

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

---

**Nazwa zadania:** Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i przyłącza wodociągowego w ul. Nakielskiej, Kasprzaka, Podgórnej w Koronowie

**Autor:** mgr inż. Sławomir Matuszak, mgr inż. Mieczysław Szczygieł

**Data opracowania:** listopad 2009r,

**Wspólny słownik zamówień (CPV):**

45231300-8 Roboty w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków  
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej i uziemiającej  
45315300-1 Instalowanie linii energetycznych  
45317300-5 Instalowanie elektrycznych niskiego napięcia

Zakres specyfikacji:

|     |                                                 |        |
|-----|-------------------------------------------------|--------|
| OST | nr S.00.00. – ogólna (wymagania ogólne)         | str 2  |
| SST | nr S.01.01. szczegółowa –kanalizacja sanitarne  | str 10 |
| SST | nr S.01.02. szczegółowa –przyłącze wodociągowe  | str 35 |
| SST | nr S.01.03. szczegółowa –zasilanie energetyczne | str 46 |

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP

2. MATERIAŁY

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Chełmno, listopad 2009r

## **OST – ogólna (wymagania ogólne) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych nr S.00.00.**

### **1. INFORMACJE WSTĘPNE – OGÓLNE**

#### **1.1. Nazwa zadania.**

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej i przyłącza wodociągowego w ul. Nakielskiej, Kasprzaka, Podgórznej w Koronowie.

#### **1.2. Przedmiot i zakres robót.**

##### **KANALIZACJA SANITARNA**

Podstawowe dane:

- kanały sanitarne PVC klasy S (8,0 kN/m<sup>2</sup>) Ø 200mm – 595,5m
- kanały sanitarne PVC klasy S (8,0 kN/m<sup>2</sup>) Ø 160mm – 83m
- rurociągi ciśnieniowe, dwuwarstwowe PE-HD PE100+ De90 SDR17 PN10 – 307,5m
- rurociągi ciśnieniowe, dwuwarstwowe PE-HD PE100+ De63 SDR17 PN10 – 134,0m
- studnie żelbetowe Dn 1200 – 20szt
- studnie PP 425mm – 13szt
- studnia rozprężna Dn 1200 – 2szt
- studnia rozprężna Dn 1000 – 1szt
- przepompownie indywidualne – 5szt
- przepompownie strefowe – 2szt

##### **PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE**

Podstawowe dane:

- nawiertka z zasuwą Dn 200/63 – 1szt
- rurociągi ciśnieniowe PE-HD PE100 De63 SDR17 PN10 – 113m

**1.3. Wyszczególnienie oraz opis prac i czynności towarzyszących,** które nie są wyspecyfikowane w przedmiarze zawarte są w punkcie nr 9.

#### **1.4. Informacja o terenie.**

Teren realizacji zadania jest uzbrojony.

#### **1.5. Organizacja robót, przekazanie placu budowy.**

Zamawiający przekaze teren budowy (pasy drogowe) i pasy działek prywatnych w terminie umownym. Organizacja placu budowy jest w całości po stronie Wykonawcy (w zakresie dostępu do wody, energii elektrycznej itp.). Wykonawca na dzień rozpoczęcia robót zapozna się z istniejącym uzbrojeniem na tzw. mapach dyżurnych geodezji.

#### **1.6. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za:

- szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych, które są w zasobach geodezyjnych oraz zostały wskazane przez właścicieli działek, przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca powinien również zapewnić bezkolizyjny dojazd swojego sprzętu i materiałów oraz zapewnić dostęp do przyległych działek w trakcie realizacji robót.

#### **1.7. Wymagania dotyczące ochrony środowiska.**

Wykonawca będzie podejmował wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie wód gruntowych,

zanieczyszczeń powietrza, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych.

#### **1.8. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrony przeciwpożarowej na budowie.**

Wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa, a także zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego na placu budowy. Kierownik budowy, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo budowlane, jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie (przed rozpoczęciem budowy) planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwanego *planem bioz*. Należy między innymi uwzględnić bezpieczeństwo pracowników w czasie wykonywania wykopów pod instalacje z użyciem koparek, jak i podczas montażu przy użyciu dźwigu czy koparki. Wykonawca będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami odpowiednich przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

#### **1.9. Warunki dotyczące organizacji ruchu.**

Wykonawca we własnym zakresie w uzgodnieniu z Zarządem Dróg uzyska decyzję na wejście w pas drogowy.

