieczyć obudowami z zastosowaniem rozpór.
3. W trakcie wykonywania robót nad wykopami ustawiać łąwy z naniesioną osią wykopu i rurociągu oraz kontrolować rzędną dna .
4. Dno wykopu powinno być równe i posiadać spadek określony w dokumentacji budowlanej. W przypadku wykopów wykonywanych ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowej o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych 20 cm. Przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowej bez względu na rodzaj gruntu.
5. W gruntach spoistych wykopy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej zgodnie z pkt.4, a pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub rur kanału.

6. Podczas wykonywania wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów na głębokości równej lub większej niż głębokość ich posadowienia należy zabezpieczyć je przed osuwaniem i odkształcaniem.
7. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast szerokość wykopu +5 cm.

Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach suchych, bez występowania wód gruntowych, a teren nie jest obciążany nasypem przy krawędzi wykopu w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, dopuszczalne głębokości określono w PN74/B-02480 i wynoszą:

1. W gruntach skalistych - 4,0 m
2. W gruntach spoistych - 1,5 m
3. W pozostałych - 1,0 m

Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych obudowane

- a) Rodzaje materiałów obudowy - z drewna, stali lub materiałów łączonych oraz innych materiałów,
Zastosowane w zależności od głębokości wykopów, rodzaju gruntu, uwodnienia gruntu itp.
Jeżeli materiały użyte do obudowy nie są zabezpieczone fabrycznie przed szkodliwymi warunkami atm. Powinny zostać zabezpieczone na budowie przez za impregnowanie, zaizolowanie lub środkami antykorozyjnymi właściwymi dla danego materiału.
- b) W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych należy zachować następujące warunki:
 - zabezpieczenie przylegające do gruntu powinno być szczelne i wystawać co najmniej 15 cm nad powierzchnię terenu
 - powierzchnia terenu powinna być uformowana ze spadkiem aby odprowadzać wody poza teren przyległy do wykopu.
 - w przypadku konieczności odprowadzania wód opadowych rowami odwadniającymi, krawędź rowu odwadniającego a krawędź dna wykopu nie powinna być mniejsza od obliczonej zgodnie z pkt.1.1.4
 - wprowadzenie wody z rowów odwadniających do studzienek powinno być wykonane w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem.

Ścianki szczelne

Stanowią przegrody z pionowo wbijanych, dopasowanych do siebie materiałów wg. typów spotykanych na rynku i stosowanych do:

- całkowitego odcięcia wód gruntowych od wykonywanego wykopu, z pozostawieniem ścianki w wykopie w celu zastąpienia drenażu poziomego i pionowego.
- zmniejszenia dopływu wód gruntowych do wykopu celem umożliwienia wykonania stabilizacji podłoża, ułożenia drenażu poziomego, zabezpieczenia ścian wykopu, ułożenia przewodu kanalizacyjnego lub innego.
- rozparcie ścian wykopu w gruntach nawodnionych o głębokości powyżej 6 m i szerokości wykopu w dnie powyżej 2m,
- zabezpieczenie budowli w zasięgu klina odłamu ściany wykopu z pozostawieniem ścianki w wykopie.

Zastosowane ścianki szczelne dla poz.1, 2 powinny być uzasadnione w dokumentacji analizą techniczno-ekonomiczną, a wykonane zgodnie z wymogami

Wykopy otwarte nieobudowane o skarpach nachylonych.

Nachylenie skarp wykopów

Powinno być wykonane zgodnie z: normami. Przy głębokości wykopu do 4 m i nie występowaniu wody gruntowej i usuwisk, oraz nie obciążeniu naziomu w zasięgu klina odłamu dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- w gruntach bardzo spoistych - 2 : 1
- w kamienistych (rumosz, wietrzelina) skalistych spękanych - 1 : 1
- w pozostałych gruntach spoistych, wietrzelinach i rumoszach
gliniastych - 1 : 1,25
- gruntach niespoistych - 1 : 1,5

Przy równomiernym i szybkim odpływie wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu równego 3-krotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża skarpy na dnie wykopu.

Podłoża

Przewody należy układać na odpowiednio wykonanym podłożu, przed przystąpieniem należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu odkrytego w wykopie.

Rozróżnia się dwa rodzaje podłoża:

- podłoże naturalne stanowiące nienaruszony grunt sypki o wytrzymałości nie mniejszej niż w dokumentacji, w przypadku braku tego warunku należy stosować podłoża wzmocnione.
- podłoża wzmocnione należy wykonywać jako:
 - a) podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ily), mikroporowatych i kamienistych.
 - b) Podłoże żwirowo piaskowe lub tłuczniowo piaskowe:
 - przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych(muły, torf, itp.) o małej grubości po ich usunięciu,
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających),
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który miał być podłożem naturalnym dla przewodu,
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych dla kanałów murowanych, betonowych i żelbetowych monolitycznych lub z elementów prefabrykowanych,
 - w razie konieczności obetonowania rur (szczególnie przy przejściach pod torami kolejowymi, drogami, fundamentami obiektów budowlanych itp.)
 - c) mieszane – wykonane z podłoża wyżej wymienionych, przy nawodnionych gruntach słabych, bardzo słabo ściśliwych i nasypowych.

Podłoża naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinna umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.

Podłoża naturalne stosuje się na gruntach suchych o normalnej wilgotności takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto gliniaste, gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem nienaruszalności spodu wykopu.

Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie może przekraczać 10 mm.

Dopuszczalne odchyłki w osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać:

- przewody z tworzyw sztucznych - 10 cm
- pozostałe - 5 cm

Różnica rzędnych wykonania podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekraczać wartości ± 5 cm dla przewodów z tworzyw sztucznych.

Występujące różnice nie mogą w żadnym razie spowodować spadku przeciwnego ani zmniejszenia do wartości zerowej.

Zasypanie przewodów i wykopów

Warstwa ochronna

Zasypywanie przewodu jak i użyte materiały nie powinny powodować uszkodzenia zasypywanego przewodu i obiektów znajdujących się na przewodzie oraz izolacji ochronnej jaka została na nich wykonana.

Grubość warstwy ochronnej dającej gwarancję nieuszkodzenia przewodu (w tzw. strefie niebezpiecznej) z tworzyw sztucznych powinna wynosić 0,3 m.

Materiałem zasypu w strefie powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Zasypany materiał powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sytkim.

Do powierzchni terenu lub projektowanej rzędnej zasyp powinien zostać wykonany przy zachowaniu zagęszczenia gruntu. W przypadku braku określenia stopnia zagęszczenia powinien on wynosić co najmniej 1.

W przypadku wykonywania prac ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej (należy stosować się do warunków wydanych przez zarządcę drogi) i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego co najmniej 1 należy zastąpić górną warstwę wzmocnioną podbudową drogi.

Zagęszczanie

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się warstwami . Każda warstwa powinna zostać zagęszczona do wskaźnika zgodnego z wymogami dla określonego rodzaju terenu i gruntu.

