

PROJEKT
„BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ W PÓŁNOCNEJ
CZĘŚCI GMINY KĄTY WROCŁAWSKIE – ETAP II -
DOKOŃCZENIE”



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ST- 02.01
SIECI ZEWNĘTRZNE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Dział robót – **45.00.00.00-7** – Roboty budowlane

Grupy robót - **45.20.00.00-9** – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa robót – **45.23.00.00-8** - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Kategoria robót – **45.23.10.00-5** - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| 1. CZĘŚĆ OGÓLNA - WSTĘP | 3 |
| 1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ | 3 |
| 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ | 3 |
| 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ | 3 |
| 1.4. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH | 4 |
| 1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE | 4 |
| 1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT | 5 |
| 2. MATERIAŁY | 5 |
| 2.1 WYROBY STOSOWANE PRZY WYKONANIU ROBÓT BĘDĄCYCH PRZEDMIOTEM NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ | 6 |
| 2.2 ZGODNOŚĆ WYROBÓW BUDOWLANYCH Z POSTANOWIENIAMI KONTRAKTU I POLECENIAMI INSPEKTORA NADZORU | 6 |
| 2.3 ODPOWIEDZIALNOŚĆ WYKONAWCY ZA SPEŁNIENIE WYMAGAŃ TECHNICZNYCH I JAKOŚCIOWYCH WYROBÓW BUDOWLANYCH 12 | |
| 2.4 SKŁADOWANIE WYROBÓW BUDOWLANYCH | 12 |
| 2.5 STOSOWANIE MATERIAŁÓW ALTERNATYWNYCH | 14 |
| 3. SPRZĘT | 15 |
| 3.1 SPRZĘT STOSOWANY PRZY WYKONANIU ROBÓT | 15 |
| 3.2 WYMAGANIA | 15 |
| 3.3 ZGODNOŚĆ Z ST I PZJ | 16 |
| 3.4 POTWIERDZENIE DOPUSZCZENIA SPRZĘTU DO UŻYTKOWANIA ZGODNIE Z JEGO PRZEZNACZENIEM | 16 |
| 4. TRANSPORT | 16 |
| 4.1 ŚRODKI TRANSPORTU STOSOWANE DO TRANSPORTU WYROBÓW BUDOWLANYCH I SPRZĘTU BUDOWLANEGO | 16 |
| 4.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU | 16 |
| 4.3 WYMAGANIA PRZY KORZYSTANIU Z RUCHU PO DRÓGACH PUBLICZNYCH | 17 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT | 17 |
| 5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT | 17 |
| 5.1.1 Roboty przygotowawcze i roboty ziemne | 18 |
| 5.1.2 Przygotowanie podłoża | 18 |
| 5.2 PRZEPOMPOWNIENIE ŚCIEKÓW | 26 |
| 5.3. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT BETONOWYCH | 36 |
| 5.4. DOSTAWA PREFABRYKATÓW I MATERIAŁÓW DO MONTAŻU KONSTRUKCJI OBIEKTU | 41 |
| 5.5 WYMAGANIA SZCZEGÓLNE | 41 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 43 |
| 6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT | 43 |
| 6.2. KONTROLA MATERIAŁÓW | 43 |
| 6.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 43 |
| 6.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ELEMENTAMI ROBÓT | 44 |
| 6.5. PRÓBA SZCZELNOŚCI, OZNAKOWANIE | 44 |
| 6.6. INSPEKCJA TV | 45 |
| 6.7. PRÓBY SZCZELNOŚCI I ROZRUCH TECHNOLOGICZNY POMPOWNI | 45 |
| 6.8. KONTROLA WYKONANYCH KONSTRUKCJI BETONOWYCH | 45 |
| 6.9. KONTROLA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH | 46 |
| 7. OBMIAR ROBÓT | 47 |
| 7.1 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT | 47 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT | 48 |
| 8.1 OGÓLNE ZASADY ODBIORU | 48 |
| 8.2 ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU | 48 |
| 8.3 ODBIÓR ROBÓT | 48 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | 48 |
| 9.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PŁATNOŚCI | 49 |

| | | |
|-------|-------------------------------------|----|
| 9.2 | CENA I ZAKRES WYKONANIA ROBÓT | 49 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 50 |
| 10.1. | INFORMACJE OGÓLNE | 51 |
| 10.2. | NORMY | 51 |
| 10.3. | INNE | 51 |

1. CZĘŚĆ OGÓLNA - WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących wykonania kanalizacji sanitarnej w ramach przedsięwzięcia pn. „Budowa kanalizacji sanitarnej w północnej części gminy Kąty Wrocławskie – etap II - dokończenie”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w pkt. 1.3.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej obejmują wykonanie robót związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej (wraz z przyłączami). Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

a) Sieć kanalizacji sanitarnej ciśnieniowej:

- wykonanie rurociągów z rur PEHD wraz z oznakowaniem trasy taśmą ostrzegawczą magnetyczną;
- wykonanie studzienek odwadniających, rozprężających, pomiarowych,
- wykonanie przewiertów wraz z przeciąganiem rury przewodowej w rurach ochronnych,
- wykonanie przejść pod przeszkodami i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- wykonanie przepompowni ścieków:
 - montaż i posadowienie przepompowni ścieków,
 - montaż komór i armatury,
 - montaż wyposażenia układów pompowych,
 - montaż szafki sterowniczej automatyki,
 - montaż przepływomierza w studni pomiarowej,
 - układanie przewodów zasilających, sterowniczych i sygnałowych,
 - podłączenie króćców wlotowych i wylotowych,
 - wykonanie zagospodarowania terenu przepompowni,
- wykonanie prób szczelności i rozruchu technologicznego przepompowni ścieków.

W zakresie montażu pompowni należy wykonać wszystkie przewody technologiczne, w taki sposób, aby po połączeniu ich z siecią układ stanowił funkcjonalną całość.

b) Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej:

- wykonanie rurociągów z rur PVC wraz z oznakowaniem trasy taśmą ostrzegawczą magnetyczną,
- wykonanie przewiertów wraz z przeciąganiem rury przewodowej w rurach ochronnych,
- wykonanie przejść pod przeszkodami i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- montaż studzienek kanalizacyjnych rewizyjnych,
- wykonanie prób szczelności.

c) Przyłącza grawitacyjne kanalizacji sanitarnej:

- wykonanie przyłączy kanalizacyjnych z PVC,
- wykonanie przejść pod przeszkodami i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- montaż studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie prób szczelności.

d) Przyłącza ciśnieniowe kanalizacji sanitarnej:

- wykonanie przyłączy kanalizacyjnych z PE,
- montaż przepompowni przydomowych,
- wykonanie przejść pod przeszkodami i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- wykonanie prób szczelności.

Zakres robót dotyczący przepompowni ścieków:

- a) wykonanie przepompowni ścieków PK1;
- b) wykonanie przepompowni ścieków PK2;
- c) wykonanie przepompowni ścieków PS;
- d) wykonanie przepompowni ścieków PW1;
- e) wykonanie przepompowni ścieków w Samotworze dla pałacu i przy ul. Głównej 12;
- f) wykonanie studni pomiarowych wraz z wyposażeniem,
- g) wykonanie przepompowni przydomowych;
- h) wykonanie instalacji elektrycznej, systemu sterowania i monitoringu przepompowni ścieków.

1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

1.4.1. Prace towarzyszące

Prace towarzyszące to prace niezbędne do wykonania robót podstawowych niezaliczane do robót tymczasowych. Ogólne informacje dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi:

- a) prace pomiarowe,
- b) próby szczelności,
- c) płukanie rurociągów,
- d) nadzory Użytkowników uzbrojenia terenu,
- e) kontrolę i dokumentację powykonawczą,
- f) wykonanie inspekcji TV,
- g) zabezpieczenia poprzez podwieszenia istniejących sieci przechodzących przez wykop.

1.4.2. Roboty tymczasowe

Ogólne informacje dotyczące robót tymczasowych podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Określenia podstawowe

KANAŁY:

Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

Kanał sanitarny - kanał do odprowadzania ścieków sanitarnych.

Przylącze - kanał przeznaczony do połączenia budynków z siecią kanalizacji sanitarnej.

Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kanał boczny - kanał doprowadzający ścieki do kanału zbiorczego.

URZĄDZENIA UZBROJENIA SIECI:

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale, przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz w osiach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka spadowa (kaskadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytracanie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Rura ochronna - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod przeszkodą terenową.

Kształtka - element inny niż rura, która umożliwi odchylenie, zmianę kierunku lub zmianę średnicy przewodu. Ponadto kształtkami określane są również łączniki kołnierzone, kielichowe i nasuwkowe.

ELEMENTY STUDZIENEK:

Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej, jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika lub studzienki.

Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca studzienkę.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą, a ścianą komory roboczej.

Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

PRZEWIERT/PRZECISK

układanie rury bez wykopu metodą przewiercania poziomego otworu dla rury osłonowej lub przewodowej pod przeszkodą (pod ziemią)/metodą przecisku rury osłonowej pod przeszkodą (pod ziemią).

PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW (WRAZ Z ELEMENTAMI TOWARZYSZĄCYMI)

Beton zwykły – beton o gęstości objętościowej powyżej 2000 kg/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych,

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu,

Podłoże wzmocnione - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji,

Prefabrykat (element prefabrykowany) - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym,

Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującym polskim prawem, nomenklaturą polskich norm oraz określeniami podanymi w specyfikacji ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania wyrobów podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały do wykonania robót technologicznych należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2010 r. Nr 243 poz. 1623) i Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881, z 2009 r. Nr 18, poz. 97, z 2010 r. Nr 114, poz. 760).

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiału oraz za zgodność ich parametrów i jakości z postanowieniami Kontraktu oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wszystkie materiały użyte do budowy urządzeń powinny być zgodne z oznaczeniami na rysunkach i wykazach materiałowych.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i zaleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

Inspektor Nadzoru oraz Inwestor może okresowo przeprowadzać inspekcje wytwórni materiałów i w związku z tym powinien otrzymać pomoc od wszystkich zaangażowanych stron.

Materiały nie spełniające wymagań Specyfikacji Technicznych zostaną usunięte z Terenu Budowy. Jeżeli zostaną jednak zastosowane, roboty mogą zostać odrzucone a płatności wstrzymane.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone.

Wykonawca musi stosować wyroby budowlane, które są oznakowane symbolem „CE”, a w przypadku braku takiego oznakowania przedłożyć deklarację zgodności z Normą Polską lub aprobatą techniczną dla tych wyrobów.

Uwaga!!! Wszystkie nazwy własne podane zarówno w opisach rysunków jak i na rysunkach projektów wykonawczych należy traktować jako określenie standardu urządzeń, materiałów i rozwiązań technicznych. Parametry techniczno - eksploatacyjne zastosowanych urządzeń powinny być co najmniej takie, jak pokazanych na rysunkach i w ST. Wymiary urządzeń i ich połączeń muszą być zgodne z podanymi na rysunkach.

2.1 Wyroby stosowane przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej

2.1.1. Sieć kanalizacji sanitarnej

- rury i kształtki z rury PCV o sztywności obwodowej wyznaczonej wg normy PN-EN 1401:1999, SN=8kN/m², SDR 34, kielichowe, lite, o średnicach: 0,16; 0,20 m; łączone wg rozwiązań systemowych na uszczelki osadzone fabrycznie, producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001, system powinien posiadać aprobatę INSTALU. Niedopuszczalne są rury warstwowe (z rdzeniem spienionym lub z rdzeniem litym z innej mieszanki PVC),
- rury i kształtki z PEHD PE100 SDR17 PN10 o średnicy zewnętrznej Dz 75mm , Dz 90mm, Dz 110mm, Dz 160mm;
- rury i kształtki z PEHD PE100 SDR11 PN10 o średnicy zewnętrznej Dz 63mm,
- rury ochronne PE o średnicy 110 mm, 250 mm, 315 mm oraz stalowe o wymiarach DN219x7,1 mm, DN273x8,8 mm, DN323x8,8 mm;
- studzienki kanalizacyjne:
 - studzienki rewizyjne kręgów o średnicy 1000, 1200 mm z betonowych elementów prefabrykowanych, (klasa betonu C 35/45, nasiąkliwość betonu poniżej 5%, klasa ekspozycji co najmniej XA1) z komorą roboczą w kształcie koła. Elementy studni łączone za pomocą uszczelki elastomerowych. Dolna część studni winna być wykonana jako monolit zgodnie z normą PN-EN 1917. Włączenie do studni rewizyjnych poprzez króćce dostudzienne o połączeniu szczelnym;
 - studzienki inspekcyjne systemowe Φ425 PP/PE/PCV z teleskopem i wjazdem żeliwnym typu ciężkiego (D400) w ciągach komunikacyjnych, wjazdy żeliwne B125 w pozostałym terenie. Pokrywy wjazdu tych studni winny być zamykane za pomocą śrub;
 - studzienki rewizyjne z tworzywa sztucznego o średnicy 600 mm.

Wymagania materiałowe w zakresie przepompowni ścieków przedstawiono w pkt. 5 niniejszej ST.

Pozostałe materiały

- przewód YKYżo 3 x 4 mm²; YKYżo 3 x 1,5 mm²; YKYżo 3 x 1 mm²; YKY 5 x 2,5 mm²;
- kabel LIYY 3x1;
- beton C8/10, C12/15; C16/20;
- słup oświetleniowy, blaszany, ocynkowany posadowiony na fundamencie betonowym, wysokość 4,5 m; oprawa – dwukorpusowa, o mocy 70W, klosz z poliwęglanu odpornego na promienie UV, korpus lampy i osłona sprzętu z odpornego na promienie UV polipropylenu wzmocnionego włóknem szklanym,
- bloki oporowe i fundamenty betonowe prefabrykowane;
- uziom z Fe/Zn 40x3 mm;
- rury osłonowe DVK i SRS.
- piasek.

2.2 Zgodność wyrobów budowlanych z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru

Wszystkie wyroby budowlane przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2.2.1. Dane techniczne rur z PE (PE80, PE100):

| Właściwości | Jednostka | wartość |
|------------------------------------|-------------------|---------------|
| Gęstość | kg/m ³ | 935-960 |
| Wskaźnik płynięcia (190°C, 5 kg) | g/10min | 0,2 – 0,9 |
| Wytrzymałość na rozciąganie | N/mm ² | 18 - 29 |
| Wydłużenie do punktu zerwania | % | >350 |
| Temperatura kruchości | °C | <-70 |
| Twardość wg Shore'a | Share D | 55 - 60 |
| Wytrzymałość uderowa wg Charpy'ego | kJ/m ² | bez uszkodzeń |
| Termiczna rozszerzalność liniowa | mm/m°C | 0,15 – 0,20 |

2.2.2. Wymagania dla studni kanalizacyjnych szczelnych betonowych

Studnie należy wykonać z kręgów betonowych Φ 1000 oraz Φ 1200 mm.

Elementy studni należy łączyć na uszczelki gumowe z wbudowanymi stopniami złączowymi typu ciężkiego. Pod wazy montować betonowe pierścienie dystansowe. Właz obetonować zaprawa cementową. Rzędne wierzchu włazu studzienek dostosować do niwelety drogi/terenu. Studzienkę posadzić na płycie z betonu C8/10 gr. 10,0 cm wylanej na podsypce piaskowej gr. 15,0 cm.