#### **1.10. Ogrodzenie placu budowy.**

Wykonawca podejmie decyzję w zakresie wykonania ogrodzenia. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na placu budowy, właściwego składowania materiałów i elementów budowlanych, utrzymania w czystości dróg szczególnie w okresie wywozu ziemi z wykopów jak i wyjazdu innego sprzętu.

#### **1.11. Zabezpieczenie chodnika i jezdni.**

W zakresie Wykonawcy robót.

#### **1.12. Nazwa i kody wg CPV.**

Dział – 450000007; roboty budowlane

Grupa- 452000009; roboty budowlane w zakresie inżynierii lądowej wodnej

Klasa - 452300008; roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów,

Kategoria- 452310005; roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów

**452313008; roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków**

#### **1.13. Określenia podstawowe.**

ST – specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych składająca się z ogólnej specyfikacji (OST) i szczegółowych specyfikacji (SST)

OST – ogólna (wymagania ogólne) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

SST – szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

Wyrób budowlany-Materiał - wytwarzany w celu zastosowania w budowlach w sposób trwały, o właściwościach użytkowych, umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym budowlom spełnienie wymagań podstawowych, co określone jest art. 10. Prawa budowlanego (Dz.U. 03.207.2016) oraz dopuszczony do obrotu, co określone jest art. 2. ust. 1., art. 4. i art. 5. ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U.04.92.881)

Aprobacie technicznej – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależnioną od spełnienia wymagań podstawowych przez obiekty budowlane (budowle), w których wyrób będzie stosowany.

Europejskiej aprobacie technicznej – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną przydatności wyrobu budowlanego do zamierzonego stosowania, uzależnioną od spełnienia

wymagań podstawowych przez obiekty budowlane (budowle), w których wyrób będzie stosowany, wydaną zgodnie z wymaganiami Unii Europejskiej.

Krajowa deklaracja zgodności (deklaracja zgodności) – należy przez to rozumieć oświadczenie producenta (i upoważnionego przedstawiciela) stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu lub aprobatą techniczną.

Inspektor nadzoru inwestorskiego – inspektor – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonywająca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonywanych robót, bierze udział w sprawozdaniach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

Dokumentacja projektowa – służy do opisania przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane pozwolenie na budowę – składa się w szczególności z: projektów wykonawczych, projektów budowlanych, informacji bion i przedmiaru robót.

Przedmiar robót – zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczególnym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych. Ujęta w przedmiarze podstawa normowania (np. KNR) nie jest obligatoryjna i służy do opisu robót.

Roboty podstawowe – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględnia przyjęty stopień scalania robót.

Dokumentacja powykonawcza budowy – składa się z:

- projektu wykonawczego z naniesionymi zmianami w procesie budowlanym, dokonany w trakcie wykonywania robót,
- geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- kamerowania sieci na nośniku elektronicznym (CD) wraz z raportem-oceną dla kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Obmiar robót – pomiar wykonanych robót budowlanych dokonywany w celu weryfikacji ich ilości w przypadku zmiany parametrów przyjętych w przedmiarze robót, albo obliczenia wartości robót dodatkowych i technologicznych, nie objętych przedmiarem.

Geodezyjne czynności w budownictwie polegają na:

- geodezyjnym wytyczeniu obiektów budowlanych w terenie i utrwaleniu głównych osi oraz charakterystycznych punktów i punktów wysokościowych (reperów),
- geodezyjnej obsłudze budowy i montażu obiektu budowlanego,
- geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej obiektów budowlanych lub elementów ulegających zakryciu.

Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych – zespół czynności zmierzających do określenia przydatności gruntów na potrzeby budownictwa oraz parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego, wykonywanych w terenie i laboratorium.

Odbiory – badania i kontrola zgodności robót z projektem i specyfikacją..

Odbiór końcowy obiektu budowlanego – formalna nazwa czynności zwanych też *odbiorami ostatecznymi* polegająca na protokolarnym przejęciu (odbiorze) od wykonawcy gotowego obiektu budowlanego i przekazaniu go dla użytkowników sieci przez grupę osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, wyznaczoną przez inwestora. Odbiór dokonuje się po zgłoszeniu przez kierownika budowy faktu zakończenia robót i dostarczeniu dla inwestora i użytkowników sieci dokumentacji odbiorowej. Warunkiem odbioru jest też zagospodarowanie i uporządkowanie terenu przez Wykonawcę.