Grubość jednorazowa zagęszczanej warstwy nie powinna być większa niż:

- 0,15 m przy zagęszczeniu ręcznym
- 0,30 m przy zagęszczeniu mechanicznym

Osiągnięcie właściwego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności lub wynosić najmniej 80% jej wilgotności.

Wskaźniki i odchyłki

- odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu powinno być mniejsze od – 2%
- odchylenie wymiarów w planie nasypu nie powinno przekraczać $\pm 0,1$ m
- odchylenie wymiarów w poziomie od podanych w dt. $\pm 0,1$ m
- odchylenie spadków nachylenia skarp nasypu od podanych w dt. $\pm 5\%$

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Kanalizacja sanitarna

5.4.1.1. Montaż urządzeń i instalacji

Podstawowe wymagania prowadzenia robót ziemnych opisano w poprzednich rozdziałach. Tu wybrano istotne elementy tych zagadnień mających szczególne znaczenie dla prawidłowości wykonania przewodów. W celu wykonania przewodów kanalizacyjnych w ulicach metodą tradycyjną, należy uwzględnić wytyczne dla szerokości terenu:

- 2,0 m dla średnicy 100 – 200 mm
- 2,1-2,2 m dla średnicy 300 – 400 mm

Są to wartości przy uwzględnieniu przeciętnych warunków gruntowych i mogą zmieniać się w zależności od technologii wykonania i rodzaju gruntu.

W przypadku montowania przewodów na powierzchni terenu (rury PE) i opuszczane do wykopu, nie zawsze istnieje potrzeba dokładnego odwodnienia wykopu, pod warunkiem spełnienia wymogów dla podsypki.

Przewody PVC powinny być montowane w wykopie, w zależności od stopnia nawodnienia stosuje się różne metody odwodnienia.

Należy dążyć do układania przewodów na gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą, odnosi się to do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nie nawodnionych i nie zawierających kamieni.

Jeśli zachodzi potrzeba wykonania podsypki to powinna ona mieć minimalną wysokość powyżej 0,2 m i być wykonana z piasku lub piasku-gliniastego, albo gliny piaszczystej odpowiednio zagęszczonej. W przypadku gdy w gruncie znajdują się kamienie lub skały, lub grunt będzie nawodniony po wykonaniu wykopu, podłoże powinno mieć wysokość co najmniej 0,25 m.

W gruntach słabych, jak torfy należy pod przewód specjalnie przygotowane podłoże np. (wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego a miejsce po jego wybraniu wypełnić piaskiem).

Należy zwrócić uwagę aby ani podsypka ani też grunt pod przewody nie został naruszony (rozmyty, spulchniony, zmarznięty) przed zasypaniem wykopu, w przeciwnym wypadku naruszony grunt należy wymienić na nowy na całej powierzchni i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być wyprofilowane, aby rura spoczywała w nim $\frac{1}{4}$ swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej terenu projektowanego przy ręcznym wykonywaniu wykopu i 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopów, w chwili układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji kiedy nastąpiło przekopanie wykopu, wybrano grunt poniżej rzędnej projektowanej ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczając. Obsypię i zagęszczenie należy wykonać zgodnie z rozdziałem 2.

5.4.1.2. Montaż rurociągów

- rury z PVC można montować w temperaturze od 0°C do 30°C. Z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach zaleca się wykonanie połączenia w temp. nie mniejszej niż +5°C.
- Montaż przewodów z PE i PP w temperaturze otoczenia mniejszej niż 0°C jest możliwy, niemniej jednak na ograniczoną elastyczność zaleca się wykonywanie połączenia w temp. nie mniej niż 0°C.
- przed opuszczeniem rury do wykopu należy sprawdzić stan techniczny przewodów

Układanie rur na dnie wykopów:

- układanie rur w wykopie może odbywać się na uprzednio przygotowanym podłożu
- podłoże profilowane jest w miarę postępu układania rur a grunt z podłoża wykorzystywany jest do stabilizacji ułożonej części rur poprzez zagęszczenie po jego obu stronach, rura po ułożeniu powinna ściśle przylegać do podłoża co najmniej $\frac{1}{4}$ jej obwodu.
- połączenia rur powinny zostać odsłonięte a przestrzeń po obu stronach połączenia wolna, taki stan powinien pozostać do czasu przeprowadzenia próby szczelności rurociągu.
- rury powinny zostać ułożone ze spadkiem podanym w dokumentacji projektowej,

Maksymalne spadki kanałów wynikają z maksymalnej prędkości przepływu ścieków. Nie należy pod rury dla ułożenia prawidłowego spadku pokładać twardych elementów takich jak kamienie, drewno, kawałki betonu itp. Przewody układane przy bardzo dużych spadkach powinny być zabezpieczane przed przesuwaniem podłużnym. Przyjęcie sposobu zabezpieczenia zależy od miejscowych warunków gruntowych i spadku terenu i na ogół powinny być podane w dokumentacji z uzasadniającymi obliczeniami. Odchylenie osi ułożonej rury do kierunku ustalonego w dokumentacji nie powinien przekraczać wartości 0,01 m. Przy przewodach z PE maksymalna długość montowanego rurociągu na powierzchni terenu jest wyznaczana rozstawem punktów lub innych węzłów sieci. Przy wkładaniu rury do wykopu, jak i zmianie kierunku rur leżących należy zwrócić uwagę, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur z PE może wynosić 50 DN. Choć dopuszczalna wartość wygięcia rury zależy również od temperatury

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze poniżej 0°C należy przestrzegać instrukcji wydanej przez producenta.

Układanie opuszczonej na dno rury powinno odbywać się na przygotowanym uprzednio podłożu, połączenie nowego odcinka z już ułożonym można wykonać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia. Złącza powinny pozostać odsłonięte do chwili wykonania próby szczelności przewodu.

Rury powinny być ułożone w gruncie w sposób przeciwdziałający:

- zamarzanie ścianek w okresie zimowym
- uszkodzeniem pod wpływem obciążenia zewnętrznego
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (fundamenty itp.)

Głębokość ułożenia rur w gruncie bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólnie norma (**PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymiarowania i badania przy odbiorze**). Według tej normy głębokość ułożenia rur powinna być taka, aby przykrycie h_u mierzone od góry rury do rzędnej terenu była większa niż umowna głębokość przemarzania gruntu h_z o 0,20 m. W uzasadnionych przypadkach można przyjąć głębokość przykrycia o 0,1 m większą od głębokości przemarzania gruntu.

W wypadku konieczności ułożenia rury na mniejszej głębokości, w celu zabezpieczenia przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla. Rury prowadzone w kanałach powinny być ułożone na dnie według rozwiązania podanego w dokumentacji technicznej.