2.2.3. Wymagania dla studni PP

- Studnie rewizyjne z trzonową rurą karbowaną min. \varnothing 425, zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000,
- Producent rur powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.
- Dane techniczne studni \varnothing 425mm:
 - studnie niewłazowe,
 - średnice podłączanych rur kanalizacyjnych PVC-U: \varnothing 110mm - \varnothing 400mm,
 - kinety o wbudowanym spadku dna 1,5%,
 - kinety przepływowe bez zmiany kierunku przepływu ścieków,
 - kinety połączeniowe z jednym dopływem bocznym prawym lub lewym,
 - kinety połączeniowe z dwoma dopływami bocznymi prawym i lewym,
 - dopływy boczne realizowane pod kątem 45°,
 - regulacja wysokości studni,
 - możliwość regulacji położenia zwieńczenia studnie: różna w zależności od jego typu,
 - gwarantowana szczelność połączeń elementów studnie: 0,5 bar.
- Konstrukcja studni składa się z trzech podstawowych elementów:
 - kinety (podstawa studni z wyprofilowaną kinetą)
 - rur karbowanych stanowiących komin studni
 - zwieńczeń

2.2.4. Armatura sieci sanitarnej ciśnieniowej

- Zasuwy nożowe
 - W studzienkach odpowietrzających należy zamontować zasuwy nożowe o parametrach:
 - Korpus z żeliwa szarego, epoksydowany z zewnątrz i wewnątrz, jednoczęściowy,
 - Wrzeciono ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem,
 - Płyta ze stali nierdzewnej,
 - Kolumna ze stali nierdzewnej,
 - Uszczelka poprzeczna i uszczelka typu U z elastomeru.

2.2.5. Wymagania dla przepompowni ścieków

Wymagania szczegółowe podano w pkt. 5. niniejszej ST.

2.2.6. Warunki ogólne stosowania materiałów do robót betonowych i żelbetowych

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających odpowiednim normom. Elementy stalowe do mocowania marek zakotwione w betonie winny spełnić wymogi zawarte w Dokumentacji projektowej.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora Nadzoru.

Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów), jeżeli nie ma pewności, że dostarczony jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997;
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996, PN-EN 196-6:1997, sprawdzenie zawartości grudek.

Wyniki w/w badań dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego muszą spełniać następujące wymagania (przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata):

- początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
- koniec wiązania po upływie 10 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Cementy portlandzkie normalne i szybko twardniejące - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń), nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilość grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Magazynowanie i okres składowania:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).
- Cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włazy do oczyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych. Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Do wykonania mieszanek betonowych stosuje się cementy powszechnego użytku: portlandzki (CEM I), portlandzki mieszany (CEM II), hutniczy (CEM III) i pucolanowy (CEM IV). Rozróżnia się sześć klas cementu: 32,5; 32,5; 42,5; 42,5; 52,5 i 52,5 R (symbol R oznacza cement o wysokiej wytrzymałości wczesnej).

Do betonu stosować cementy o zawartości C_3H poniżej 8%. Wskazane jest stosowanie cementów o zawartości C_3H poniżej 5%.

Szczegółowe informacje dotyczące cementu powszechnego użytku są zawarte w instrukcji ITB nr 356/98 (8).

Domieszki i dodatki do betonu

Ogólną przydatność domieszek określa norma PN-EN 934-2:2002/A1:2005.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Powinno też być zgodne z aprobatami technicznymi bądź normami dotyczącymi poszczególnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu.

Dodatki stosuje się w ilości większej niż 5% w stosunku do masy cementu. Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej.

Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-76/B-06714.00. W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekroczyć 5% a nadziarna 10%.

Kruszywo mineralne może być naturalne (kruszywo w stanie naturalnym) lub łamane. Rozróżnia się trzy podstawowe grupy asortymentowe tego kruszywa:

- piasek, piasek łamany (ziarna o średnicy 0-2 mm),
- żwir, grys, grys z otoczków (ziarna o średnicy od 2 mm do d_{max} przy czym $d_{max} = 16; 31,5$ lub 63 mm),
- mieszanek kruszywa naturalnego sortowaną, kruszywa łamanego i z otoczek.

W zależności od uziarnienia kruszywo dzieli się na trzy rodzaje: drobne o ziarnach do 4 mm, grube o ziarnach 4 do 63 mm i bardzo grube o ziarnach 63 do 250 mm.

Ze względu na cechy jakościowe kruszywo dzieli się na:

- odmiany I i II, zależne od zawartości grudek gliny w kruszywach łamanych ze skał węglanowych i/lub nasiąkliwości w grysach ze skał magmowych i metamorficznych,
- gatunki 1 i 2, zależne od zawartości poszczególnych frakcji w kruszywie,
- marki 10,20,30,50, zależne od przydatności do odpowiedniej klasy betonu.

Cechy fizyczne poszczególnych asortymentów i marek kruszyw do betonów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 12620:2004.

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane, a wyniki badań spełniają

wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1 %
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) - do 20%
- wskaźnik rozkruszania:
 - dla grysów granitowych - do 16%
 - dla grysów bazaltowych i innych - do 8%
- nasiąkliwość - do 1,2%
- mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej - do 10%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34/A1:1997 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
- zawartość związków siarki - do 0,1 %
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25% wg PN-76/B-06714.12

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnego uszlachetnionego. Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna się mieścić w granicach:

- do 0,25 mm - 14-19%
- do 0,50 mm - 33-48%
- do 1,00 mm - 57-76%

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714.34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%
- zawartość związków siarki - do 0,2%
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714.12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych ,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714.13.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników pełnych badań wg PN-EN 12620:2004 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora Nadzoru. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-EN 12620:2004 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-6:2002 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Woda zarobowa - wymagania i badania

Jeżeli wodę do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich, to woda ta nie wymaga badań.

Woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić, że woda z wodociągów miejskich nadaje się do mieszanek betonowych i nie wymaga badania. Wymagania ogólne dotyczące wody do mieszanek betonowych i zapraw podano w tabeli poniżej.

| | |
|--------|---|
| Barwa | Powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej |
| Zapach | Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego |
| pH | · 4 |

Beton

Beton użyty do wykonania robót objętych ST musi spełniać następujące wymagania dla betonu normowego recepturowego:

- C8/10
- C12/15
- C16/20

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Konsystencję mieszanki betonowej sprawdza się metodą Ve-Be wg normy PN-EN 12350-3 lub metodą stożka opadowego wg PN-EN 12350-2.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami określonymi w normach nie mogą przekroczyć:

- $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be,
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C).

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy określić zgodnie z normą PN-EN 12350-7.

2.2.7. Wymagania dla elementów prefabrykowanych

Prefabrykaty powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu Metody badań wytrzymałościowych.

Do wbudowania mogą być użyte prefabrykaty, dla których wydano jeden z następujących dokumentów:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa
- certyfikat zgodności z Polską Normą (PN) lub Aprobata Techniczną (AT)
- deklarację zgodności z PN lub AT.

Do każdej partii prefabrykatów dostarczanych na budowę, powinno być dołączone zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta. Zaświadczenie to powinno potwierdzać prawidłowość wykonania prefabrykatów pod względem:

- jakości materiałów użytych do produkcji (kruszywa, cementu, wody, specjalnych dodatków, stali zbrojeniowej, okuć, osadzonej w elemencie stolarki),
- zgodności z projektem: kształtu, wymiarów, masy prefabrykatu oraz dopuszczalnych odchyłek i wymagań wytrzymałościowych,
- wielkości dopuszczalnych odchyłek w odniesieniu do wymiarów gabarytowych prefabrykatu,
- wielkości dopuszczalnych odchyłek w odniesieniu do wymiarów otworów i ich usytuowania w elemencie oraz do prawidłowości usytuowania i rozstawu śrub, sworzni, prętów, blach łącznikowych itp. elementów umieszczonych w prefabrykacie.

Wielkość partii prefabrykatów dostarczanych na budowę uzależniona jest od przyjętych rozwiązań technologicznych w projekcie montażu i organizacji budowy i powinna być każdorazowo uzgodniona między producentem a odbiorcą.

2.2.8 Linie nn

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Przy przebudowie istniejących linii kablowych lub budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodnie z dokumentacją projektową

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg zarządzenia MGIE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.2.9. Oświetlenie

Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu

znamionowym 0,6/1 kV, cztero-lub pięcioletowych o żyłach aluminiowych w izolacji polinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm².

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

2.2.10. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania. Mufy przelotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401.01.

2.2.11. Osprzęt

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-91/E-06400.01-03. O ile dokumentacja projektowa nie postanawia inaczej osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg PN-93/E-04500.

Części osprzętu przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej.

Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania ulotu oraz strat energii.

2.2.12. Rury ochronne

Na przepusty kablowe stosować rury stalowe lub z PVC o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli. od 1 do 30 kV.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

2.2.13. Folia

Stosować folię kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. 1. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.3 Odpowiedzialność Wykonawcy za spełnienie wymagań technicznych i jakościowych wyrobów budowlanych

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania wyrobów budowlanych oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca z odpowiednim wyprzedzeniem poinformuje Inspektora Nadzoru o planowanych dostawach kluczowych.

2.4 Składowanie wyrobów budowlanych

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych. Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanej przez producenta.

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości materiałów i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu budowlanego, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.

Urządzenia, należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura wewnętrzna nie spada poniżej 5°C.

Szczeliwo, łączniki, kołnierze, armatura i inne materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

Kable energetyczne należy przechowywać na bębnach kablowych w pozycji stojącej. Dopuszcza się

przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kręgach. Średnica kręgu min. 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Kręgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość. Kręgi układać poziomo. Kable zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założenie kapturków z materiałów termokurczliwych

2.4.1. Składowanie rur i studni z tworzyw sztucznych

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, elementów, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.
- Rury dostarczone na plac budowy należy rozładować ze środków transportu z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur, z zachowaniem zaleceń producenta rur oraz z zachowaniem wymaganych odpowiednich przepisów w zakresie bezpieczeństwa.
- Liny i łańcuchy stalowe wykorzystane do podnoszenia rur powinny być otulone gumą lub tworzywem, aby zapewnić odpowiedni chwyt i uniknąć zbędnego ocierania rur.
- Do przenoszenia rur w żadnym wypadku nie wolno używać klinów stanowiących ich podparcie.
- Nie należy stosować haków zaczepianych o końcówki rur.
- Rury można składować w opakowaniach fabrycznych na miejscu budowy pod warunkiem, że powierzchnia gruntu jest płaska i wolna od kamieni lub innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie.
- Składowane rury i elementy nie mogą być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, rozpuszczalników i na kontakt z otwartym ogniem.
- W przypadku składowania bez opakowania fabrycznego należy pod pierwszą warstwą rur ułożyć drewniane kantówki, aby zapobiec nanoszeniu błota przez ściekającą wodę deszczową i przymarzaniu rur do podłoża.
- Ze względów bezpieczeństwa niedopuszczalne jest składowanie rur w stosach o wysokości przekraczającej 3m. Każda warstwa rur w stosie musi być zabezpieczona przekładkami z kantówek drewnianych i unieruchomiona klinami.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:
 - długotrwałą ekspozycją słoneczną,
 - nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła

2.4.2. Transport i składowanie prefabrykatów.

Załadunek i rozładunek

Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem).

Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszane za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągną.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Transport prefabrykatów

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu/tworzywa sztucznego i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

Składowanie prefabrykatów

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.

Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.

Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładkach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.

2.5 Stosowanie materiałów alternatywnych

Dopuszcza się wykonanie rurociągów, studni, przepompowni ścieków z materiałów alternatywnych pod następującymi warunkami:

- a) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje zmiany trasy rurociągów oraz rzędnych osi rurociągu w stosunku do podanych w Projekcie Budowlanym i Projektach Wykonawczych posiadanych przez Zamawiającego;
- b) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje zmiany lokalizacji przepompowni ścieków, rzędnych posadowienia oraz uzyskania nowych uzgodnień w stosunku do podanych w Projekcie Budowlanym i Projektach Wykonawczych posiadanych przez Zamawiającego;
- c) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje konieczności uzyskania nowych decyzji administracyjnych lub uzyskania zmian decyzji administracyjnych posiadanych przez Zamawiającego,
- d) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje konieczności zajęcia terenu większego niż przewidziano to w dokumentacji projektowej,
- e) Wykonawca przedstawi dokumenty potwierdzające spełnianie wymagań proponowanego materiału alternatywnego nie gorszych niż materiałów wskazanych w dokumentacji projektowej i Specyfikacji,
- f) Wykonawca własnym staraniem, na własny koszt i odpowiedzialność sporządzi projekt zamienny oraz zamienne specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami.

Dokumentacja powyższa powinna uzyskać akceptację Zamawiającego.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

3.1 Sprzęt stosowany przy wykonaniu robót

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy kanalizacji sanitarnej z przyłączami, kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami oraz sieci wodociągowej musi dysponować co najmniej następującym sprzętem:

- agregat prądowłóczy
- ciągnik kołowy
- ciągnik siodłowy z naczepą
- koparka
- koparka gąsienicowa
- pompa głębinowa
- pompa wirnikowa spalinowa
- przyczepa dłuźcowa
- przyczepa samowyladowcza
- przyczepa skrzyniowa samochód dostawczy
- samochód samowyladowczy
- samochód skrzyniowy
- spawarka elektryczna
- środek transportowy
- spycharka gąsienicowa
- żuraw samojezdny kołowy
- piła tarczowa
- równiarka samojezdna
- sprężarka powietrza
- ubijak spalinowy
- walec wibracyjny
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym
- wciągarka ręczna
- wibromłot
- wibrator powierzchniowy
- wyciąg
- zagęszczarka wibracyjna
- zespół prądowłóczy przewoźny
- komplet elektronarzędzi
- sprzęt do przeprowadzania próby szczelności.

Ponadto specjalistyczny sprzęt i urządzenia:

- zgrzewarki do zgrzewania doczołowego rur ciśnieniowych PE,
- do zgrzewania elektrooporowego,
- do inspekcji kamerą video,
- do przewiertów.

3.2 Wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości wskazaniom zawartym w ST lub Projekcie Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

3.3 Zgodność z ST i PZJ

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem .

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego używania.

3.4 Potwierdzenie dopuszczenia sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do używania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Wybór środków transportu oraz metod środków transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, jego objętości, technologii załadunku oraz odległości transportu.

4.1 Środki transportu stosowane do transportu wyrobów budowlanych i sprzętu budowlanego

Wykonawca przystępujący do wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją techniczną musi dysponować następującymi środkami transportu:

- ciągnika kołowego,
- ciągnika siodłowego z naczepą,
- przyczepy samowyładowczej,
- przyczepy dłuźycowej,
- przyczepy skrzyniowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- samochodu skrzyniowego.

4.2 Wymagania dotyczące środków transportu

4.2.1. Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem według wytycznych producenta. Wykonawca zapewni przywóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruch pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

4.2.2 Transport włazów kanałowych

Włazy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i przemieszczeniem.

4.2.3 Transport kręgów

Transport kręgów (element studzienek) powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportu,

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

4.2.4 Transport pozostałych materiałów i urządzeń

Pozostałe materiały i urządzenia należy transportować zgodnie z wytycznymi i zaleceniami danego producenta. Transport materiałów i urządzeń nie może powodować uszkodzenia bądź zmiany parametrów techniczno-jakościowych materiałów i urządzeń.