Rozmieszczenie rur w stosunku do pozostałych sieci uzbrojenia podziemnego powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Rozmieszczenie rur w kanałach zbiorczych i gruncie powinny również odpowiadać wymaganiom zawartym w odrębnych przepisach

DIN 19537:1983. Rury i kształtki z PEHD dla odwodnień i ścieków. Wymiary. Cz.I)

W poniższych tablicach podano minimalne odległości rur kanalizacyjnych od innych sieci uzbrojenia podziemnego (**Wytyczne projektowania ulic. Generalna dyrekcja dróg publicznych. Warszawa 1992.**)

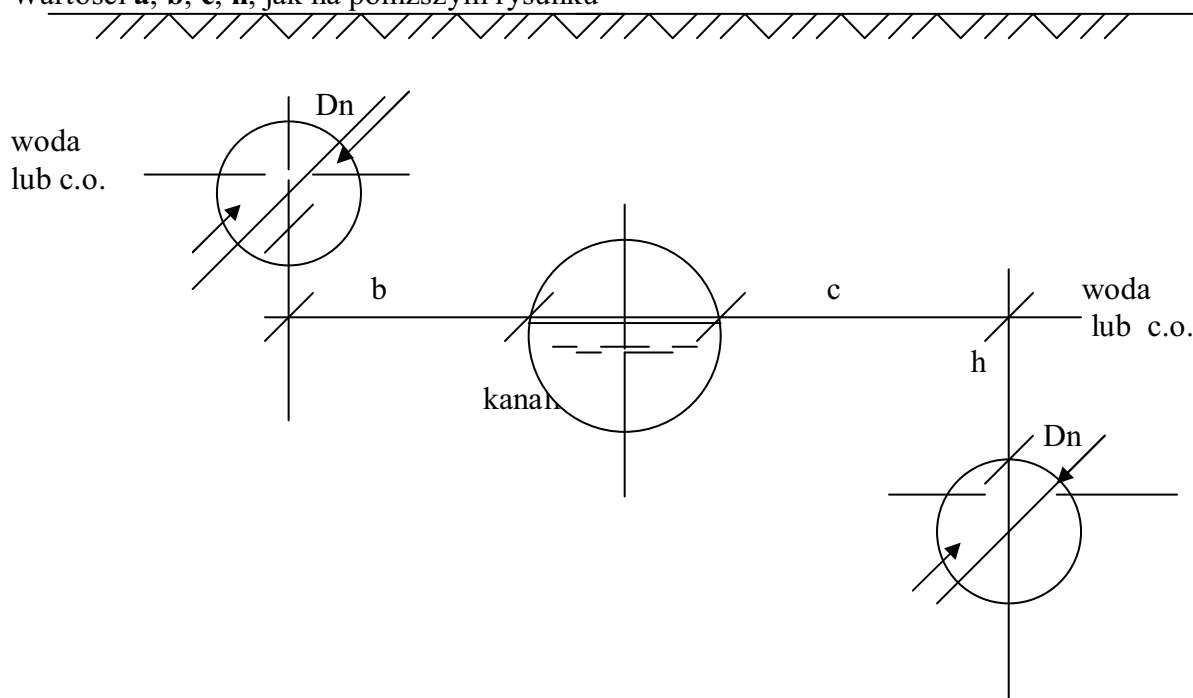
Poza tym zgodnie z (**Wytyczne projektowania ulic. Generalna dyrekcja dróg publicznych. Warszawa 1992.**) zaleca się aby rury były prowadzone w miarę możliwości poza jezdniami, a w przypadku prowadzenia pod jezdniami, studzienki powinny być zlokalizowane w osi jezdni.

W przypadku zabudowy obustronnej przy szerokości ulic ponad 30 m zaleca się by przewody drugorzędne były ułożone po obu stronach ulicy.

Odległość rur kanalizacyjnych od sieci wodociagowych i ciepłowniczych

Odległość pionowa (m)	Minimalna odległość pozioma (m)	
$0 < a < 0,5$	DN < 200 mm	$b \geq 1,5$
	DN $\geq$ 200 mm	$b \geq 3.0$
$a > 0,5$	wartości jak w tabeli następnej	
$0 < h < 0,5$	$c \geq 1,5 + h$	
$h > 0,5$	wartości jak w tablicy następnej	

Wartości **a**, **b**, **c**, **h**, jak na poniższym rysunku



Minimalne odstępy między zewnętrzną ścianką rury kanalizacyjnej ułożonej w gruncie a innymi sieciami uzbrojenia podziemnego.

Rodzaj sieci	Odstęp minimalny (m)
Energetyczne	0,5
Teletechniczne	2,0
Gazowe niskiego ciśnienia	2,0
Gazowe średniego ciśnienia	2,0
Ciepłowniczy	wg powyższej tabeli
Wodociagowy	wg powyższej tabeli

Łączenie elementów.

Elementy wykonane z PVC mogą być łączone nie tylko z elementami PVC lecz z innymi elementami wykonanymi z innych materiałów takich jak: żeliwo, kamionka, żelbet, PE, ale łączenie odbywa się na podstawie specjalnie konstruowanych złączek:

- (PVC) kielichowych z uszczelką gumową
- (żeliwo, kamionka i żelbet) kielichowy element z PVC z uszczelką gumową
- (żeliwo i stal) kielichowo-kołnierzowe z pierścieniami i uszczelkami gumowymi
- (elementy PVC, z elementami PVC z żeliwnymi) kołnierzowych z kołnierzowymi luźnymi oraz uszczelkami gumowymi i tuleją klejoną
- (PVC) kielichowych klejonych
- (PVC) nasuwkowych z uszczelką gumową
- (PVC) nasuwkowych klejonych
- (PVC) kołnierzowych z nasuwką dzieloną
- (elementy PVC, z elementami PVC z żeliwnymi) sprzęgłowo-kołnierzowych
- (elementy PVC z elementami PE) kielichowo blokującymi

Wszystkie wykonywane połączenia powinny być wykonane w taki sposób aby zapewnić pełną szczelność.

Szczegółowe warunki montażu i rodzaje złącz są podawane przez producenta wyrobów i w związku z tym należy przy montażu stosować się do wymagań i wskazówek przez niego podanych.

Niemniej jednak w praktyce najczęściej stosuje się połączenia kielichowe wciskane z odpowiednio wyprofilowaną uszczelką gumową.

Przed wykonaniem tego połączenia należy sprawdzić czy bosy koniec rury jest we właściwy sposób lub czy w ogóle jest sfazowany, jeśli nie należy go wykonać, a kąt w stosunku do osi rury powinien wynosić 15° .

Rury przy zakupie posiadają takie sfazowanie wykonane przez producenta, a w specjalnie uformowanym gnieździe kielicha uszczelkę gumową.

Część wewnętrzna kielicha oraz zewnętrzna bosego końca rury powinna być dokładnie oczyszczona i posmarowana środkiem zmniejszającym tarcie, należy przy tym sprawdzić czy uszczelka gumowa jest właściwie ułożona i prawidłowo przylega do kielicha.

W celu wcisnięcia bosego końca rury do kielicha można użyć różnego rodzaju i typu wciskarek, które ułatwiają tę czynność zwłaszcza przy większych średnicach.

Potwierdzeniem właściwego połączenia powinno być osiągnięcie przez początek kielicha max granicy wejścia oraz współosiowości łączonych elementów.

Podobne wymagania dotyczą również łączenia dwu bosych odcinków za pomocą nasuwki z uszczelkami gumowymi. Należy jednak zwrócić uwagę na to aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczoną granicę wcisku. Na rurach handlowych oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Złącza klejone wymagają natomiast spełnienia specyficznych warunków, dotyczą one zarówno kleju jak i zachowania dokładnej procedury wykonania złącza które powinny być określone przez producenta rur i kleju.

Należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na :

- rodzaj kleju, jaki zaleca producent
- czas i sposób rozprowadzania kleju na powierzchni końców rur
- czas wymagany do całkowitego związania kleju, po którym można przystąpić do próby szczelności.

Zabrania się stosowania kleju po upływie przydatności do użytku.

Głównym czynnikiem mającym wpływ na prawidłowość i efekt wykonania połączenia jest temperatura. Należy unikać klejenia rur w temperaturze poniżej 5°C .

W sytuacji konieczności wykonania połączenia w niskich temperaturach należy wykonać to połączenie w specjalnie przygotowanym podgrzanym namiocie. W przypadku potrzeby wykonania przycięcia rur należy je wykonać w taki sposób aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury.

Zmiana kierunku rury w poziomie i pionie należy wykonywać za pomocą odpowiednich kształtek (trójników, kolan i łuków).

Można przy tym również wykorzystać właściwości elastyczności rur i złązek kielichowych z pierścieniami gumowymi uwzględniając przy tym maksymalne kąty odchylenia osi i ugięcia rury. Należy pamiętać przy tym aby przestrzegać zaleceń i warunków ustalonych przez producenta w tym zakresie.

Przejście rur przez przeszkody terenowe.

Przejście rurociągów przez przeszkody terenowe, jak tory kolejowe, drogi o istotnym znaczeniu komunikacyjnym, ciekі wodne – rzeki, potoki, rowy powinny być wykonywane dokładnie jak określono w dokumentacji technicznej i według ustaleń, uzgodnień i pozwoleń wydanych przez ich właścicieli.

Warunki budowy takiego przejścia obejmują między innymi:

- rodzaje materiałów rur osłonowych,
- długości i głębokości przejścia
- sposobu zabezpieczenia komory wlotowej i wylotowej w przypadku jej występowania

Niemniej jednak przy ich wykonywaniu powinny być przestrzegane warunki opisane poniżej.

Wszelkie przejścia pod rowami i innymi ciekami wodnymi, przejścia poprzeczne pod drogami, oraz wszystkie przejścia w pobliżu budynków, w odległości mniejszej niż 3,0 m i gdy wykopy będą sięgać poniżej 1,8-2,0 m, kanalizację powinno wykonać się metodami bezwykopowymi.

W przypadku wąskich i mało znaczących dróg komunikacyjnych można prowadzić rurociągi bez rury osłonowej, niemniej jednak należy zachować głębokość przykrycia co najmniej 1,5 m. W trudnych przypadkach takich jak przejście pod torami, drogami o intensywnym ruchu rury należy prowadzić w rurach osłonowych. Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętych technologii i najczęściej polega na przeciskaniu, przewiercaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe, żeliwne lub PVC o średnicy umożliwiającej umieszczenie rury kanalizacyjnej z kielichem oraz kilku cm zapasu wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w dokumentacji. Rura kanalizacyjna może być również umieszczona współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne położenie złącz. Najlepiej jest jednak unikanie wykonywania złącza w rurze osłonowej, a jeśli jest to już konieczne ze względu na długość przejścia, należy przed włożeniem rury kanalizacyjnej przeprowadzić jej próbę szczelności. Wewnątrz rury osłonowej rura kanalizacyjna powinna mieć podparcie (podpory przymocowane do przewodu najlepiej z tworzywa sztucznego, impregnowanego drewna lub stali) którego rozstaw uniemożliwia powstawanie ugięcia. Podparcie powinno zapewniać połączenie z rurą kanalizacyjną na 30-50% obwodu i mieć szerokość kilku cm. Rozstaw podparcia należy przyjmować dla określonej średnicy według danych producenta rur (a wynosić powinien od 0,5 do 2,0 m).

- Na końcach rur osłonowych powinny być wykonane studzienki lub komory rewizyjne do kontroli przejścia. Długość rury osłonowej zależy od przeszkody i powinna być uzgodniona z właścicielem lub zarządcą obiektu.

W miejscach przejścia przewodów przez ściany obiektów, nie wolno umieszczać złącza rur, w takich przypadkach rura kanalizacyjna powinna się znajdować w rurze osłonowej, a

przestrzeń pomiędzy nimi wypełniona materiałem plastycznym nie agresywnym i nieszkodliwym dla tworzyw.

Zabezpieczenie przewodów przed przemieszczaniem się w wyniku parcia ścieków, powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Tego rodzaju konstrukcje wykonuje się przy ułożeniu rur kanalizacyjnych w terenie o dużym spadku, który opisani również w rozdziale **układanie rur na dnie wykopu**. Odnosi się to przede wszystkim do odgałęzień, łuków, zwężeń i połączeń kielichowych nasuwkowych. Należy w tych miejscach wykonać bloki oporowe wylewane na miejscu bądź prefabrykowane zgodnie z zawartymi w dokumentacji lub w przypadku uzasadnionej konieczności wykonania

Przyłączenie przykanalików.

Podłączenie budynków do kanalizacji ogólnej wykonać zgodnie z dokumentacją. W przypadku występowania trójnika jako wpięcia wykonuje się je jak typowe odgałęzienie. W zależności od rodzaju materiału przyłączenia domowego można zastosować różny typ kształtki, tzw. nakładki, np. nakładki kielichowe do wykonania połączeń klejonych z rur PVC czy nakładki kielichowe do połączeń zgrzewanych rur z PE. Na ogół średnice odgałęzień są większe niż w przypadku połączeń domowych.

Szczegółowy opis wykonania połączenia z nakładką można znaleźć w każdej instrukcji wydanej przez producenta rur. Przykanaliki do budynków przechodzące pod drogami i rowami melioracyjnymi wykonać metodą bezwykopową bez rury osłonowej. Przykanaliki w tym przypadku wykonać z rur PCV typu ciężkiego

Studzienki i inne obiekty na sieci kanalizacyjnej

Zmiana kierunku i spadku trasy oraz przekroju kanału, powinna być wykonana w studzienkach kanalizacyjnych rewizyjnych lub komorach. Studzienki mogą być wykonane z różnego rodzaju materiałów, oprócz tradycyjnych kręgów betonowych czy elementów prefabrykowanych, z materiałów termoplastycznych jak:

- polichlorek winylu (PVC-U)
- polipropylen (PP)
- polietylen (PEHD)
- żywic epoksydowych zbrojonych włóknem szklanym

Biorąc pod uwagę tworzywa poza studzienkami z żywic epoksydowych zbrojonych włóknem szklanym i częściowo z PEHD pozostałe studzienki mają średnice mniejsze od 1,0 m i nie są przewidziane do schodzenia do kanału. Zakłada się iż większość czynności eksploatacyjnych jak: czyszczenie, inspekcja kanału i naprawy, są prowadzone przy obecnej technice z powierzchni terenu.