4.3 Wymagania przy korzystaniu z ruchu po drogach publicznych

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie wyrobów i urządzeń na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i o każdym takim przypadku powiadomi Inspektora Nadzoru.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenia osiowe nie będą dopuszczane na świeżo ukończone fragmenty Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszystkie drogi w rejonie wjazdów na teren budowy należy utrzymywać w czystości.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót kanalizacji sanitarnej z przyłączami przy zachowaniu następujących uwag :

- a) roboty ziemne dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji są ujęte w ST-01.02 Roboty ziemne;
- b) o terminie przystąpienia do wykonywania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci i z nimi zlokalizować w terenie położenie uzbrojenia uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór nad ich przebiegiem;
- c) krzyżujące się z wykonywanymi wykopami rury i kable należy zabezpieczyć podwieszając je. W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych kolizji lub trudności z ich rozwiązaniem na budowie, fakt ten należy zgłosić Inspektorowi Nadzoru;
- d) jako kompletne przewiertki należy rozumieć wszystkie niezbędne wyroby budowlane oraz roboty ziemne - z odwodnieniowymi, z umocnieniem ścian, pracą maszyny osadzeniem rur ochronnych, jakie są konieczne do wykonania przejścia kanału pod przeszkodą ziemną.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji metodologię robót i ich harmonogram, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana sieć. Zwróci on szczególną uwagę na wpięcia do istniejących, czynnych sieci i na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac i czynności w tych warunkach. Przed wykonaniem wpięć Wykonawca skoordynuje ich przebieg i wykonanie wpięć z zainteresowanymi stronami.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych wyrobów budowlanych i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia wyrobów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, dokumentacji projektowej i ST, a także w normach i wytycznych przywołanych w w/w dokumentach. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań wyrobów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach wyrobów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz

inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie powiadomić Użytkowników sieci innego uzbrojenia, z którymi budowana sieć kanalizacyjna może kolidować (zgodnie z warunkami załączonych uzgodnień).

Trasę kanałów należy wytyczyć zgodnie z planami zagospodarowania terenu, wytyczenia osi kanału w terenie powinna dokonać służba geodezyjna.

Projektowane kanały należy ułożyć zgodnie z warunkami posadowienia ujętymi w dokumentacji projektowej, w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem roboty należy prowadzić ręcznie. Szczegóły oznakowania, zabezpieczenia i terminów robót przy kolizjach z uzbrojeniem - ustalić z zainteresowanymi jednostkami, w nawiązaniu do warunków przedstawionych w załączonych uzgodnieniach.

Oś i dno kanału należy wyznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30÷50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki „świadki” wbija się po dwóch stronach wykopu tak, by istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia Robót. W terenie zabudowanym repery robocze można osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców, o ile brak jest innych możliwości. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów państwowych.

5.1.1 Roboty przygotowawcze i roboty ziemne

Roboty przygotowawcze i roboty ziemne należy prowadzić z ST-01.01 Roboty rozbiórkowe i demontażowe oraz ST-01.02 Roboty ziemne.

Zakres robót przygotowawczych.

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę.
- Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych.
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe).
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.1.2 Przygotowanie podłoża

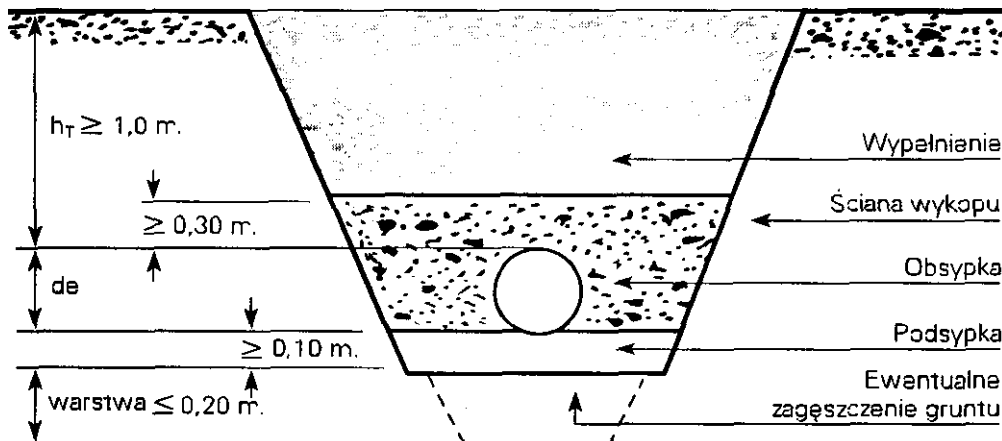
Podłoże należy wykonać zgodnie z ST-01.02 Roboty ziemne.

Spadek dna wykopu powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Grunt dna wykopu nie powinien być naruszony. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kielichy (w przypadku kanalizacji grawitacyjnej). Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony.

Podłoże naturalne lub wzmocnione powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Szerokość obsypki powinna być równa szerokości wykopu. Dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczanie obsypki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni.

W zależności od rodzaju gruntu powinny być stosowane następujące rodzaje przygotowania podłoża o ile w dokumentacji projektowej nie zaznaczono inaczej:

- bez podsypki z przewodami ułożonymi bezpośrednio na wyrównanym i ukształtowanym dnie wykopu,
- z podsypką wynoszącą 15 cm.



Materiałem stosowanym na podsypkę pod rury PVC i PEHD/PP powinien być piasek drobno- lub średnioziarnisty spełniający wymagania normy PN-74/B-02480.

W sytuacji, gdy nośność dna wykopu jest niewystarczająca, np.: w gruntach niestabilnych, do których zalicza się torf lub kurzawkę, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, beton lub konstrukcje wykonane z pali z belkami poprzecznymi.

Podłoża powinny spełniać wymagania pkt. 5 normy PN-B-10736.

Oś przewodu w wykopie powinna być wytoczona i oznakowana.

• **Podsypka**

Rury z PE i PVC można posadzić na wyrównanym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczystych-gliniastych lub żwirowych, nie zawierających cząstek o wymiarach powyżej 20 mm. Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamarznięte.

Grubość podsypki i obsypki wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu rur oraz zaleceń Projektanta.

Wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed położeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości co najmniej 15 cm oraz warstwy grubości co najmniej 30 cm nad rurą (zgodnie z rysunkiem powyżej).

Grunt w obrębie przewodu powinien być starannie zagęszczony. Ważne jest staranne i skuteczne zagęszczenie materiału wypełniającego w bocznych strefach przewodu, gdyż zabezpiecza to rurę przed deformacją na skutek występujących nacisków statycznych i dynamicznych.

Przy wypełnianiu pozostałej części wykopu należy zwracać uwagę, aby pierwsza warstwa gruntu (pochodząca z wykopów) o grubości co najmniej 20 cm nie zawierała kamieni.

• **Obsypka kanałów i rurociągów.**

Obsypkę oraz nasypy prowadzić warstwami ubijanymi co 15-20 cm ręcznie do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury, z możliwością zastosowania gruntu miejscowego, o ile spełnia warunki wymaganej sytkości i uziarnienia (0,6 - 20mm). Do obsypki nie wolno używać gruntów zamarzniętych.

Do zasypania przewodów kanalizacyjnych w strefie niebezpiecznej - minimum 0,3 m nad przewodem, należy stosować piasek drobno lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02480 bez grud i kamieni, nie powinien być zmrożony.

Zagęszczenia tej partii obsypki należy dokonywać wyłącznie przy użyciu narzędzi ręcznych warstwami ubijanymi co 15-20 cm. z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia rur.

Obsypkę rurociągu należy wykonać tak, by zagwarantować rurzy dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Należy zwrócić szczególną uwagę na poprawne zagęszczenie po obu stronach przewodu.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum.

Zagęszczenie należy wykonać do wskaźnika $I_s=0,97$ oraz wskaźnika $I_s=1,0$ w drogach.

Grubość obsypki wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu rur oraz zaleceń Projektanta.

5.1.3 Zasady układania rurociągów:

- a) W strefie obsypki grunt należy zagęszczać ręcznie względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych. Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1 m.
- b) Przy stosowaniu podsypki należy każdorazowo postępować zgodnie z „Instrukcją montażową” Producenta rur.
- c) Wszelkie roboty montażowe należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów.
- d) Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu.
- e) Wskazane jest użycie niwelatora laserowego, zapewniającego poprawność zachowania kierunków i niwelety.
- f) Projektowana oś kanału winna być wyznaczona w terenie przez uprawnionego geodetę.
- g) Do czasu przeprowadzenia próby na szczelność i odbioru miejsca połączeń muszą pozostać nie zasypane.
- h) Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.
- i) Rury opuszczają do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.
- j) Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszane i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.
- k) Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.
- l) Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu zgodnie z pkt. 5.1.2 niniejszej ST. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją, pomiędzy studniami od rzędnej niższej do wyższej.

Przed połączeniem rur „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg, przewidzianymi przez dostawcę systemu kanalizacyjnego. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki wg zasad podanych powyżej.

Rury PE

Przewody PE można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach.

Metoda łączenia rur PE:

a) zgrzewanie doczołowe

Urządzeniem stosowanym do wykonywania tego typu połączeń jest zgrzewarka doczołowa. W celu osiągnięcia wysokiej jakości złączy muszą być przestrzegane wszystkie procedury i warunki zgrzewania. Stosowane dzisiaj w technologiach zgrzewania maszyny są urządzeniami automatycznymi, sterowane komputerowo. Urządzenia te również posiadają możliwość rejestracji i wydruku parametrów zgrzewania i ich obróbki.

Zgrzewane mogą być tylko materiały tego samego rodzaju. Grubość ścianek łączonych elementów winny ze sobą korespondować; łączyć można tylko części z tej samej klasy ciśnienia.

Proces zgrzewania przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta.

Po zgrzaniu na całym obwodzie powinna powstać podwójna wypływka. Tworzenie się wypływki jest pierwszą wskazówką dla oceny prawidłowości zgrzewu.

Ogólne wytyczne procesu zgrzewania

Przed rozpoczęciem zgrzewania zawsze należy zapoznać się z instrukcją zgrzewarki. Jeżeli kolejne czynności, podane w instrukcji zgrzewarki odbiegają od ogólnych wytycznych podanych niżej, należy zastosować się do instrukcji urządzenia.

Przygotowanie do zgrzewania

- miejsce ustawienia zgrzewarki powinno być równe, czyste i suche, w razie potrzeby osłonięte namiotem,
- otworzyć zgrzewarkę,
- upewnić się, że łączone odcinki rur mogą być swobodnie przesuwane na wózkach w czasie łączenia,
- sprawdzić czy rury ułożone są prosto i pewnie na wózkach,
- w celu zapewnienia poprawności wykonania zgrzewu należy końcówki rur ustawić osiowo (oznaczenie rur o średnicach większych niż 315 mm powinny zawsze znajdować się na górze),
- uruchomić skrawarkę. Dosuwać rury do noża skrawającego tak długo, aż będą powstawały ciągle pasma wiór o pełnej grubości ścianki,
- oczyścić końce rur i ułożyć rury w uchwytach trzymających i właściwie je zamknąć. W przypadku, gdy rury nie są ułożone osiowo, należy zlizować jedna z obejm, a następnie ponownie dopasować końcówki rur,
- odsunąć rury od noża skrawającego,
- w razie potrzeby przeprowadzić ponowne skrawanie.

Proces zgrzewania należy wykonać wg następującego schematu:

Po nagraniu płyty grzewczej do właściwej temperatury należy wsunąć płytę grzewczą pomiędzy końcówki i docisnąć oba końce rury do płyty. Po wystąpieniu na końcach rur wypłytki sprawdzić, czy jest ona taka sama na całym obwodzie. Gdy wypływka osiągnie wielkość około 5÷10% grubości ścianki, należy zredukować siłę docisku i kontynuować zgrzewanie. Należy równocześnie kontrolować czas operacji. Po wstępnym ogrzaniu należy usunąć płytę grzejącą. Przy obsłudze ręcznej wykonać to w jak najkrótszym czasie. Następnie należy dosunąć do siebie zmiekkzone końcówki rur i stopniowo zwiększyć siłę docisku aż do osiągnięcia żądanej wartości. Podczas chłodzenia siła docisku nie ulega zmianie. Po ochłodzeniu zgrzewu należy ostrożnie otworzyć obejmę mocującą i wyjąć rury z maszyny.

Sprawdzenie poprawności zgrzewu

Po zakończeniu zgrzewania należy zmierzyć wielkość wypłytki. Uzyskane wartości powinny być zgodne z podanymi w Specyfikacji. Sprawdzenia wypłytki dokonać na całym obwodzie zgrzewu. Sprawdzić równomierność wypłytki oraz zbadać czy nie występują defekty w szczelinie pomiędzy waleczkami wypłytki. Sprawdzić, czy na powierzchni nie ma nacieków z polietylenu, powstałych w trakcie zgrzewania. Nieliczne krople stopniowego polietylenu należy usunąć.

Ocenę jakości zgrzewa należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- Zgrubienie zgrzewowe powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane
- Powierzchnia zgrubienia powinna być gładka i nie może wyglądać na spienioną (przegrzanie)
- Rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów
- Przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury

Warunki poprawnego wykonania złącza zgrzewanego doczołowo:

- Przed rozpoczęciem właściwego zgrzewania należy wykonać zgrzewanie próbne, celem sprawdzenia poprawności sprzętu i doboru właściwych parametrów zgrzewania w danych warunkach. Kończące zgrzewanych rur i płyta grzewcza muszą być utrzymane w całkowitej czystości. Wszelkie zanieczyszczenia z płyty grzewczej przenoszą się na zgrzew, pogarszając jego jakość. Rury o średnicach większych niż 180 mm należy poddać dwukrotnemu zgrzewaniu próbnemu.

- Łączone elementy winny mieć taką samą średnicę, grubość ścianki oraz taką samą grupę wskaźnika szybkości płynięcia.
- Końcówki elementów muszą mieć oczyszczone powierzchnie.
- Należy zachować podane parametry procesu zgrzewania (temperatura, czas, siła docisku itp.), nie wykonywać zgrzewania przy temperaturze otoczenia poniżej 0°C, w przypadku wiatru lub deszczu stosować namiot ochronny.
- Stosować tylko w pełni sprawne zgrzewarki.
- Nie wolno przyspieszać procesu studzenia zgrzewu.
- Łączone elementy muszą być zamocowane wspólnie, rury nie mogą być owalne, w tym celu można stosować łubki dwudzielne dostosowane do każdej średnicy.

b) zgrzewanie przy pomocy połączeń elektrooporowych

Jest to odmiana zgrzewania mufowego, polegająca na zastosowaniu zamiast zgrzewarki specjalnych kształtek, stanowiących jednocześnie element łączący, z zatopionym w nim oporowym przewodem grzejnym. Po nasunięciu tego elementu łączącego na cylindryczne powierzchnie zewnętrzne łączonych elementów, grzejny przewód oporowy zostaje podłączony do zewnętrznego źródła prądu i następuje odpowiednie rozgrzanie i nadtopienie materiału elementu łączącego i rur łączonych. Źródło prądu powinno być sterowane w sposób pozwalający na ustalenie parametrów zgrzewania odpowiednich dla danego połączenia. Łączone elementy powinny być unieruchomione względem siebie przed wyłączeniem zasilania i przez określony czas po jego wyłączeniu.

Rury PVC

Rury PVC można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C. Jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach,

Rury układa się na stabilnym podłożu, na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielicha. Skład podsypki i obsypki nie powinien zawierać kamieni.

Montaż rur z PVC kielichowych z uszczelką gumową należy wykonać w następujący sposób:

- rury należy ułożyć w wykopie na uprzednio odpowiednio przygotowanym podłożu,
- usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i boscą końca kolejnej rury,
- nasmarować uszczelkę i bosy koniec wysuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym,
- łączone elementy ułożyć wspólnie,
- włożyć koniec bosa do kielicha,
- wcisnąć koniec bosa do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia,
- dla mniejszych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klokiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania (pasy, bloki itd.), do docięnięcia rur można zastosować lewarek oparty o łyżkę koparki,
- nie dopuszcza się wciskania łyżką koparki z uwagi na możliwość uszkodzenia kanałów,
- po wykonaniu połączeń rurociąg należy zasypać z odpowiednim zagęszczaniem (złącza należy pozostawić odkryte), aby ciężar zasypki ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby ciśnienia,
- pozostałe czynności montażowe należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu producenta rur i obowiązującymi przepisami.