Techniki montowania pozwalają na stosowanie różnego rodzaju konstrukcji studzienek teleskopowych lub z rury trzonowej karbowanej. Oba te rozwiązania mają właściwości amortyzowania obciążeń zewnętrznych, chroniąc w ten sposób kanał przed zniszczeniem.

Ze względu na stosowanie różnego rodzaju materiałów do wykonania studzienek wykonywane są one w różnych średnicach np.:

- 300 – 1000 mm wykonane z PVC, PEHD i PP
- 1000 – 2000 mm wykonane z PEHD oraz żywic epoksydowych

Studzienki z tworzyw termoplastycznych umożliwiają prosty i łatwy montaż bez dodatkowych zabiegów gdyż posiadają fabrycznie wykonane kinety i odgałęzienia do połączenia kanałów. Kanały do studzienek mogą być dołączone za pomocą połączeń kielichowych w których są umieszczone właściwe uszczelki. Z uwagi iż studzienki są odporne na agresywne warunki gruntowo-wodne nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Trzon studzienki wykonany z rury karbowanej może być przycięty na dowolną wysokość, a studzienka powinna być przykryta pokrywą żeliwną lub stożkiem

betonowym w zależności od usytuowania. Studzienki należy montować na projektowanym poziomie na podsypce grubości ok. 0,1 m. W przypadku montażu studzienki z rury karbowanej z PE, należy zwrócić uwagę na właściwe umieszczenie uszczelki w wyżłobienie między karbami i następnie połączenie jej z kinetą. Zasypkę studzienki należy wykonać warstwami zagęszczając je odpowiednio do planowanej rzędnej terenu. W przypadku wykonania studzienki teleskopowej, rurę kominową należy bardzo starannie zainstalować w głównym trzonie studzienki, uszczelniając to połączenie specjalną uszczelką gumową dostarczoną w komplecie studzienki. Wysokość części pokrywowej, wystającej ponad połączenie z główną rurą trzonową powinna wynosić 0,3 – 0,5 m.

Rurociągi i armatura oczyszczalni ścieków typu TURBOJET EP-1

Wszystkie rurociągi zewnętrzne do urządzeń i pomiędzy nimi wykonać z tworzyw sztucznych.

Rurociągi usytuowane w ziemi wykonać z rur PCV i PE. Przed doprowadzeniem ścieków do osadnika wstępnego należy zastosować studzienkę kanalizacyjną. Rury kanalizacyjne na podejściach, odpływie i między zbiornikami wykonać z rur PCV 110 mm na uszczelkach wargowych. Rurociąg cyrkulacji osadu pomiędzy osadnikiem wtórnym, a osadnikiem wstępnym wykonać z rur PE 32, cyrkulacja osadu pomiędzy osadnikiem wtórnym a basenem napowietrzania (komora natleniająca) wykonać z PE 32, natomiast zasilanie pomp powietrznych wykonać z rur PE 20 mm (rurociąg tłoczny).

Montaż zbiorników i rurociągów oczyszczalni ścieków typu TURBOJET EP-1

Zbiorniki oczyszczalni posadowione są pod ziemią. Nad powierzchnię gruntu wystają jedynie pokrywy zbiorników. Zbiorniki posadzić na gruncie bez kamieni i ostrych przedmiotów. Wykonać podsypkę z suchego betonu lub piasku o grubości 10 cm. Zbiorniki po zamontowaniu, zalać przed zasypaniem wodą do wysokości odpływów. Po sprawdzeniu szczelności zasypywać gruntem rodzimym bez głazów i kamieni ubijając warstwami co 30 cm do górnego poziomu zbiorników. Odcinki rur PCV łączyć poprzez kielichy na uszczelki gumowe, odcinki rur PE przez sklejanie lub kształtki skręcane. Zbiorniki montować ręcznie.

Podłączyć wszystkie instalacje i zasypać do równego poziomu pozostałego gruntu z zagęszczeniem.

Drenaż rozsączający ścieki do gruntu ze wspomagającą warstwą filtracyjną oczyszczalni ścieków N-1

Projektowany drenaż rozsączający, składa się z rur PVC, z wykonaną, na części obwodu, perforacją szczelinową, studzienki rozdzielczej i zbiorczej oraz warstwy biologiczno-filtracyjnej o grubości ok. 30 cm. W skład warstwy wchodzi tłuczeń granitowy bądź bazaltowy o granulacji 30-60 mm na podsypce piaskowej. Całość przykryta jest folią, celem zapobieżenia zamuleniu złoża. Złoże biologiczne należy wykonać według załączonych rysunków, zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Cz.II. W celu zapewnienia wentylacji złoża zamontować wywietrznik wychodzący ze studzienki zbiorczej. Obieg powietrza przez układ napowietrzający odbywa się grawitacyjnie, od wywietrznika przy studziencie zbiorczej, poprzez złoże filtracyjne, komorę fermentacyjną i dalej przez układ odpowietrzenia kanalizacji wewnątrz budynku, wywiewką ponad dach budynku. W układzie wentylacji wykorzystano naturalne zjawisko tzw. ciągu kominowego.

Wytyczne do montażu oczyszczalni ścieków typu N1 z rozsączaniem ścieków do gruntu

Budynki wyposażone są w standardowe urządzenia sanitarne. Ścieki gospodarczo-bytowe z wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej odprowadzane są rurą PVC o średnicy 160

mm do osadnika – komory fermentacyjnej. Przewody układać należy na podsypce piaskowej gr.15 cm. Zасыpywanie rur do wys. 0,5 m nad rurami wykonać ręcznie, warstwami co 20 cm z ubiciem ręcznym lub mechanicznym.

Przed komorą fermentacyjną należy zastosować rewizję, oraz redukcję średnicy z ϕ 160 na ϕ 110 mm (rewizję wykonać przed redukcją).

Rury kanalizacyjne montować po posadowieniu zbiornika w gruncie.

Odległość pomiędzy ciągami rozsączającymi powinna wynosić 1,5 m. Długość ciągów rozsączających zgodna ze schematami technologicznymi w projekcie budowlanym. Przy montażu drenów należy zwrócić uwagę, aby wypływ ze studzienki rozdzielczej był równomierny do wszystkich nitek. Rury perforowane należy przed zasypaniem przykryć folią, aby zapobiec zamulaniu złoża. Wszystkie prace wykonać zgodnie z Technicznymi Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych Cz. II W odległości ok. 2 m od skrajnej nitki drenażowej należy zamontować piezometr.