Rury ochronne stalowe

Wszelkie roboty spawalnicze na rurze ochronnej wykonać przed osadzeniem rury przewodowej.

Rurę przewodową w rurze ochronnej należy umieścić w rurze osłonowej osiowo przy pomocy płóz ślizgowych (z tworzywa sztucznego).

Końce rur ochronnych należy zabezpieczyć (uszczelnić) manszetami z elastomeru.

Przejścia pod przeszkodami terenowymi.

Przejścia pod przeszkodami terenowymi przewiduje się wykonać poniższymi metodami:

- Metodą przecisku;

- przewiertu rura stalową.

a) Przeciski.

Na końcach trasy przecisku wykonać należy komorę startową i końcową, które powinny być nieco głębsze niż planowana głębokość instalacji.

Następnie zamontować należy ławetę startową (jeśli się ją stosuje) lub bezpośrednio na dnie wykopu początkowego ustawić przebijak.

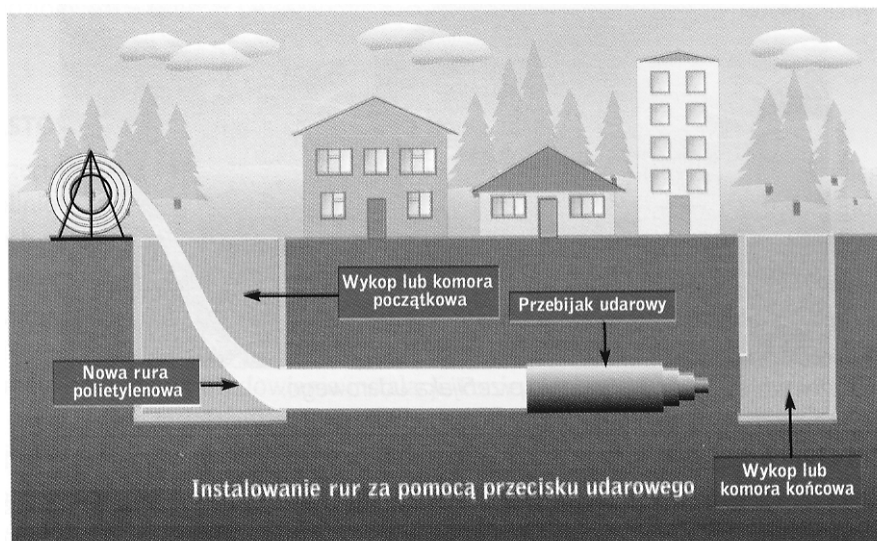
Wstępny przebieg przecisku ustalić za pomocą palika mierniczego ustawionego w wykopie końcowym oraz lunety celowniczej znajdującej się w wykopie początkowym. Lunetę ustawioną na przebijaku wycelować w kierunku palika.

Przebijak należy uruchomić i po wejściu przedniej jego części do gruntu zatrzymać przebijak w celu sprawdzenia ustawienia trasy.

Trasę tą należy kilkakrotnie sprawdzić, tuż przed wprowadzeniem całego korpusu do gruntu.

Jeśli ustawienie przecisku nie jest prawidłowe, to operację startu przebijaka należy rozpocząć od nowa.

Przecisk jest zakończony, gdy przebijak osiągnie wykop końcowy, gdzie narzędzie wyjmuje się, a nowa rura przewodowa, osłonowa lub kabel zostaje przeciągnięty do wykopu odbiorczego.



b) Przewiert

Przy przeciskaniu rur stosowany jest szereg różnych technik wykonywania wykopów technologicznych. Podstawowym wymogiem tak dla przeciskania jak i przewiertu jest wykonanie szybu początkowego. Konstrukcja szybu zależy od wykonywanej instalacji, przy czym jego wielkość zależy głównie od długości instalowanych odcinków rur. W obu przypadkach istnieje konieczność wykonania ściany oporowej, zabezpieczającej ramę wpychającą przed przesuwaniem, co może doprowadzić do jej uszkodzenia lub do odkształcenia samego szybu.

W technologii przewiertu, przy mniejszych średnicach stosowane są dwa dominujące systemy usuwania urobku. W gruntach samonośnych, gdzie zwierciadło wód gruntowych nie przekracza trzech do czterech metrów, do usuwania odspojonego gruntu można zastosować przenośnik ślimakowy. Przenośnik taki zamontowany wewnątrz rurociągu podaje urobek do zasobnika umieszczonego pod ramą wpychającą w szybie startowym. Gdy zasobnik wypełni się, zostaje podniesiony na powierzchnię, opróżniony i powraca na swoje miejsce, przed rozpoczęciem następnego procesu wiercenia.

W trudniejszych warunkach gruntowych i przy wyższym lustrze wód gruntowych stosuje się często płuczkowy system przepływu. System ten wymaga przygotowania specjalnej zawiesziny bentonitowej lub polimerowej (lub mieszaniny obu). Jest ona pompowana do głowicy skrawającej przez rurociąg umieszczony wewnątrz rur przeciskowych. W miarę potrzeby ciśnienie płuczki zwiększa się do poziomu wymaganego dla podtrzymania przodka. W komorze skrawania płuczka ulega wymieszaniu z urobkiem. Mieszanina przechodzi przez wbudowaną, mimośrodową kruszarkę stożkową, która zapewnia rozdrobnienie cząstek gruntu do wielkości zdolnych do przenoszenia przez płuczkę.

c) Przeciąganie rury

Po wykonaniu przewiertu/przecisku do rury ochronnej należy wciągnąć rurę przewodową. Na rurze przewodowej należy zamontować płozy w rozstawie zgodnym z instrukcją producenta. Końcówki rur ochronnych należy zabezpieczyć manszetami lub pianką poliuretanową.

5.1.4. Zasady montażu studzienek

Studzienki betonowe

Studzienki wykonać zgodnie z normą PN-EN 1917 z kręgów betonowych łączonych na uszczelkę gumową. Regulację wysokości studzienek wykonać przy pomocy pierścieni dystansowych betonowych osadzonych na zwężce studni. Włazy przejazdowe żeliwne typu ciężkiego D 400 (40 t), z wypełnieniem betonowym, 2 lub 4-otworowe. W studzienicach fabrycznie zamontować króćce dla odpowiednich rur.

Pokrywy włazów studzienek wprowadzić do niwelety istniejących jezdni.

Na przewodach kanalizacyjnych nieprzelazowych należy stosować studzienki kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju a także w odległościach nie przekraczających 60 m.

Wysokość komory roboczej studzienki kanalizacyjnej nie powinna być mniejsza niż 2 m. Dopuszcza się wysokość do 1,8 m, gdy wymaga tego głębokość kanału oraz warunki ukształtowania terenu. Komora robocza powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety.

Stopnie żlazowe lub inne rozwiązania zejść, powinny być zamocowane w ścianach komory roboczej oraz komina włazowego.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów ściekowych, powinny mieć odpowiednią klasę, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym, zgodnie z PN-EN 124.

Włazy kanałowe (kominy włazowe), powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.

Studzienki kanalizacyjne włazowe, powinny spełniać wymagania norm: PN-EN 1917 i PN-EN 476.

Studnie z tworzyw sztucznych.

Studnie tego typu należy posadawiać na wyrównanym i odwodnionym podłożu, na 10,0 cm podsypce z piasku. Podsypka nie może zawierać kamieni. Studnie usytuowane w ciągach komunikacyjnych – istniejących i projektowanych – o nawierzchni utwardzonej i nieutwardzonej, muszą posiadać teleskopowy adapter do włazów i pierścieni odciążający, oraz włazy kanałowe żeliwno-betonowe typu ciężkiego (D 400).

Studnie usytuowane poza ciągami komunikacyjnymi, zakończone zwieńczeniami w postaci rury teleskopowej z odpowiednią uszczelką i z włazem żeliwnym klasy B 125.

Montaż studni należy dostosować do wytycznych i zaleceń ich producenta.

Ze względu na dużą wagę studni oraz głębokość wykopu powinny być opuszczane przy pomocy dźwigu.

Przed włożeniem rury z kielichem należy oczyścić i posmarować wewnętrzną powierzchnię kielicha z uszczelką i zewnętrzną powierzchnię końcówki wylotu studzienki środkiem poślizgowym.

Włączeń bocznych do studni z bocznych odejść (przykanalików) dokonać w dniu wykopu poprzez wsunięcie rury PVC-U w fabryczny otwór wlotowy studni (wraz z uszczelką). Przy włączeniu bocznych przykanalików należy przyjąć zasadę, że włączenie powyżej 0,5 m. nad dnem studni należy wykonać jako kaskadowe.

5.1.5. Warunki gruntowo-wodne.

OPIS BUDOWY GEOLOGICZNEJ.

Zdecydowaną większość terenu inwestycji obejmują swym zasięgiem utwory czwartorzędowe. Charakteryzują się dużą zmiennością litologiczną i stratygraficzną. Spoczywają wyłącznie na osadach trzeciorzędowych. Reprezentują je

utwory lodowcowe związane ze zlodowaczeniem środkowopolskim oraz osady rzeczne związane ze zlodowaczeniem północnopolskim i holocenem. Sumaryczna miąższość osadów czwartorzędowych waha się od 0,0 m w obrębie wysoczyzny trzeciorzędowej do ok. 65 m w rozcięciach dolin rzecznych.

Wśród utworów czwartorzędowych największe rozprzestrzenienie ma dolna seria wodnolodowcowa, związana z transgresją lądolodu zlodowaczenia środkowopolskiego, stadiału maksymalnego w postaci piasków i żwirów wodnolodowcowych na łąkach, mułkach i piaskach zastoiskowych, na glinach i łąkach kaolinowych serii Gozdnicy pliocenu górnego, na piaskach i żwirach kwarcowo-skaleniowych serii Gozdnicy pliocenu górnego, na łąkach i mułkach ilastych miocenu górnego - pliocenu. Charakteryzują się znaczną zmiennością w wykształceniu. Są to głównie piaski różnoziarniste (przeważnie średnio- i gruboziarniste), piaski ze żwirem oraz drobne i średnie żwiry piaszczyste często dobrze obtoczone o średnicy do 5 cm. Barwa osadu jest zmienna od ciemnoszaro-brązowej przez szarozółtą do jasnożółtej. Drugim najważniejszym elementem powierzchni są osady tego samego okresu w postaci glin zwałowych na piaskach i żwirach wodnolodowcowych dolnych, na łąkach, mułkach i piaskach zastoiskowych, na łąkach i mułkach ilastych miocenu górnego-pliocenu. Utwory te wykazują znaczną zmienność w wykształceniu. Są to przeważnie piaszczyste, czasami silnie piaszczyste, gliny barwy jasnoszaro-brązowe i szarozółtej, niekiedy są ilaste i plastyczne z lekkim odcieniem zielonym.

Po obu stronach dolin Bystrzycy i Strzegomki występują holocenijskie osady rzeczne w postaci piasków, żwirów i namulów piaszczystych tarasów zalewowych 3-4 m n.p. rzeki oraz mułków i ilów, miejscami z domieszką piasków (mady) tarasów zalewowych 3-4 m n.p. rzeki.

W wielu miejscach rejonu badań wychodzą na powierzchnię trzeciorzędowe ropy i mułki ilaste, tworząc zdenudowaną wysoczyznę morenową w okolicy Sośnicy i Smolca lub też odsłonięcia w obrębie erozyjnych tarasów rzecznych Bystrzycy. Są to „tłuste”, plastyczne ropy i silnie ilaste mułki barwy szarej, szarozielonej, oliwkowej i żółto-zielonej z plamami, cętkami i smugami wiśniowymi, czerwonymi i rdzawymi - „ropy pstre”.

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.

Pierwsze zwierciadło wody na omawianym terenie może znajdować się na głębokości od 0,0 m do kilkunastu m p.p.t. Wody podziemne na głębokości 0,0 - 2,0 m występują w osadach tarasów holocenijskich i na znacznej części powierzchni nadzalewowych tarasów plejstocenijskich Bystrzycy, Strzegomki i Ługowiny, jak również w dolinach dopływów tych rzek.

Wody podziemne na głębokości 2,0 - 5,0 m występują na obszarze wysoczyzn zbudowanych z utworów lodowcowych, wodnolodowcowych i zastoiskowych. Wszędzie tam, gdzie gliny zwałowe mają niewielką miąższość i podścielone są osadami przepuszczalnymi. Najgłębiej, powyżej 20 m, woda znajduje się będzie w strefie wychodni ilów trzeciorzędowych lub nakładania się glin zwałowych bezpośrednio na ropy trzeciorzędowe.

Szczegółowe informacje zostały przedstawione w Dokumentacji Geologiczno-inżynierskiej wraz z oceną geotechniczną - załącznik do projektu wykonawczego.

Uwaga: W piaskach drobnych i pylistych niewskazane jest obniżanie zwierciadła wody przez pompowanie bezpośrednio z wykopów, gdyż mogłoby to doprowadzić do upłynięcia gruntów (kurzawka) i utraty stabilności podłoża.

5.1.6. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.

Przed przystąpieniem do robót należy zlokalizować istniejące podziemne uzbrojenie. Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania wykopów kontrolnych w celu lokalizacji istniejącego uzbrojenia podziemnego.

W miejscu występowania skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym należy dokonać ręcznej odkrywki kabli w celu dokładnego ich zlokalizowania pod nadzorem użytkowników tych sieci.

W miejscu skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem zainstalować rury ochronne i osłonowe.

Wykonawstwo robót w obrębie skrzyżowań i zbliżeń należy prowadzić zgodnie z warunkami uzgodnienia z właścicielami uzbrojenia podziemnego.

5.1.7. Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Rurociągi powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi aktualnej normy w zakresie głębokości posadowienia sieci kanalizacyjnych.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone.

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

5.1.8 Próba szczelności.

Kanały grawitacyjne należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację wody z kanału dla odcinków pomiędzy studzienkami - max. 100 m. Wyloty kanałów w studzienkach należy zaczopować, studzienki napełnić wodą, tak, aby poziom wody w studzience najniższej wynosił ok. 10 cm poniżej dna płyty nastudziennej.

W przypadku stwierdzenia większych ubytków niż przewidziane w aktualnej normie (dotyczącej tego zakresu), należy zlokalizować nieszczelności, usunąć je i próbę przeprowadzić ponownie.

Próby szczelności kanałów ciśnieniowych należy przeprowadzić zgodnie PN-B-10725:1997. Podczas próby szczelności wszystkie złącza i węzły powinny być odkryte.

5.1.9 Oznakowanie Robót prowadzonych w pasie drogowym.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.2 Przepompownie ścieków

5.2.1 Zakres robót przygotowawczych.

W zakres robót przygotowawczych wchodzi następujące prace:

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę
- Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych.
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- Oznakowanie robót.
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.2.2 Zakres robót zasadniczych.

Roboty zasadnicze w zakresie wykonania pompowni ścieków sanitarnych z prefabrykowanym płaszczem pompowni oraz komór armatury obejmują:

- Przygotowanie podłoża pod komory pompowni,
- Opuszczenie zbiornika na projektowaną głębokość,
- Montaż włązów,
- Uzbrojenie pompowni w armaturę i urządzenia,

- Ułożenie kabli zasilających i sterowniczych pompowni,
- Posadowienie szafki sterowniczej,
- Uzbrojenie pompowni w urządzenia automatyki i sterowania,
- Przyłączenie króćców wlotowych i wylotowych,
- Rozruch pompowni,
- Montaż i wyposażenie komory armatury wraz z pomiarem ilości ścieków,
- Badania i pomiary kontrolne, sondowanie.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z ST-01.02 „Roboty ziemne”.