Przepompownie ścieków

Ze względu na ukształtowanie terenu, położenie kilku budynków zaprojektowano indywidualne przydomowe ścieków na podłączonych posesjach. Są to studnie podziemne wyposażone w dwie pompy zatapialne.

P1-zlokalizowana przy budynku gospodarczym na terenie hodowli pstrągów na działce nr.81/2 w Goszowie.

P2-zlokalizowana przy budynku nr.1 w Goszowie na działce nr.157

P3-zlokalizowana przy budynku nr.2 w Goszowie na działce nr.158

P4-zlokalizowana przy budynku nr.20 w Nowym Gierałtowie na działce nr.59/5

P5-zlokalizowana przy budynku nr.25 w Nowym Gierałtowie na działce nr.154/5

TAB. 4 Zestawienie parametrów dobranych pompowni

Lp.	I. <u>Typ pompowni</u>	Moc silnika pompy	Rodzaj wirnika	Liczba pomp	Średn pionu tłocznego/ rurociągu tłocznego za pompownią	Średnica wewn./całkowita wys. zbiornika
		[kW]		[szt]	mm	mm
P1	PS – IC 2 WP.00A.255.50/50 PB.P.100	0,55	Vortex	2	50 / PE80PN7,5 SDR17,6 (63x3,6)	1000 / 2930*
P2	PS – IC 2 WP.00A.255.50/50 PB.P.100	0,55	Vortex	2	50 / PE80PN7,5 SDR17,6 (63x3,6)	1000 / 2670*
P3	PS – IC 2 WP.00A.255.50/50 PB.P.100	0,55	Vortex	2	50 / PE80PN7,5 SDR17,6 (63x3,6)	1000 / 2880*
P4	PS – IC 2 WP.00A.255.50/50 PB.P.100	0,55	Vortex	2	50 / PE80PN7,5 SDR17,6 (63x3,6)	1000 / 2860*
P5	PS – IC 2 WP.00A.255.50/50 PB.P.100	0,55	Vortex	2	50 / PE80PN7,5 SDR17,6 (63x3,6)	1000 / 2780*

*szacunkowa wysokość zbiornika

CHARAKTERYSTYKA POMPOWNI P1

1. Punkt pracy pompowni

- | | |
|---|-----------------------------|
| ▪ rzeczywista wydajność pompy | Q = 12,70 m ³ /h |
| ▪ rzeczywista wysokość podnoszenia | H = 5,75 m |
| ▪ wysokość całkowitych strat ciśnienia | 4,15 m |
| ▪ średnia geometryczna wysokość podnoszenia | 1,60 m |

CHARAKTERYSTYKA POMPOWNI P2

1. Punkt pracy pompowni

▪ rzeczywista wydajność pompy	$Q = 10,55 \text{ m}^3/\text{h}$
▪ rzeczywista wysokość podnoszenia	$H = 6,74 \text{ m}$
▪ wysokość całkowitych strat ciśnienia	4,99 m
▪ średnia geometryczna wysokość podnoszenia	1,75 m

CHARAKTERYSTYKA POMPOWNI P3

1. Punkt pracy pompowni

▪ rzeczywista wydajność pompy	$Q = 11,30 \text{ m}^3/\text{h}$
▪ rzeczywista wysokość podnoszenia	$H = 6,40 \text{ m}$
▪ wysokość całkowitych strat ciśnienia	4,66 m
▪ średnia geometryczna wysokość podnoszenia	1,75 m

CHARAKTERYSTYKA POMPOWNI P4

1. Punkt pracy pompowni

▪ rzeczywista wydajność pompy	$Q = 10,16 \text{ m}^3/\text{h}$
▪ rzeczywista wysokość podnoszenia	$H = 6,91 \text{ m}$
▪ wysokość całkowitych strat ciśnienia	5,49 m
▪ średnia geometryczna wysokość podnoszenia	1,42 m

CHARAKTERYSTYKA POMPOWNI P5

1. Punkt pracy pompowni

▪ rzeczywista wydajność pompy	$Q = 11,09 \text{ m}^3/\text{h}$
▪ rzeczywista wysokość podnoszenia	$H = 6,50 \text{ m}$
▪ wysokość całkowitych strat ciśnienia	5,32 m
▪ średnia geometryczna wysokość podnoszenia	1,18 m

Rozwiązania konstrukcyjne

- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spawy mogą być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- piony tłoczne wewnątrz pompowni są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączone są kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- trójnik orłowy zapewniający minimalne straty hydrauliczne, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zastosowano do połączeń rurociągów tłocznych pomp
- prowadnice pomp są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w przypadku prowadnic o długości powyżej 4 m, w celu usztywnienia konstrukcji, stosuje się łączniki pośrednie prowadnic, wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane są w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- armatura odcinająca- zasuwki odcinające klinowe kołnierzowe miękkouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- zasuwki zamontowane są na poziomym odcinku rurociągów tłocznych, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),
- obsługę zasuw z poziomu terenu umożliwia specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
- drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wymiar wjazdu i jego lokalizacja na płycie obudowy umożliwiają swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,
- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), zastosowano połączenia wyrównawcze,
- przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

Rozdzielnia sterująca

- obudowa metalowa, malowana proszkowo w kolorze RAL7040, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54,
- posiada znak CE,
- posiada podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową
- wyposażenie rozdzielni sterującej:
 - sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą do ciągłego pomiaru zwierciadła ścieków,
 - rozłącznik główny,
 - zabezpieczenie zwarciovowe dla każdej pompy,
 - zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
 - dla mocy silników <5,5 kW po jednym styczniku do załączenia każdej z pomp (połączenie bezpośrednie), a dla mocy silników pomp >5,5 kW – po trzy styczniki (przełącznik gwiazda-trójkąt),
 - przełączniki pracy pomp: tryb automatyczny –z kontrolą suchobiegu, tryb ręczny z kontrolą suchobiegu,
 - wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp (w zależności od wyposażenia pompy),
 - grzałka z termostatem.

Sterownik mikroprocesorowy

- wysyłanie komunikatów SMS i e-mail pod wybrane numery telefonów komórkowych powiadamianie użytkownika, - jeśli (urządzenie wyposażone w modem GSM)

- obustronna transmisja danych – odpytywanie przez użytkownika - sterownika o aktualne parametry pracy pompowni ścieków, (jeśli urządzenie wyposażone w modem GSM)
- zdalny bezpośredni monitoring pracy urządzenia (zdalna zmiana parametrów pracy urządzenia, kopiowanie danych archiwalnych, diagnostyka pracy) (jeśli urządzenie wyposażone w modem GSM),
- podłączenie sterownika do centralnej bazy danych monitoringu krajowego w celu całodobowego nadzoru serwisowego nad pracą pompowni ścieków, (jeśli urządzenie wyposażone w modem GSM)
- dwustopniowe zabezpieczenie przed dostępem do danych osób niepowołanych,
- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania pomp z poziomu terenu poprzez zmianę nastaw sterownika,
- kontrola poziomu maksymalnego ścieków w zbiorniku (przepełnienie),
- kontrola poziomu minimalnego ścieków w zbiorniku (suchobieg),
- ciągły pomiar poziomu ścieków w zbiorniku z wykorzystaniem sondy z wyjściem prądowym 4-20 mA,
- archiwizacja komunikatów, ostrzeżeń i alarmów w zaprogramowanych przypadkach,
- rejestrowanie czasu pracy pomp,
- kontrola otwarcia/zamknięcia drzwi rozdzielni sterującej.
- wyposażenie w panel operatorski (wyświetlacz LCD z klawiaturą) zabudowany na wewnętrznych drzwiach rozdzielni sterującej, umożliwiający odczyt aktualnego poziomu ścieków w pompowni, prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp oraz zmianę nastaw parametrów pracy pompowni ścieków,
- wbudowany interfejs RS485 z zaimplementowanym protokołem MODBUS RTU do podłączenia komputera PC z odpowiednim oprogramowaniem,
- wbudowany interfejs RS232 do podłączenia modemu stacjonarnego lub GSM
- archiwizowanie danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp)
- programowe zabezpieczenie przed przesyłaniem nadmiernej liczby komunikatów SMS,
- posiada znak CE.

Pompy

- pompy są tak dobrane aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganą wydajność, a druga stanowiła jej 100% czynną rezerwę,
- korpus pompy z żeliwa jest zabezpieczony trwałą farbą epoksydową, odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków
- silniki pomp muszą posiadać obudowę o stopniu ochrony przynajmniej IP68
- pompy posiadają zabezpieczenie termiczne umieszczone w komorze silnika,
- pompy są wyposażone w łańcuch wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

Obudowa pompowni ścieków (polimerobetonowa)

- wykonana z polimerobetonu o parametrach technicznych
 - wytrzymałość na ściskanie 90-120 N/mm²,
 - wytrzymałość na zginanie 18-20 N/mm²,
 - odporność chemiczna (pH 1-10),
 - gęstość 2,3 g/cm³.
- posiada aprobatę techniczną lub znak CE ,

- dno komory jest wyprofilowane tak, aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny (max. 0,5:1, min. 1:1),
- obudowa monolityczna do wysokości 6000 mm (nieżebrowana), a przy większej wysokości elementy obudowy łączone są ze sobą przy użyciu specjalnego kleju epoksydowego,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe są wykonane jako szczelne,
- średnica obudowy zapewnia możliwość swobodnego montażu pomp oraz wyposażenia wewnętrznego pompowni

5.4.1.3. Próby szczelności

Przewody kanalizacyjne powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczegółowymi wymogami podanymi w normie **PN-92/B-10735**. Ze wszystkich warunków wymienionych w tej normie wymagań na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studniami
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia
- przy badaniu na eksfiltrację, zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej
- podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studniach – nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:
 - 30 min. na odcinku o długości do 50 m
 - 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m
- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

5.5. Roboty drogowe

Odbudowa nawierzchni przy montażu kanalizacji sanitarnej

Przed rozpoczęciem robót w miejscach przekopów przez drogi w celu wykonania odcinka sieci lub przyłącza wodociągowego, przy drogach utwardzonych, należy rozebrać nawierzchnię z mas mineralno-bitumicznych oraz podbudowę z kruszywa łamanego. Rozbiórki dokonać mechanicznie.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy pod wodociąg, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Odbudowa nawierzchni dróg – wykonanie podbudowy z kruszyw łamanych i nawierzchni mineralno-bitumicznej

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku prze kruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość układanej warstwy nie może przekraczać 15 cm po zagęszczeniu.

Warstwa nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 10°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni mineralno-bitumicznych podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

Zasadą ogólną jest, aby naprawiać nawierzchnię takim samym rodzajem mieszanki bitumicznej i takimi samymi materiałami z jakich są zbudowane naprawiane nawierzchnie.

Skład mieszanki mineralno-bitumicznej na warstwę dolną winien odpowiadać betonowi asfaltowemu o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe, o uziarnieniu 0-20 mm, na warstwę wiążącą nawierzchni. Skład recepturalny mieszanek mineralno-bitumicznych przeznaczonych do remontu ubytków powinien odpowiadać betonowi asfaltowemu o zwiększonej odporności na odkształcenie trwałe o uziarnieniu 0-16 mm, na warstwę ścierną nawierzchni.

Skład mieszanki mineralno-bitumicznej przy dwuwarstwowej naprawie ubytków:

- Warstwa dolna wiążąca:

asfalt	4 – 5,5%
zawartość ziaren < 0,075 mm	4 – 7%
zawartość ziaren > 2 mm	59 – 75%

- Warstwa górna ścierna:

asfalt	5 – 6%
zawartość ziaren < 0,075 mm	6 – 9%
zawartość ziaren > 2 mm	58 – 70%

Przygotowanie nawierzchni i remont przekopów mieszanką mineralno-bitumiczną obejmuje:

- usunięcie wody i osuszenie ścianek miejsca naprawy,
- dokładne oczyszczenie dna i krawędzi uszkodzonego miejsca z luźnych ziaren kamiennych, piasku i pyłu,
- posmarowanie lub skropienie – bez nadmiaru – krawędzi i dna uszkodzenia szybko rozpadową, kationową emulsją asfaltową w ilości $\sim 0,5 \text{ l/m}^2$,
- przygotowane do naprawy miejsca wypełnia się gorącą mieszanką i bardzo starannie zagęszcza płytą wibracyjną lub walcem.

Zabiegi pielęgnacyjne wynikające z technologii robót w okresie gwarancyjnym obciążają Wykonawcę.

6. Kontrola jakości robót

6.1.Kontrola i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania materiałów oraz ustalić recepty zapraw, betonów, mieszanek bitumicznych

6.2.Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót do robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność wykonania z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną. Prace należy wykonać uwzględniając przepisy i normy oraz zasady obowiązujące przy wykonawstwie robót budowlanych. W trakcie realizacji prac należy zachować niezbędne zabezpieczenia i wykorzystać środki zapewniające utrzymanie zgodnego z obowiązującymi przepisami stanu bhp.