Wymagania stawiane dla pompowni objętych niniejszym projektem:

a) PRZYDOMOWE POMPOWNIE ŚCIEKÓW

- Pompownie przydomowe są kompletnymi obiektami wyposażonymi w instalację i armaturę hydrauliczną oraz automatyczny układ starowania elektrycznego.
- zbiornik pompowni: wykonany z materiałów nieprzepuszczalnych, odpornych na korozję zwłaszcza siarczanową o dużej trwałości, zabezpieczony przed wyporem wód gruntowych, posiadający odpowiednio uformowane dno stanowiące zabezpieczenie przed tworzeniem złożeń, retencja zbiornika umożliwiająca korzystanie z kanalizacji przez 2 dni bez włączenia pompy, posiadający możliwość wykonania przykrycia w wersji nieprzejezdnej i przejezdnej, wyposażony w instalację wentylacji grawitacyjnej (nawiewno - wywiewnej),
- wyposażenie: pompa wirowa, orurowanie ze stali nierdzewnej co najmniej 0H18N9, odporne na korozję i ścieranie, armatura zwrotna i odcinająca, zawór płuczający umożliwiający płukanie sieci z pompowni, króciec odpowietrzający, pompa połączona z instalacją hydrauliczną za pomocą szybkozłącza umożliwiającego łatwy demontaż pompy.
- sterowanie: zgodnie z projektem części elektrycznej.
- doprowadzenie energii: w przepompowniach przydomowych pompy z zasilaniem trójfazowym, w kilku przypadkach posesje nie posiadają takiego zasilania. Takie zasilanie należy doprowadzić lub za zgodą Inwestora zastosować pompy z zasilaniem jednofazowym. Drugie rozwiązanie jest mniej korzystne ze względu na pracę pompy i układu.

Wymagania w zakresie przepompowni przydomowych przedstawiono w tabelach w dokumentacji projektowej. Przywołane typy pomp służą określeniu standardu urządzeń. Wykonawca może zastosować rozwiązania równoważne pod warunkiem spełnienia warunków dotyczących przepływu, wysokości podnoszenia, mocy znamionowej, typu wirnika, zastosowanych materiałów, klasy odporności. Pompy muszą także spełniać wymagania opisane w punkcie dotyczącym sieciowych pompowni ścieków.

b) SIECIOWE POMPOWNIE ŚCIEKÓW

Studnia z polimerobetonu:

- powinna posiadać aprobaty techniczne Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie
- Studnia z kołnierzem antywyporowym
- Pokrywa szczelna - stal kwasoodporna co najmniej 1.4404
- Drabinka - stal kwasoodporna co najmniej 1.4404 z profilem antypoślizgowym
- Poręcz włazowa - stal kwasoodporna co najmniej 1.4404
- Podest obsługi - stal kwasoodporna co najmniej 1.4404
- Orurowanie ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4404
- dla każdej pompy dwie prowadnice rurowe ze stali kwasoodpornej, o klasie co najmniej 1.4404, grubości ścianki min.2mm
- Kolektor zbiorczy, piony tłoczne zbudowane ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4404
- Górne uchwyty prowadnic zbudowane ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4404 lub żeliwa
- Certyfikowane zawiesia do wyciągania i opuszczania pomp wykonane ze stali kwasoodpornej, co najmniej 1.4404 z ogniwami pośrednimi
- Wentylacja grawitacyjna i mechaniczna z teleskopowym kanałem nawiewnym umożliwiającym wymianę

powietrza przy dnie przepompowni podczas konserwacji, czyszczenia przepompowni, wentylacja wywiewna przymocowana do słupa oświetleniowego, należy zapewnić wentylację przejścia kablowego od szafy sterowniczej do pompowni

- Przyłącze do płukania
- Wylot tłoczny z kołnierzem
- Wszystkie połączenia kołnierzowe (nie dotyczy pomp ściekowych - stopy sprzęgające)
- Elementy mocujące - stal kwasoodporna co najmniej 1.4404
- Na połączeniach kołnierzowych stosować śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej gatunku co najmniej 1.4571
- Studnia separacyjna na piasek z osadnikiem o głębokości 60cm
- Zawór - zasuwa na wlocie ścieków do pompowni przed studnią separacyjną (możliwość zamknięcia dopływu ścieków do studni separacyjnej i komory przepompowni) - min. GG25
- Możliwość przyłączenia zaworu napowietrzająco-odpowietrzającego lub złączki do płukania
- Przejścia rurociągów przez ścianę zbiornika wykonać jako szczelne ze stali nierdzewnej i gumy EPDM odpornej na agresywne działania substancji zawartych w ściekach
- Wewnątrz studni stosować zasuwy nożowe ze stali kwasoodpornej, obustronnie szczelne
- Wlot zakończony gwintem zewnętrznym 2"
- Zacisk do podłączenia przewodu uziemiającego
- Dno studni wykonane ze spadkiem min.30° w kierunku wlotu pomp
- Luki montażowe i strop ocieplone
- Wciągarka do pomp ściekowych
- Pokrywa studni usytuowana min. 25 cm nad powierzchnią terenu

Wymagania dla studni z polimerobetonu:

- wytrzymałość na ściskanie 80-120 N/mm²,
- wytrzymałość na zginanie 18-20 N/mm²,
- odporność chemiczna (pH 1-10),
- dno komory jest wyprofilowane tak aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny
- poszczególne elementy obudowy są ze sobą łączone przy użyciu specjalnego kleju epoksydowego zgodnie z instrukcją producenta
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe są wykonane jako szczelne typu łańcuchowego z EPDM
- średnica obudowy musi umożliwić swobodny montaż pomp oraz wyposażenia wewnętrznego pompowni,
- Wentylacja komory przepompowni powinna być wykonana jako grawitacyjna. Konstrukcja otworów wentylacyjnych winna uniemożliwiać wrzucanie do wnętrza jakichkolwiek stałych przedmiotów.
- Do mocowania wyposażenia w zbiornikach należy stosować kotwy do betonu ze stali kwasoodpornej klasy A4.
- Zbiornik pompowni wyposażony w układ wentylacji, oddzielny od torów kablowych.
- Standardowe wyposażenie zbiorników w stopy przeciw wyporowe, zabezpieczające zbiorniki przed wypłynięciem w przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych.
- Odpowiednie uformowanie wnętrza pompowni w sposób uniemożliwiający gromadzenie się osadów i zagniwanie ścieków w pompowni.

Pompy:

- wykonanie antykorozyjne
- wirnik jednokanałowy z regulacją szczeliny osiowej,
- antyblokujący system wirnika,
- termostat uzwojenia
- wejście kablowe do korpusu silnika z wtyczką
- dopuszczalny suchobieg
- komora olejowa silnika z gniazdem dla czujnika szczelności
- kabel zasilający w miejscu połączeń pozbawiony izolacji i zalany wodoszczelnym szczeliwem

- czujnik wilgoci,
- zasilanie prądem trójfazowym
- wodoszczelna obudowa o klasie IP 68, izolacja stojana min. kl. H
- wszelkie połączenia śrubowe wykonane ze stali co najmniej 1.4301
- korpus, stopy sprzęgające - żeliwo nie gorsze niż GG25
- pompy wyposażone w zawór płuczący
- uszczelnienie zewnętrzne - węgiel wolframu i wewnętrzne grafit-ceramika, chronione przed zewnętrznym erozyjnym działaniem zawiesiny mineralnej zawartej w ściekach i osadach ściekowych poprzez specjalne ukształtowanie gniazda komory, które zapewni usuwanie cząstek mineralnych poza gniazdo uszczelnienia
- pompy z wolnym przelotem
- pompy w wykonaniu z o wierconymi kołnierzami

Parametry pomp:

Pompownia PK1

| | |
|-----------------------|---------|
| Przepływ: | 5,8 l/s |
| Wysokość podnoszenia: | 16,0 m |
| Moc znamionowa P2: | 4,2 kW |

Przepompownia została pokazana na rys. w projekcie wykonawczym dotyczącym m. Kębłowice.

Pompownia PK2

| | |
|-----------------------|---------|
| Przepływ: | 3,8 l/s |
| Wysokość podnoszenia: | 17,5 m |
| Moc znamionowa P2: | 3,1 kW |

Przepompownia została pokazana na rys. w projekcie wykonawczym dotyczącym m. Kębłowice.

Pompownia PW1

| | |
|-----------------------|----------|
| Przepływ: | 3,81 l/s |
| Wysokość podnoszenia: | 17,5 m |

Przepompownia została pokazana na rys. nr 50.

Pompownia PS

| | |
|-----------------------|----------|
| Przepływ: | 4,25 l/s |
| Wysokość podnoszenia: | 33,3 m |
| Moc znamionowa P2: | 4,2 kW |

Przepompownia została pokazana na rys. nr 22.

Pompownia przy pałacu w Samotworze i przy ul. Głównej 12

| | |
|--------------------|--------|
| Moc znamionowa P2: | 1,9 kW |
|--------------------|--------|

Pompa zatapialna, jednostopniowa. Dostarczana jest z wirnikiem rozdrabniającym, z ochroną EX. Korpus i wirnik w wykonaniu z JL 1040, wał 1.4021. Przepompownie w Samotworze dla pałacu i przy ul. Głównej 12 wykonać zgodnie z rys. nr 23 oraz dobrać na parametry zgodnie ze standardem podanym w dokumentacji projektowej (tabele dla poszczególnych pompowni). Wykonawca może zastosować rozwiązania równoważne pod warunkiem spełnienia warunków dotyczących przepływu, wysokości podnoszenia, mocy znamionowej, typu wirnika, zastosowanych materiałów, klasy odporności.

Wymagania względem szafy sterowniczej

Uwaga! Wykonawca wykona przepompownie ścieków zgodnie ze standardem i systemem jaki obsługuje użytkownik sieci kanalizacyjnej. Wykonawca dla prawidłowej wyceny oferty powinien dokonać rozpoznania obecnego standardu i systemu monitoringu jaki posiada użytkownik sieci.

I. Szafka przepompowni

Centralną częścią przepompowni ścieków jest szafka SZP, w której zabudowane są urządzenia systemu. Główne elementy to:

- sterownik PLC,
- radiomodem,
- zasilacz buforowy wraz z podtrzymaniem bateryjnym,
- elementy zabezpieczające,
- urządzenia sterujące pracą pomp.

Zadaniem sterownika PLC jest kontrola poziomu ścieków w studni przepompowni, i utrzymywanie ich na jak najniższym poziomie w powiązaniu z optymalizacją ilości załączeń i wyłączeń pomp.

Dodatkowym zadaniem sterownika jest gromadzenie i przetwarzanie danych pomiarowych w celu wysłania ich drogą radiową do serwera systemu wizualizacji. Na obiektach przepompowni wykonać zdalne sterowanie pracą pomp.

Radiomodem dostarczyć w wersji przystosowanej do pracy z częstotliwością 449,175 MHz i odstępem między kanałami 12,5 kHz.

Zasilacz buforowy pracuje razem z 2 akumulatorami 2,2 Ah, 12V połączonymi szeregowo. W przypadku zaniku zasilania elektrycznego danej stacji informacja o tym fakcie zostanie zarejestrowana w sterowniku PLC i przesłana do systemu wizualizacji. Pojemność akumulatorów musi zapewnić ok. 4-cio godzinną pracę systemu telemetrii przy braku zasilania elektrycznego. Kable za wyjątkiem kabla antenowego wprowadzanego od góry lub z boku, należy wprowadzać do szafki SZP od dołu za pośrednictwem dławików o uszczelnieniach dostosowanych do średnicy zewnętrznej kabli.

Szafkę automatyki przepompowni SZP zamontować wewnątrz szafy poliestrowej z zadaszaniem. Szafa poliestrowa powinna składać się z części głównej oraz modułu fundamentowego, który należy wkozać w ziemię. Do modułu fundamentowego należy wprowadzić kanalizację kablową wyprowadzoną ze studni przepompowni. Po wprowadzeniu wszystkich kabli do kanalizacji kablowej, otwór kanalizacji zakończony w szafce sterowniczej należy uszczelnić pianką montażową. Szafka SZP będzie zasilana ze złącza kablowo-pomiarowego ujętego w oddzielnym opracowaniu.

II. Pomiar poziomu ścieków w studni przepompowni

Poziom ścieków w studni ściekowej mierzony będzie hydrostatyczną sondą z wyjściem prądowym 4...20 mA.

Wymagania techniczne dla sondy hydrostatycznej:

- zakres pomiarowy od 0...2 do 0...20 m H₂O.
- Sygnał wyjściowy 4÷20mA
- Błąd podstawowy 0,5%
- Zintegrowany wewnętrzny układ antyprzebiegowy.
- Wykonanie Ex zgodne z dyrektywą ATEX.
- Membrana separująca: stal kwasoodporna 316L
- Głowica pomiarowa: stal kwasoodporna 316L
- Osłona części elektronicznej: rura ze stali 316L
- Ciecz wypełniająca komorę ciśnieniową: olej silikonowy
- Stopień ochrony IP68

Sonda powinna być zamontowana w taki sposób aby zwisając nie dotykała dna zbiornika. Sonda jest dostarczana wraz z podłączonym do niej kablem pomiarowym, w którym umieszczona jest również kapilara. Kapilarę pozostawić w szafce SZP, wejście kapilary zabezpieczyć przed dostaniem się wody i ciał obcych (nie zatykać wejścia kapilary).

Dodatkowo, ze względu na bezpieczeństwo pracy przepompowni, mierzony i sygnalizowany będzie poziom maksymalny oraz poziom minimalny (suchobiegi pomp). Sygnalizacja zrealizowana zostanie za pomocą wyłączników pływakowych zamontowanych na odpowiednich głębokościach w studni ściekowej.

Wyłączniki są dostarczane wraz z podłączonym do nich kablem pomiarowym.

III. Pomiar poboru prądu pomp

Pomiar poboru prądu przez silniki pomp realizowany będzie z wykorzystaniem przekładnika prądowego 50A / 1A oraz przetwornika pomiarowego odwzorowującego wartość z zakresu 0 - 1A na standardowy prąd 4 - 20mA. Przekładnik prądowy zamontowany będzie na 1-szej fazie zasilania każdej pompy.

IV. Sygnalizacja obecności zasilania elektrycznego

W celu sygnalizacji obecności napięcia zasilającego w szafce przepompowni zamontować 3-fazowy przekaźnik kontroli faz z wyjściem stykowym. Sygnał zaniku, niepoprawnej kolejności lub asymetrii faz zasilania przekazywany będzie do sterownika PLC. Dodatkowo w celu zabezpieczenia silników pomp, zanik, niepoprawna kolejność lub asymetria faz powoduje wyłączenie styczników pomp zarówno w trybie pracy ręcznej jak i automatycznej.

V. Zabezpieczenia i sterowanie pompami

Podczas realizacji budowy automatyki nowej przepompowni ścieków należy zwrócić uwagę na dobór urządzeń zabezpieczających i sterujących pracą pomp. Należy szczególną uwagę zwrócić na dobór zabezpieczeń silnikowych i dobrać je zgodnie z tabelą 1.

Tabela 1: Wyłączniki silnikowe 3 fazowe (400 VAC)

| Moc [kW] | Prąd [A] | Typ |
|----------|----------|-----------|
| 2,2 | 6,3 | PKZMO-6,3 |
| 4 | 10 | PKZMO-10 |
| 5,5 | 12 | PKZMO-12 |
| 7,5 | 16 | PKZMO-16 |
| 9 | 20 | PKZMO-20 |
| 12,5 | 25 | PKZMO-25 |

* - typy wyłączników podane w tabeli są określeniem standardu a nie producenta

Kolejnym urządzeniem, które należy dobrać są softstarty. Należy je dobrać zgodnie z tabelą 2.

Tabela 2: Softstarty 3-fazowe (400 VAC)

| Moc [kW] | Prąd [A] | Typ |
|----------|----------|-------------|
| 2,2 | 6 | ATS01N206QN |
| 5,5 | 12 | ATS01N212QN |
| 11 | 22 | ATS01N222QN |

* - typy softstartów podane w tabeli są określeniem standardu a nie producenta

Dostawa i montaż powyższych urządzeń znajduje się w cenie ofertowej.

W sytuacji zastosowania pomp o mocy powyżej 9kW należy zwrócić dodatkowo uwagę na przełącznik Sieć-0-Agregat oraz wyłącznik różnicowo -prądowy. Oba urządzenia zostały dobrane na maksymalny prąd wynoszący 40A. Dlatego w przypadku zastosowania pomp o mocy wyższej niż 9kW należy dobrać na nowo te elementy.

VI. Pozostałe sygnalizacje

Awaria pomp przekazywana będzie do sterownika PLC oraz sygnalizowana na drzwiach szafki przepompowni SZP. Sygnał awarii pompy powinien pochodzić z następujących zabezpieczeń:

- zabezpieczenie termiczne silnika w obudowie silnika pompy,
- zabezpieczenie od przecieku/zalania silnika w obudowie silnika pompy,
- zabezpieczenie silnikowe PKZM w szafie sterowniczej.

Otwarcie drzwi szafki przepompowni SZP, wjazdu studni ściekowej lub komory zasuw powoduje pojawienie się alarmu przekazywanego do sterownika PLC oraz sygnalizowanego przez lampę stroboskopową zamontowaną na zewnątrz szafki przepompowni SZP.

Lampa stroboskopowa będzie sygnalizować następujące alarmy:

- zanik zasilania lub niepoprawną kolejność faz,
 - awarię każdej pompy,
 - otwarcie drzwi szafki przepompowni lub wjazdu studni ściekowej, poziom maksymalny w studni ściekowej.
- VII. Pomiar stężenia H₂S
- Pomiar stężenia H₂S w studni przepompowni zrealizować z wykorzystaniem sensora elektrochemicznego H₂S z przetwornikiem pomiarowym z wyjściem 4-20mA. Przetwornik z czujnikiem H₂S montować należy na wysokości 30cm nad poziomem maksymalnym ścieków wewnątrz studni przepompowni, ponieważ gaz H₂S jest gazem ciężkim.
- W trakcie instalacji uruchomienia oraz eksploatacji przetwornika pomiarowego H₂S należy ściśle stosować się do zaleceń dokumentacji techniczno-ruchowej.
- Po pierwszym uruchomieniu, przeprowadzić kalibrację gazem wzorcowym.
- VIII. Pomiar przepływu ścieków
- Do pomiaru przepływu ścieków przewidziane zostało w sterowniku PLC wejście dwustanowe do zliczania impulsów z przepływomierza. W sterowniku będzie wyliczany przepływ bieżący oraz przepływ sumaryczny.
- IX. Rozdrabniarka
- Przepompownię ścieków należy przygotować do doposażenia w urządzenie rozdrabniające części stałe napływających ścieków. Urządzenie dostarczane jest wraz z układem sterującym i zabezpieczającym silnik rozdrabniarki. Do sterownika przepompowni doprowadzona zostanie sygnalizacja awarii układu rozdrabniającego po jego zamontowaniu. Układ rozdrabniający będzie zasilany z szafy sterującej automatyki.
- X. Instalacja antenowa
- Antenę kierunkową należy zamontować przy pomocy uchwyty dostarczanego wraz z anteną na słupie prefabrykowanym dostarczonym wraz z fundamentem, który należy posadzić w bezpośrednim sąsiedztwie szafki przepompowni. Szczyt słupa należy zabezpieczyć przed opadami korkiem gumowym. Antena powinna być zamontowana w pozycji pionowej i skierowana w kierunku geograficznym odpowiadającym położeniu stacji końcowej w siedzibie Dyrekcji ZGK Kąty Wrocławskie. Kabel antenowy powinien być przy antenie zakończony złączką męską typu N, natomiast po stronie szafki SZP powinien być zakończony złączką męską typu TNC. Kabel od uziemienia ochronnika należy przykręcić do płyty montażowej szafki SZP, która razem z szafką będzie uziemiona. Wspornik anteny należy uziemić. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5 Ω.
- XI. Algorytm sterowania przepompownią
- Sterownik oraz szafa AKP sterują 2 pompami w trybie pracy ręcznej oraz automatycznej. Tryby pracy wybierane są dla każdej pompy osobno za pomocą przełączników zamontowanych na elewacji szafki SZP.
- W trybie ręcznym, który odbywa się z pominięciem sterownika PLC, zabezpieczenia silników realizowane są w sposób bezpośredni. Dotyczy to zabezpieczeń termicznych, suchobiegu oraz zaniku zasilania, niepoprawnej kolejności lub asymetrii faz.
- W trybie automatycznym zabezpieczenia silników (z wyłączeniem zabezpieczenia od zaniku zasilania, niepoprawnej kolejności lub asymetrii faz oraz suchobiegu) realizowane są programowo w sterowniku PLC.
- W trybie automatycznym sterownik PLC realizować będzie dodatkowe zabezpieczenia suchobiegu na podstawie pomiaru ciągłego ścieków (w sytuacji błędnego działania wyłączników pływakowych) oraz suchobiegu lub zatkania kosza ssawnego pompy na podstawie badania poziomu poboru prądu.
- W trybie automatycznym sterownik PLC załączać będzie pompy na przemian w zależności od aktualnych liczników czasu pracy pomp oraz w zależności od tego, czy pompy są sprawne i pracują w trybie automatycznym.
- Przepompownia ścieków w trybie automatycznym działać ma w następujący sposób:
- osiągnięcie przez poziom ścieków wartości HI (poziom konfigurowalny z panelu PLC oraz zdalnie z systemu monitoringu) powoduje załączenie pompy, która dotychczas pracowała krócej,
 - jeżeli poziom ścieków spadnie do wartości LO (poziom konfigurowalny z panelu PLC oraz zdalnie z systemu monitoringu), wówczas pracująca pompa jest zatrzymywana,
 - jeżeli pomimo pracy jednej pompy, poziom ścieków podnosi się, wówczas w sytuacji uzyskania

poziomu HIHI (poziom odpowiada zadziałaniu pływaka poziomu maksymalnego, załączana jest druga pompa. Obie pompy wyłączane są przy spadku do poziomu LO lub spadku do poziomu suchobiegu (pływak poziomy minimalnego), dodatkowo niezależnie od poziomu ścieków sterownik może załączyć jedną z pomp na kilka sekund, jeżeli żadna pompa nie pracowała przez długi czas (czas skonfigurowany z poziomu panelu sterownika PLC lub z systemu monitoringu), załączenie ma na celu napowietrzenie ścieków oraz przesmarowanie pomp. Tryb automatyczny działa będzie również w sytuacji, gdy jedna z pomp jest w awarii.

Dodatkowo program w sterowniku PLC powinien zostać tak napisany, aby współpracował w sposób bezpieczny z systemem monitoringu zdalnego. Należy zapewnić kontrolę komunikacji pomiędzy systemem monitoringu, a sterownikiem PLC poprzez mechanizmy WatchDog'a. Nowo budowane przepompownie ścieków mają zostać uwzględnione w nadrzędnym algorytmie sterowania siecią przepompowni ścieków. Algorytm ten zakłada możliwość blokowania pracy pomp w bieżącej przepompowni w sytuacji, gdy kolejna pompownia w sieci kanalizacji (do której pompowane są ścieki z bieżącej przepompowni) zgłasza przepełnienie. W innych okolicznościach (powódź, awaria na odcinku kanalizacji) użytkownik może również zablokować zdalnie, z systemu monitoringu, pracę przepompowni lub, jeżeli istnieje taka potrzeba, wymusić zdalnie wypompowanie ścieków. Warunkiem koniecznym jest, aby przepompownia znajdowała się w trybie automatycznym. Algorytm pracy przepompowni powinien zapewniać zabezpieczenie polegające na odblokowaniu funkcji automatycznych przepompowni w sytuacji utraty komunikacji z nadrzędnym systemem monitoringu.

Poza algorytmem sterowania, program na sterownik powinien zapewniać możliwość generowania informacji statystycznych dotyczących pracy pomp:

- czasy pracy pomp w ciągu doby,
- ilości załączeń i wyłączeń pomp w ciągu doby,
- łączne czasy pracy pomp i ilości załączeń.

5.2.3. Montaż armatury

Armaturę na rurociągach tłocznych pompowni należy umieścić zgodnie z rysunkami projektu wykonawczego.

5.2.4. Pompownia prefabrykowana.

Pompownie przewidziane są do wykonania w formie prefabrykatu gotowego do montażu na budowie, w odpowiednio przygotowanym i odwodnionym wykopie, na betonowej płycie fundamentowej, zgodnie z zaprojektowanymi kierunkami wyprowadzeń przewodów.

Pompownię należy montować zgodnie z wymaganiami producenta i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych.

5.2.5. Przejścia przez ściany.

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany zbiorników pompowni wykonać jako przejścia szczelne.

Wszystkie przejścia rurociągami przez ściany obiektów technologicznych wykonać jako przejścia szczelne za pomocą łańcuchów uszczelniających EPDM. Zalecenia montażowe przejść szczelnych łańcuchowych o ile w projekcie wykonawczym nie podano szczegółowych danych:

- Należy właściwie dobrać wielkość łańcucha oraz ilość ogniw (nie wolno stosować mniej niż 5 ogniw)
- Rurę medialną należy umieścić współosiowo w otworze. Do zachowania 100% szczelności, maksymalne odchylenie kątowe osi rurociągu od osi otworu nie może przekroczyć 1,25°.
- Opasać rurę łańcuchem i połączyć dwa końce za pomocą śruby.
- Przesunąć łańcuch na rurze do otworu tak, aby jego cała szerokość znalazła się w otworze.
- Równomiernie dokręcić kolejno śruby na obwodzie, zalecamy dokręcanie śrub o max. jeden obrót.
- Uszczelnienie nie może przenosić obciążenia poprzecznego wynikającego z ciężaru rury wraz z medium.

Tabela 1 - Tabela doboru:

| Typ łańcucha | Wielkość do uszczelnienia (różnica między średnicą otworu a średnicą rury) | Długość ogniwa [mm] | Grubość ogniwa [mm] | Szerokość łańcucha [mm] | Typ śruby |
|--------------|--|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|
| ŁU - 1 | 26 - 34 | 30 | 13 | 60 | M5 x 60 |
| ŁU - 2 | 32 - 42 | 35 | 16 | 60 | M5 x 60 |
| ŁU - 3 | 40 - 52 | 40 | 20 | 90 | M8 x 90 |
| ŁU - 4 | 50 - 65 | 48 | 25 | 90 | M8 x 110 |
| ŁU - 5 | 62 - 78 | 56 | 31 | 120 | M10 x 120 |
| ŁU - 6 | 76 - 95 | 68 | 38 | 120 | M10 x 120 |
| ŁU - 7 | 92 - 115 | 82 | 46 | 130 | M10 x 120 |
| ŁU - 8 | 112 - 134 | 99 | 56 | 130 | M12 x 130 |
| ŁU - 9 | 132 - 158 | 104 | 66 | 140 | M12 x 140 |
| ŁU - 10 | 156 - 181 | 104 | 78 | 140 | M12 x 150 |
| ŁU - 11 | 180 - 206 | 114 | 90 | 140 | M12 x 150 |

5.2.6. Rurociągi i elementy wyposażenia pompowni.

Elementy wyposażenia pompowni powinny być wykonane z materiałów odpornych na agresywne działanie ścieków.

5.2.7. Układanie kabli

a) Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

b) Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

c) Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż podany przez producenta. Jeżeli jest brak danych to promień gięcia nie powinien być mniejszy niż określony w N SEP-E-004 p-kt. 2.5.3.

d) Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm. Folię z tworzywa sztucznego do oznaczenia trasy linii kablowej powinna znajdować się nad kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35cm. W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych
- 80 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV lecz nie wyższym niż 30 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych
- 90 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30kV, ułożonych na użytkach rolnych
- 50cm – dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

e) Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica nr 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli o napięciu znamionowym do 30kV ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

| Rodzaj urządzenia podziemnego | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|--|---|-------------------------|
| | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi. | 25 + średnica rurociągu | 25 + średnica rurociągu |
| Rurociągi z gazami i cieczami palnymi | uzgodnić z właścicielem rurociągu lecz nie mniej niż lp.1 | |
| Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi | nie mogą się krzyżować | 200 |
| Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka) | nie mogą się krzyżować | 40 |
| Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały | nie mogą się krzyżować | 50* |
| Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych | wg PN-86/E-05003/01 | |

* dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnieniu odstępstwa z użytkownikami obiektów.

f) Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy poniżej.

Tablica nr 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

| Rodzaj krzyżowanego obiektu | Długość przepustu na skrzyżowaniu |
|---|---|
| Rurociąg | średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony |
| Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami | szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony |
| Droga o przekroju szlakowym z rowami odwadniającymi | szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony |
| Droga w nasypie | Szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu |

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 80 cm. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

g) Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 40 cm – od powierzchni chodnika i 80 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

h) Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastęczało trudności.

Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- typ kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

5.3. Ogólne zasady wykonania robót betonowych

5.3.1. Przygotowanie betonowania

Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie Robót betoniarskich może nastąpić w oparciu o dostarczony przez Wykonawcę szczegółowy program i dokumentację technologiczną (zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru) obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji,
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenie łożysk, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury, itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Deskowanie i zbrojenie winno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy. Powierzchnia deskowania winna być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie do deskowania.

5.3.2. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa jest mieszaniną wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po jej zagęszczeniu, ale przed związaniem zaczynu cementowego (mieszaniny cementu i wody). Skład mieszanki betonowej (jej recepta) jest projektowany metodami obliczeniowymi, obliczeniowo-doświadczalnymi oraz doświadczalnymi.

Do każdej partii betonu przed jej rozładowaniem do wbudowania należy dostarczyć metrykę dostawy zawierającą informacje jak opisano w dalszej części ST.

Poszczególne fazy procesu wytwarzania mieszanki betonowej to:

- przygotowanie składników,
- dozowanie i mieszanie składników,
- transport mieszanki do miejsca jej wbudowania.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić wymagania ujęte w ST.

Mieszanka i beton powinny być każdorazowo projektowane i badane dla danych składników w laboratorium.

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie założeń, jak przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, stopień mrozoodporności, wodoszczelności, warunki formowania, urabialność mieszanki betonowej
- dobór i ewentualne badanie składników mieszanki betonowej
- ustalenie wstępne składu mieszanki
- próby kontrolne i ustalenie recepty laboratoryjnej
- ustalenie recepty roboczej, uwzględniającej zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania składników

Dozowanie składników winno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ - przy dozowaniu cementu i wody
- $\pm 3\%$ - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane przynajmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane przynajmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników należy uwzględnić korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora Nadzoru jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

Jeżeli jest potrzebna niewielka ilość mieszanki betonowej, to dopuszcza się jej wytworzenie na placu budowy za pomocą betoniarek, które zazwyczaj mają pojemność 0,15; 0,25 lub 0,5 m³. Czas mieszania składników mieszanki (dozowane w kolejności - kruszywo, cement i woda) zależy od konsystencji mieszanki, ale nie może być krótszy niż 1 min (w przypadku konsystencji półciekłej i ciekłej). Przy większym zapotrzebowaniu mieszankę betonową uzyskuje się najczęściej ze stałych wytwórni.