Zakres badań niezbędnych do wykonania obejmuje:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

- Sprawdzenie zgodności materiałów z normami, atestami i warunkami specyfikacji technicznej
- Sprawdzenie głębokości ułożenia kanałów sanitarnych,
- Sprawdzenia prawidłowości wykonania podsypki pod rurociągi oraz fundamentów pod obiekty oczyszczalni
- Sprawdzenie zabezpieczeń rurociągów i przewodów przy przejściach pod przeszkodami stałymi
- Sprawdzenie zabezpieczeń przed korozją
- Sprawdzenie zasypki ochronnej kanałów
- Sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych oraz przepompowni
- Sprawdzenie stopnia zagęszczenia podbudowy pod drogi

6.3.Odbiory robót

W procesie realizacji budowy mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków sieci, a w szczególności robót podlegających zakryciu. Zakres odbiorów częściowych obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego zakresu robót względnie odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia i bloki oporowe
- sprawdzenie prawidłowości wykonania studzienek, wpustów i innych elementów
- przeprowadzenie próby szczelności na eksfiltrację i infiltrację

Przed przekazaniem rurociągu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na:

- sprawdzenie protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu zrealizowania zawartych w nich postanowień, usunięciu usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzeniu protokołów z prób szczelności,
- sprawdzeniu aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia
- sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania urządzeń studzienek, wpustów i innych elementów.

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeśli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostaną spełnione lub też nie ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

6.3.1. Badania przy odbiorze

Badania przy odbiorze przewodów kanalizacyjnych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B- 10725 [12].

6.3.2. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na

- zbadaniu zgodności usytuowania obiektów oraz przewodów kanalizacyjnych i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać □□,
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczaniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczania powinien być uzgodniony z projektantem i Inspektorem Nadzoru,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypiania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego.

Wykonawca budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo Budowlane przy odbiorze technicznym częściowym, zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie wymaganych prób i sprawdzeń, zapewnić geodezyjną inwentaryzację, przygotować dokumentację powykonawczą.

6.3.3. Odbiór techniczny końcowy

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru szczelności, wyników badań sprawności oczyszczania dla oczyszczalni ścieków oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu
- zbadaniu zainstalowanych urządzeń i ich działania,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem odbiorów technicznych częściowych projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań, wynikami badań, stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopów i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się użytkownikowi wykonany umowny zakres prac. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Wykonawca budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.57 ust.1 paragraf 2, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przedmiotu umowy zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Przy odbiorze końcowym należy dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót – dokumentacja powykonawcza
- dziennik budowy

- certyfikaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów i zamontowanych urządzeń
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych oraz odbiorów urządzeń wchodzących w skład instalacji i sieci
- protokoły z przeprowadzonych prób szczelności, pomiarów oporności izolacji, itp.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową i zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji
- protokoły odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek
- protokoły badań szczelności i pomiarów elektrycznych

7. Podstawa płatności

Podstawą płatności będzie kwota wykazana w umowie kontraktu ustalona w drodze przetargu oraz ocena jakości użytych materiałów i wykonanych prac na podstawie wyników pomiarów i badań.

Uwagi końcowe

Wszystkie roboty wchodzące w skład zadania inwestycyjnego objęte przetargiem, wykonane będą siłami Generalnego wykonawcy. Zamawiający nie będzie prowadził robót we własnym zakresie.

Załącznikiem do niniejszej specyfikacji technicznej są przedmiary wszystkich robót.

Odpowiedzialność wykonawcy za realizowane roboty:

Zasady ciągłości odpowiedzialności wykonawcy w trakcie realizacji robót i w okresie gwarancji i rękojmi.

- wykonawca jest odpowiedzialny za stan placu budowy oraz wznoszonych obiektów i wykonywania robót od momentu przejęcia placu budowy do dnia odbioru końcowego obiektów
- zabezpieczenie robót przed skutkami obniżonych temperatur w okresie obniżonych temperatur – obciąża wykonawcę
- okres odpowiedzialności za skutki ewentualnych wad obiektów i robót przenosi się na okres rękojmi. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie szkody i straty spowodowane w czasie prac przy realizacji zadania, aż do przekazania go zamawiającemu
- wykonane roboty budowlane podlegają ochronie w okresie trwania ich eksploatacji, a wykonawca jest odpowiedzialny względem zamawiającego w przypadku ujawnienia w wykonanym przedmiocie umowy wad zmniejszających ich wartość lub użyteczność
- Wykonawca jest odpowiedzialny z tytułu rękojmi za wady fizyczne przedmiotu umowy istniejące w czasie dokonywania czynności odbioru oraz za wady powstałe po odbiorze z przyczyn tkwiących w przedmiocie umowy w chwili odbioru
- Istnienie wad stwierdza się protokolarnie.
- Protokół określi terminy i sposób usunięcia stwierdzonych wad

8. Przepisy prawne i normy

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dziennik Ustaw nr 89/94 wraz ze zmianami)
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 r. (Dz.U. nr.8/2002 poz. 70) z późniejszymi zmianami
- 3) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29.11.2002 (Dz.U. Nr 212/2002, poz.1799) z późniejszymi zmianami
- 4) Prawo wodne (Dz.U. Nr 115 poz. 1229 z 2001 r.)
- 5) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dziennik Ustaw nr 129/97)
- 6) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dziennik Ustaw nr13/72)
- 7) Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dziennik Ustaw Nr 51/54)
- 8) Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dziennik Ustaw Nr29/z późniejszymi zmianami)
- 9) Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów dokumentacji projektowej (Dziennik Ustaw Nr38/01)
- 10) PN- 81/B- 03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie
- 11) PN- B- 10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
- 12) PN- 84/H- 74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych
- 13) PN- 74/H- 74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- 14) PN- 80/H- 74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- 15) PN- 81/B- 10700/01 Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacja kanalizacyjna
- 16) PN – 92/B- 10735 Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
- 17) PN- 92/B- 10729 Studzienki kanalizacyjne
- 18) PN- 87/H- 74051/02 Włazy kanałowe
- 19) PN- 64/H- 74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- 20) PN- 68/B-10020 Roboty murowe z cegły – Wymagania i badania
- 21) PN- 88/B- 06250 Beton zwykły
- 22) BN- 80/6744-11 Prefabrykaty budowlane z betonu
- 23) PN- B- 06712 Kruszywa mineralne do betonu
- 24) PN- 80/B- 30000-5 Cementy portlandzkie
- 25) PN- 80/B- 01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie
- 26) PN- B- 02480 Grunty budowlane – Określenia symbole – Podział i opis gruntów
- 27) PN- B- 04481 Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
- 28) PN- B- 04452 Grunty budowlane – Badania polowe
- 29) PN- 68/B- 06050 Roboty ziemne budowlane – Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
- 30) BN- 77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 31) PN- 81/B- 03150/01 □03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych

- 32) BN- 86/- 8971- 08 Prefabrykaty budowlane z betonu – Kręgi betonowe i żelbetowe
- 33) PN- 72/8932- 01 Grunt zasypowy
- 34) PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- 35) PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- 36) BN-68/6353-03 - Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- 37) BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych.
Piasek.
- 38) BN-74/3233-17 - Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe
- 39) Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą
pokryć malarskich KOR-3A.
- 40) Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 41) Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i
Kartografii, W-wa 1979.
- 42) Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- 43) Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- 44) Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- 45) Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- 46) Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.