Mieszankę betonową można podawać za pomocą pomp do mieszanki betonowej, wykorzystując rurociąg składający się z prostych odcinków długości od 0,5 do 3 m i kolan o różnym kącie nachylenia. Pompy z rurociągami są umieszczone na samochodach lub przyczepach samochodowych. Mieszankę betonową za pomocą pompy można podawać na znaczne odległości w poziomie i w pionie. Przy doborze konkretnej pompy bierze się pod uwagę sumę długości poziomych i pionowych odcinków podawania mieszanki oraz liczbę załamań rurociągów i kąty nachylenia kolan.

5.3.3. Układanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa przygotowana w temperaturze do 20°C powinna być zużyta w czasie do 1,5 h, a w temperaturze wyższej do 1,0 h. Jeżeli są stosowane środki przyspieszające wiązanie cementu, to czas ten zmniejsza się do 0,5 h.

Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszankę betonową układa się po sprawdzeniu desekowań i rusztowań oraz zbrojenia elementów. Skład mieszanki powinien być zgodny z opracowaną receptą roboczą. Jednym z najważniejszych problemów podczas układania mieszanki jest **niedopuszczenie do rozsegregowania jej składników**. Dlatego wysokość swobodnego zrzucania mieszanki o konsystencji gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3,0m. Im mieszanka jest bardziej ciekła, tym łatwiej rozsegregowuje się. Dlatego mieszanka ciekła powinna być układana przy użyciu rynien lub rur i tak, aby wysokość jej swobodnego opadania nie przekraczała 50 cm. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy betonowaniu w czasie deszczu należy zabezpieczyć mieszankę przed wodą opadową. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu winien być rejestrowany w dzienniku robót. Po zakończeniu betonowania należy zapewnić właściwą pielęgnację betonu.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnyymi,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować należy wibratory wgłębne.
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości >12cm zbrojonych górną i dolną należy stosować wibratory wgłębne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Celem ograniczenia wpływów skurczu i pełzania, betonowanie płyty winno być prowadzone całą jej szerokością, na podstawie opracowanego uprzednio projektu technologicznego. Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

Zasady układania mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych, deskowaniach ślizgowych, a także przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny być ustalone z Projektantem.

Przerwy robocze kończyć taśmą uszczelniającą bentonitowo - kauczukową a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego oraz zwilżenia wodą.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

5.3.4. Roboty betonowe w okresie obniżonych temperatur

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wymaganej wytrzymałości 15 MPa należy zbadać na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do - 5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej + 20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu - należy przed rozpoczęciem betonowania zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Roboty betonowe mogą być prowadzone w okresie obniżonych temperatur, jeżeli zostaną zachowane warunki umożliwiające wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej w temperaturach dodatnich. Jako temperaturę obniżoną, wpływającą na spowolnienie tego procesu, przyjmuje się temperaturę otoczenia wynoszącą poniżej + 10°C, a średnią dobową temperaturę + 5°C należy traktować jako graniczną, przy której mieszankę betonową ułożoną w deskowaniu trzeba chronić przed utratą ciepła. Jeżeli przewiduje się wykonywanie robót betonowych w okresie obniżonych temperatur, to w dokumentacji technicznej należy określić właściwą organizację i technologię wykonania tych robót. W razie konieczności należy ustalić z Projektantem wymagania dotyczące prowadzenia prac przy temperaturach granicznych.: do + 5°C, do -3, poniżej -3 do -10 oraz poniżej -10 do -15°C.

Nie należy betonować konstrukcji w temperaturze poniżej -15°C na wolnym powietrzu.

Sposoby zabezpieczeń stosowanych w celu uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności - zgodnie z instrukcją ITB nr 282/88:

- zwiększenie o około 10% ilości cementu lub zmianę cementu przewidzianego w projekcie na cement wyższej klasy; wymaga to przeprowadzenia laboratoryjnych badań porównawczych,
- dodanie do mieszanki betonowej właściwych domieszek chemicznych i dodatków dobranych odpowiednio do rodzaju cementu; wymaga to przeprowadzenia wstępnych badań laboratoryjnych,
- podgrzewanie składników mieszanki betonowej (z wyjątkiem cementu) do odpowiedniej temperatury, w celu uzyskania określonej temperatury mieszanki betonowej w chwili jej układania w deskowaniu,
- osłanianie elementów lub całości konstrukcji materiałami ciepłochronnymi w celu zachowania ciepła w mieszance betonowej ułożonej w deskowaniu lub formie przez czas niezbędny do uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności,
- ogrzewanie świeżego betonu w deskowaniu za pomocą pary, ciepłego powietrza lub w przypadkach technicznie uzasadnionych - za pomocą prądu elektrycznego
- wykonywanie robót betonowych w pomieszczeniach zamkniętych ogrzanych lub w ciepłakach stałych albo przesuwnych, o temperaturze powietrza wewnątrz ciepłaka nie niższej niż + 10°C.

Wymienione sposoby zabezpieczeń mogą być stosowane rozdzielnie lub w zestawieniu wybranym przez projektanta, w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie ze śniegu i lodu oraz sprawdzić jego szczelność. Wykonane zbrojenie trzeba chronić przed oblodzeniem i zasypaniem śniegiem odpowiednimi osłonami. Jeżeli jednak zbrojenie zostało oblodzone lub zasypane śniegiem, to przed ułożeniem mieszanki betonowej śnieg i lód należy usunąć. Szczegółowe informacje dotyczące wykonywania robót betonowych w okresie obniżonych temperatur są podane m.in. w instrukcji ITB nr 282/88.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu. Miejsce robót należy zabezpieczyć matami

lub folią.

5.3.5. Kontrola i pielęgnacja świeżych betonów

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 14 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze +15°C, i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następnym dni jak wyżej. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Beton dojrzewający należy pielęgnować, a więc:

- chronić jego odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w zimie mrozu),
- utrzymywać w stałej wilgotności:
 - 3 dni w wypadku użycia cementu portlandzkiego szybkotwardniejącego,
 - 7 dni, gdy użyto cementu portlandzkiego,
 - 14 dni, gdy użyto cementu hutniczego i innych.

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 24 h od jego ułożenia. Jeżeli temperatura wynosi +15°C i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3 h w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach - co najmniej 3 razy na dobę. Jeżeli temperatura jest niższa niż +5°C, betonu nie polewa się. Obciążenie zabetonowanej konstrukcji przez ludzi, lekki sprzęt transportowy (ruch po torach z desek grubości 36 mm) i deskowanie dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,5 MPa, pod warunkiem, że odkształcenie deskowania nie spowoduje rys i uszkodzeń w niedojrzałym betonie. Nie należy obciążać stropów i schodów przez co najmniej 36 h od ich zabetonowania, przy czym okres ten przy twardnieniu betonu w temperaturze poniżej +10°C powinien być odpowiednio przedłużony.

5.3.6. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami, kruszywa, przelomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.
- dylatacje pionowe i przerwy robocze należy na całej długości zabezpieczyć taśmą dylatacyjną.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane pod kątem 45° z wykonaniem skosów 3 x 3 cm. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.3.7. Drobne naprawy

Wszystkie uszkodzenia wykonanych betonów niezależnie od tego czy są eksponowane, czy nie powinny być naprawiane zgodnie z zaleceniami niniejszego działu.

Przed przystąpieniem do napraw Wykonawca:

- jest zobowiązany uzyskać (poza określonymi wyjątkami) zgodę Inspektora Nadzoru co do sposobu wykonywania mieszanki przeznaczonej do napraw,
- powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji próbkę mieszanki w stanie płynnym. Powierzchnia

zewnętrzna uzupełnień betonu powinna być zgodna co do koloru i faktury ze stykającymi się z nią powierzchniami betonu.

- przed rozpoczęciem napraw i zamówieniem materiałów należy określić technikę naprawy, gdyż niektóre środki wiążące nie nadają się do naprawy powierzchni pionowych. Wykonawca powinien ją przedstawić, przekonsultować z przedstawicielem producenta środków wiążących i zaprawy bezskurczowej oraz uzyskać pisemne instrukcje co do sposobu naprawy uszkodzeń i je przed przystąpieniem do prac Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Naprawę powierzchni betonowych w obiektach modernizowanych należy wykonać poprzez:

- odkucie otuliny wokół odsłoniętych prętów zbrojeniowych oraz usunięcie luźnych fragmentów betonu, krawędzie skucia mają być prostopadłe do powierzchni betonu. Nie dopuszcza się ostrych krawędzi.
- oczyszczenie prętów zbrojeniowych przez piaskowanie oraz powierzchni betonu przez piaskowanie lub piaskowanie na mokro,
- pokrycie odrdzewionego zbrojenia dwukrotnie mineralnym środkiem do ochrony przeciwkorozyjnej stali zbrojeniowej,
- pokrycie materiałem zwiększającym przyczepność (warstwa szczepna),
- uzupełnienie otuliny zbrojenia oraz ubytków betonu reprofilycyjną zaprawą szybkowiążącą do napraw betonu na bazie cementu,
- uszczelnienie nieszczelności (rys) materiałami iniekcyjnymi na bazie żywicy epoksydowej,
- wyrównanie i wygładzenie powierzchni betonowych szpachlówką wyrównującą na bazie cementu
- Przerwy robocze oraz powierzchnia uszkodzeń za wyjątkiem miejsc występowania uszczelnień powinny być wypełnione bezskurczową niemetaliczną zaprawą. Kolor zaprawy powinien być dopasowany do przylegającego betonu.

Naprawione w powyższy sposób powierzchnie betonowe należy zabezpieczyć powłokami ochronnymi z żywicy epoksydowej z dodatkiem bitumów.

5.4. Dostawa prefabrykatów i materiałów do montażu konstrukcji obiektu

Montaż konstrukcji z prefabrykatów powinien być w zasadzie wykonywany bezpośrednio ze środków transportowych, palet lub z miejsca ich scalania.

Jeśli projekt organizacji montażu nie przewiduje montażu bezpośrednio ze środków transportowych, dopuszcza się przyobiektowe składowanie prefabrykatów na odpowiednio przygotowanych placach składowych zlokalizowanych w zasięgu działania urządzeń montażowych. W przypadku gdy, projekt konstrukcyjny budowli przewiduje scalenie prefabrykatów na budowie przed montażem, prefabrykaty te powinny być składowane na odpowiednio przygotowanym terenie.

5.4.1. Odbiór prefabrykatów na budowie

Przy odbiorze prefabrykatów na budowie środka transportowego należy:

- sprawdzić zgodność z wykazem liczby i typów prefabrykatów,
- sprawdzić prawidłowość oznakowania prefabrykatów,
- sprawdzić stan techniczny prefabrykatów,
- sporządzić protokół w przypadku uszkodzeń prefabrykatów.

W przypadku gdy prefabrykaty zostały uszkodzone i nie nadają się do wbudowania, należy niezwłocznie zawiadomić wytwórnę o brakach i uszkodzeniach prefabrykatów.

5.5 Wymagania szczególne

5.5.1. Przyłącza domowe

Należy wykonać następujące przyłącza sanitarne:

- grawitacyjne z rur kielichowych PVC, o średnicy: $\varnothing 160$ mm, $\varnothing 200$ mm;
- ciśnieniowe z rur PE, o średnicy $\varnothing 63$ mm, $\varnothing 90$ mm.

Zastosowane rury ochronne na przyłączach sanitarnych:

- $\varnothing 160$ - PE $\varnothing 250$ mm, a pod drogą powiatową stalowe $\varnothing 273 \times 8,8$ mm,
- $\varnothing 200$ - PE $\varnothing 315$ mm, a pod drogą powiatową stalowe $\varnothing 323 \times 8,8$ mm,
- $\varnothing 63$ - PE $\varnothing 110$ mm, a pod drogą powiatową stalowe $\varnothing 114,3 \times 6,3$ mm,

Przyłącza grawitacyjne włączane będą do sieci rozdzielczej za pomocą studzienek lub trójników. Przyłącza

ciśnieniowe włączane będą do sieci rozdzielczej za pomocą trójników.

Dane techniczne przykanalików grawitacyjnych:

- minimalny spadek przykanalika - 1,5%,
- maksymalny spadek przykanalika- 16%,
- średnica i materiał- PVC \varnothing 160 i \varnothing 200 mm

Dane techniczne przykanalików tłocznych

- minimalny spadek przykanalika - 0,2 %,
- średnica i materiał- PE \varnothing 63 mm, \varnothing 90 mm.

Do działek budowlanych zaprojektowano przykanaliki ciśnieniowe z zasuwą - przykanaliki przewiduje się wykonać w wykopach wąskoprzestrzennych umocnionych i odwodnionych o szerokości 0,90 m na podsypce z piasku o gr. 10 cm. Na posesjach prywatnych należy stosować studzienki z tworzywa sztucznego o średnicy \varnothing 425 mm.

W przepompowniach przydomowych parametry zestawów pomp należy dobrać zgodnie z zestawieniami tabelarycznymi zawartymi w dokumentacji wykonawczej Parametry techniczne w zakresie zbiornika i wyposażenia zgodnie z dokumentacją projektową.

5.5.2. Studzienki kanalizacyjne

Zmiany kierunków i spadków kanalizacji grawitacyjnej realizowane będą za pomocą studzienek kanalizacyjnych połączeniowych, przelotnych i spadowych.

Należy montować studzienki z tworzywa sztucznego o średnicy: 600mm i 1000 mm i betonowe o średnicy 1000 i 1200 mm.

Studzienki należy wyposażyć we włazy żeliwne typu ciężkiego lub lekkiego, zgodnie z zestawieniem zawartym w dokumentacji projektowej. Posadowienie studni: ława betonowa, rodzaj obsypki i podsypki, stopień zagęszczenia gruntu - zgodnie z „Instrukcją montażową studni” producenta, którego studnie zastosowane zostaną podczas realizacji Inwestycji.

5.5.3. Studzienki pomiarowe

Na rurociągach tłocznych odprowadzających ścieki z miejscowości zaprojektowano studzienkę pomiarową, wyszczególnienie danych:

- zbiornik wykonany z betonu zbrojonego co najmniej klasy C35/45 (klasa ekspozycji co najmniej XA1) o średnicy 1500 mm;
- Otwory PVC 110 mm na przewody zasilające, sterownicze i wentylację;
- Kompletna pokrywa kl. B o średnicy 800 mm, wys. 75 mm, nośność 15 ton, bez otworów wentylacyjnych;
- Prostka dwukołnierzowa DN80/500mm - stal nierdzewna;
- Prostka jednokołnierzowa DN80/500mm - stal nierdzewna;
- Zasuwa nożowa z trzpieniem gumowanym DN80;
- Złączka przejściowa DN80 (GG25);
- Szczelne przejście przez ścianę zbiornika w zastosowaniu uszczelki z EPDM/stal nierdzewna;
- Przepływomierz elektromagnetyczny PN 80;
- Przetwornik sygnału montowany w szafce sterowniczej pompowni ścieków;
- Drabinka ze stopniami antypoślizgowymi - stal nierdzewna;
- Uchwyt do schodzenia wystający 800mm powyżej poziomu terenu, demontowalny, stal nierdzewna;
- Zabezpieczenie przeciwko ścinaniu, (GG25);
- Króciec wylotowy DN80/80, (GG25).

Dane techniczne przepływomierza:

- Przyłącze kołnierzowe;
- Ciśnienie [bar] max. 100;
- Stopień ochrony IP67
- Elektrody AISI 316 Ti.

5.5.5. Skrzyżowania sieci kanalizacyjnej z przeszkodami

Przejścia pod drogami

- pod drogami powiatowymi nr 2021D (zgodnie z decyzją Nr SP.DT.5549.094/04 z dnia 16.04.2004 r. i decyzją Nr SP.DT.5549/003/001/28/15/201 z dnia 14.01.2011 r.)
- pod drogami powiatowymi nr 2015D (zgodnie z decyzją Nr SP.DT.5549502.1/08/4566/2008 z dnia 21.01.2009 r.)
- pod drogą wojewódzką nr 362 w m. Samotwór (zgodnie z decyzją Nr 139/04 Dolnośląskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich we Wrocławiu)
- przejścia przez drogi gminne

Przejście torami w miejscowości Jurczyce (zgodnie z rys. nr 34)**Dane techniczne:**

- km 18+040
- kanalizacja tłoczna z rur PE \varnothing 160 mm
- długość przejścia: L = 25,0m
- rura osłonowa stal \varnothing 273, L = 22,4m

Przejście torami w miejscowości Wszemilowice (zgodnie z rys. nr 35)**Dane techniczne:**

- km 18+488
- kanalizacja tłoczna z rur PE \varnothing 90 mm
- długość przejścia: L = 24,0m
- rura osłonowa stal \varnothing 219, L = 20,6m

Przejście pod gazociągiem g100 w m. Kębłowice wykonać zgodnie z rys. „Przejścia pod gazociągiem w miejscowościach Kębłowice, Krzeptów, Smolec” oraz uzgodnieniem TR-13/UO/023-1/2004 z dnia 20.04.2004 r.

Wykonawca na poczet wykonania robót uzyska w imieniu Zamawiającego wszystkie niezbędne decyzje i zezwolenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola materiałów

Badanie materiałów użytych do wykonania robót zgodnych z ST. Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami Dokumentacji Projektowej i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urzędzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.3. Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrolę jakości wykonanych robót należy dokonać poprzez porównanie wykonania robót w szczególności z Dokumentacją Projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać \pm 2 cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać \pm 1 cm,
- zbadaniu prawidłowości wykonania zgrzewów w sposób ustalonych w dokumentacji,
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
- zbadaniu zabezpieczenia przeciw prądom błądzącym przez oględziny izolacji oraz punktów kontrolnych,

- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- głębokości ułożenia przewodu,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- zmiany kierunków przewodów,
- kontrola połączeń przewodów, kontrola spawania
- szczelności przewodu
- montażu armatury
- prawidłowości zamontowania studzienek
- prawidłowości wykonania podsypek i obsypek

Realizacja kontroli jakości na budowie powinna odbywać się w postaci kontroli bieżącej (wykonywanej zespołowo lub jednoosobowo zawsze z udziałem Inspektora Nadzoru) lub odbioru, który powinien być dokonany zawsze komisyjnie, z obowiązkiem sporządzenia odpowiedniego protokołu i wniesienia odpowiedniego wpisu do dziennika budowy.

Każda czynność montażowa podlega kontroli jakości obejmującej prawidłowość i poprawność wykonania. Oceny prawidłowości wykonania należy dokonywać na podstawie wyników przeprowadzonych bezpośrednio pomiarów lub na podstawie dokumentu zawierającego wyniki wcześniej zrealizowanego pomiaru.

Poprawność wykonania jednej czynności montażowej należy uznać za osiągniętą, jeżeli wykonanie przebiega zgodnie z projektem technologii i organizacji montażu, z zasadami sztuki montażowej oraz z wymaganiami warunków technicznych wykonania i odbioru robót.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów i urządzeń, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST i dokumentacji projektowej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

6.5. Próba szczelności, oznakowanie

6.5.1. Rurociągi kanalizacji ciśnieniowej

Należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

- Ciśnienie próbne Pp powinno wynosić 1 MPa.
- Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Inspektora Nadzoru.

6.5.2. Rurociągi kanalizacji grawitacyjnej

Kanały grawitacyjne należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację wody z kanału dla odcinków pomiędzy studzienkami - max. 100 m. Wyloty kanałów w studzienkach należy zaczopować, studzienki napęlnić wodą, tak, aby poziom wody w studzience najniższej wynosił ok. 10 cm poniżej dna płyty nastudziennej.

Ubytek wody z próbnego odcinka nie może obniżyć lustra wody w studzience o więcej niż kilka cm w ciągu doby. W przypadku stwierdzenia większych ubytków, należy zlokalizować nieszczelności, usunąć je i próbę przeprowadzić ponownie. Rurociągi należy poddać próbie na infiltrację.

6.5.3. Oznakowanie

Armaturę zabudowaną na rurociągach należy oznakować tabliczkami na murze lub słupkach stalowych zgodnie z normą PN-86/B-09700.

Tabliczki do oznakowania muszą być emaliowane i wypalane.

6.6. Inspekcja TV

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inspekcji kamerą kanałów w celu stwierdzenia jakości wykonania kanałów oraz w celu stwierdzenia braku zanieczyszczeń w kanałach na skutek prowadzenia prac budowlano-montażowych w tym budowy dróg.

Wykonawca zobowiązany jest dołączyć nagranie na płytach DVD z kamerownia Zamawiającemu z pełnym opisem kamerowanych odcinków. Poszczególne nagrania winny obejmować zamknięte zlewnie kanalizacyjne, po wykonaniu zasypki wykopów i odtworzenia nawierzchni dróg. Do każdej płyty Wykonawca winien załączyć opis filmowanego zakresu kanałów wraz z opinią techniczną autora inspekcji w zakresie interpretacji stwierdzonych inspekcją ewentualnych nieprawidłowości.

Kamerowanie kanałów przed zakończeniem robót towarzyszących traktowane będzie jako materiał pomocniczy wyłącznie dla potrzeb Wykonawcy. (np. dla wyeliminowania wątpliwości Wykonawcy w zakresie zagęszczania podłoża, szczelności połączeń, ale przed prowadzeniem robót odtworzeniowych nawierzchni dróg)

Termin inspekcji Wykonawca ustali z Inspektorem Nadzoru.

6.7. Próby szczelności i rozruch technologiczny pompowni

Próby szczelności zbiornika wykonać zgodnie z PN-92/B-10729.

W ramach rozruchu technologicznego pompowni wykonać

- Kontrolę wyników pomiarów i badań działania systemów
- Sprawdzenie zakresu dostaw i jakości sprzętu dostarczonego dla potrzeb rozruchu i eksploatacji przepompowni
- Kontrolę programów szkoleń
- Kontrolę oznakowania
- Sprawdzenie poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej

6.8. Kontrola wykonanych konstrukcji betonowych

Kontrola jakości wykonanych robót betonowych obejmuje ocenę:

- Prawdłości położenia obiektu budowlanego w planie
- Prawdłości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji i jej elementów np. szczelin dylatacyjnych
- Jakości betonu pod względem jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń
- Łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu a konstrukcjach cienkościennych 1%
- Lokalne raki nie mogą obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu
- Zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

Podczas robót betonowych należy prowadzić systematyczną kontrolę:

- deskowań
- jakości składników betonu oraz prawidłowość ich składowania,
- dozowania składników mieszanki betonowej,
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cech wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowego przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być przeprowadzana na próbkach pobranych przy danym stanowisku betonowania.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobrać próbki kontrolne. Częstotliwość pobierania próbek i oceny zgodności określa norma PN-EN 206-1 tab.13.

6.9. Kontrola robót elektrycznych

6.9.1 Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją projektową. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.9.2 Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

6.9.3 Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.9.4 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz nagi wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia nalep uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.9.5 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76E-90300.

6.9.6 Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej

żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250/Az3:99 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 $\mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA .

6.9.7 Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. LAMPY przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej powierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN- 76/E-O2032.

6.9.8 Latarnie i maszty oświetleniowe

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN- 79/9068-01. Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.9.9 Kontrola sterowania i monitoringu

Sprawdzenie poprawności realizacji prac elektrycznych wykonywać wg PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze”, N-SEP-E-004- „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”, zasad ogólnych i instrukcji producenta. Wszystkie urządzenia powinny posiadać certyfikaty CE lub deklaracje zgodności.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość między innymi:

- połączenia poszczególnych przewodów,
- oznaczenia kabli,
- trwałości zamocowanego osprzętu,
- szczelności zadławień kablowych,
- umieszczenia schematów i opisów.

Przed odbiorem prac, po ich wykonaniu, należy z przedstawicielami użytkownika wykonać testy funkcjonalne układów monitoringu, które potwierdzą poprawne działanie układów telemetrii dla każdego węzła osobno.

Do odbioru końcowego należy przedstawić dokumentację jakościową (instrukcje obsługi, certyfikaty) dla poszczególnych urządzeń i materiałów oraz komplet protokołów pomiarowych.

Dodatkowo do odbioru końcowego należy przedłożyć w wersji elektronicznej kody źródłowe zaprogramowanego sterownika PLC wraz z komentarzami oraz opisami zmiennych użytych w programie sterownika.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu procentowym zaawansowaniem robót.

W tym świetle cena wykonania robót budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen (tabeli ceny ryczałtowej) i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

Dla robót montażowych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Elementy podlegające odbiorowi:

- roboty montażowe wykonania rur kanalizacji sanitarnej z przyłączami i sieci wodociągowej,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- zasypywany zagęszczony wykop.

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

8.3 Odbiór robót

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokoły przeprowadzonych płukania i dezynfekcji przewodu, łącznie z wynikami analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych,
- protokoły z przeprowadzonego płukania, dezynfekcji przewodów wodociągowych oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych dla przewodów wodociągowych
- Protokoły badań szczelności poszczególnych przewodów,
- protokół rozruchu pompowni,
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;
- inwentaryzację geodezyjną sieci z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne zasady płatności podają ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w pkt. 1.3 niniejszej ST. Podstawą płatności będzie ryczałt za wykonane roboty. Roboty będą rozliczane procentowym zaawansowaniem robót.

9.2 Cena i zakres wykonania robót

Cena montażu rurociągów obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych, skrzynek ulicznych,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
- włączenie do istniejącej sieci wraz z armaturą, włączenie kanałów tłocznych do przepompowni, komór,
- przepięcia i przełączenia istniejących wodociągów i przyłączy,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- montaż rur ochronnych,
- demontaż kolidujących odcinków, wywóz i utylizacja odpadów
- oznakowanie trasy rurociągów taśmą z wkładką metalową
- próby szczelności odcinków,
- inspekcja TV,
- płukanie rurociągów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Uwaga!!! Kamerowanie sieci (inspekcja TV) rozliczane będzie poprzez ryczałt procentowym zaawansowaniem robót.

Uwaga!!! Przy realizacji robót metodą bezwykopową w cenie 1,0 m montażu rurociągu należy uwzględnić:

- a) wykonanie przewiertu:
 - prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
 - prace geotechniczne
 - badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
 - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
 - wykonanie ściany oporowej, komór startowej i odbiorowej, zabezpieczenie wykopu,
 - montaż rur, kształtek, armatury,
 - wykonanie przewiertu wraz z przeciąganiem rury przewodowej,
 - próby szczelności odcinków,.

Cena wykonania studni kanalizacyjnych, przepompowni, komór obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,

- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podbudowy z betonu,
- roboty betonowe towarzyszące,
- montaż elementów prefabrykowanych studni, pompowni,
- montaż włazów,
- uzbrojenie studni,
- montaż armatury i urządzeń (w studzience rozprężnej montaż kłapy wylotowej),
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- przyłączenie rurociągów w tym wykonanie nawierceń i montaż wkładek „in situ”,
- ewentualne wykonanie połączeń kaskadowych,
- wykonanie instalacji elektrycznych, AKPiA, oświetlenia, wentylacji, monitoring,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Uwaga!!! Przy studzienkach kanalizacyjnych na przyłączach w cenie kompletu należy uwzględnić wykonanie bruku wokół studzienki w promieniu 0,20 m wraz z montażem krawężników łukowych. Przy przepompowniach przydomowych w cenie kompletu należy uwzględnić brukowanie terenu wokół pompowni.

W ramach rozliczania sieciowych przepompowni ścieków należy uwzględnić:

- a) Wykonanie ogrodzenia z siatki i z siatki w ramach Kontraktu obejmuje:
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
 - usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
 - zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych i roślinności,
 - zakup i dostarczenie materiałów,
 - prace ziemne zgodnie z ST-01.02,
 - przygotowanie podłoża: podsypki, podbetony,
 - wykonanie fundamentów i cokołów z warstwami izolacyjnymi dla słupów,
 - ustawienie ogrodzenia w sposób zapewniający stabilność,
 - zabezpieczenie antykorozyjne,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie placu budowy po robotach.
- b) Wykonanie montażu wrót i furtek w ramach Kontraktu obejmuje:
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
 - zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych i roślinności,
 - zakup i dostarczenie materiałów,
 - prace ziemne zgodnie z ST-01.02,
 - osadzenie wrót i furtek,
 - zabezpieczenie antykorozyjne,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie placu budowy po robotach.
- c) Cena wykonania zagospodarowania terenu przepompowni ścieków obejmuje:
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
 - zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych i roślinności,
 - zakup i dostarczenie materiałów,
 - wykonanie nawierzchni przewidzianych w kontrakcie,
 - wykonanie płyty betonowej pod agregat,
 - wykonanie zagospodarowania pozostałego terenu przepompowni,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie terenu budowy po robotach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Informacje ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące przepisów związanych podano w ST- 00.00 „Wymagania ogólne”.

10.2. Normy

Normy i przepisy dotyczące rurociągów

- PN-B-10736 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne.
- PN-EN 295-6:2001 - Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci kanalizacyjnej.
- PN -81 / B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.
- PN-B-01700:1999 -Wodociągi i kanalizacja-Urządzenia i sieć zewnętrzna-Oznaczenia graficzne
- PN-91/M-34501 - Gazociągi i instalacje gazownicze - Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi - Wymagania
- PN-EN 13244-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE).

Instrukcje:

- „Instrukcja montażowa układania w gruncie rurociągów z PE, PP i PVC" - wydana przez Producenta rur
- „Instrukcja montowania i stosowania studni kanalizacyjnych" - wydana przez producenta studzienek.

Normy i przepisy dotyczące studzienek

- PN-B-10729:1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-H-74051-00 - Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-H-74080-04 - Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych.
- PN-H-74080-01 - Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
- PN-EN 124:2000- Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badanie typu, znakowanie i kontrola jakości

Normy i przepisy pozostałe

- PN-EN-206-1 Beton, właściwości, produkcja, układanie i kryteria zgodności
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
- PN-ISO 6935-1:1998. Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- PN-ISO 6935-1/AK:1998. Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. - Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-ISO 6935-2:1998. Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- PN-ISO 6935-2/AK:1998. Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane - Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi
- PN-72/E-05025 Dobór i układanie przewodów szynowych
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie zn. 0,6/1kV
- PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe w izolacji polwinitowej
- PN-92/E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC439-1+AC/94 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-71/E-05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Badania i wymagania
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

10.3. Inne

Rozporządzenia i przepisy dotyczące eksploatacji sieci wodno -kanalizacyjnych

- Budowę oraz odbiór techniczny należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm: PN-B-10736 , PN-B-12095, PN-B-06050 i PN-B-10729:1999\
- Wszystkie roboty przy budowie należy wykonywać przy ścisłym zachowaniu warunków BHP.
- Pracę należy prowadzić i dokonywać odbioru zgodnie z następującymi normami i przepisami prawnymi:
- Dz. U. nr 22/35 poz. 89 - BHP. Transport ręczny.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy

- wykonywaniu robót budowlanych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom 2. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, Wymagania techniczne COBRTIINSTAL, zeszyt 9, wrzesień 2003.