Dokumentacja odbiorowa – stanowi zbiór dokumentów w skład, których wchodzi:

- dokumentacja powykonawcza budowy,
- zestawienie wbudowanych materiałów z przyporządkowaniem deklaracji zgodności, które potwierdzają, że materiały te zostały dopuszczone do zastosowania,
- wyniki badań, prób, których rodzaj i zakres został określony w SST lub przez inspektora w trakcie budowy,
- odbiory dokonywane przez inne jednostki, a związane z realizacją zadania np. odbiór pasa drogowego, odbiór rozwiązań-usunięć kolizji, itp.
- dziennik budowy,
- książka obmiarów,

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Wymagania dotyczące właściwości materiałów i wyrobów.**

Przy wykonywaniu robót budowlanych mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane o właściwościach określonych dla; Wyrób budowlany-Materiał (ad 1,13 – w skrócie oznacza to, że materiały muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie), a także powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w SST.

**2.2. Wymagania ogólne** związane z przechowywaniem, transportem, warunkami dostaw, składowaniem i kontrolą jakości materiałów i wyrobów.

- Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczenie materiałów na placu budowy. Składowane materiały nie powinny kolidować z ruchem drogowym oraz nie powinny utrudniać dostępu do działek. Składowane materiały, elementy powinny być dostępne dla inspektora nadzoru w celu przeprowadzenia inspekcji oraz udostępnione deklaracje zgodności lub inne dokumenty określające jakość materiałów.
- Wykonawca uzgodni z inspektorem sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów do wykonania robót, a także posiadanych aprobat technicznych celem dokonania oględzin materiałów przez inspektora.

### **2.3. Materiały i wyroby budowlane (sieci).**

- Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót były dobrej jakości.
- Materiał może być wbudowany, jeżeli:
  - a) odpowiada wymaganiom, co potwierdza dokument; Krajowa deklaracja zgodności (deklaracja zgodności),
  - b) uzyskał akceptację inspektora.

### **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.**

Materiały i wyroby budowlane, dostarczone przez Wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskują akceptacji inspektora (nadzoru inwestorskiego), powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane przez inspektora nadzoru materiały, elementy budowlane, wykonawca wykonuje na własne ryzyko i ponosi pełną odpowiedzialność techniczną i kosztową.

### **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów.**

W przypadku, jeżeli specyfikacja techniczna przewiduje wariantowe stosowanie materiałów, wykonawca przedłoży konkretny wariant inspektorowi celem akceptacji.

W przypadku, jeżeli dokumentacja projektowa i SST przewidują inne materiały, **wykonawca winien zastosować materiał wyspecyfikowany w SST.**

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.**

Wykonawca jest zobowiązany do użycia takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót jak i przyległych obiektów. Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w SST dla konkretnych rodzajów robót. W przypadku braku odpowiednich ustaleń w SST niezbędna jest akceptacja sprzętu przez inspektora. Wykonawca przedstawi inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego

sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które będą określone w projekcie organizacji robót oraz jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów oraz które nie wpłyną niekorzystnie na stan istniejących dróg w rejonie realizacji robót. W przypadku niekorzystnego wpływu wykonawca dokona odtworzenia dróg. W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przesunięciem (na odpowiednich podkładach uniemożliwiających ich przesuw czy uszkodzenie). Podobnie powinny być składowane na budowie.

**Do wykonania robót objętych zakresem zadania niezbędne będą:**

- samochód samowyładowczy 5-10 t,
- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami OST i SST oraz poleceniami inspektora. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez inspektora. Następstwa błędu popełnionego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót będą poprawiane przez wykonawcę na własny koszt, zgodnie z wymaganiami inspektora. Sprawdzenie wytyczenia robót przez inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje inspektora dotyczące akceptacji wyboru materiałów, wyboru sprzętu i innych ustaleń odnoszących się do wykonywanych robót będą oparte na wymaganiach określonych w umowie, dokumentacji projektowej, SST, a także w normach. Przy podejmowaniu decyzji inspektor będzie brał pod uwagę wyniki badań materiałów i robót, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki, które mają wpływ na rozważany problem.

Polecenia inspektora przekazane wykonawcy będą spełniane nie później niż w wyznaczonym czasie, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **5.2. Projekt zagospodarowania placu budowy.**

Wykonawca opracowuje we własnym zakresie i zabezpiecza we wszystkie niezbędne czynniki.

### **5.3. Projekt organizacji budowy.**

Wykonawca opracowuje we własnym zakresie.

### **5.4. Projekt technologii i organizacji montażu.**

Montaż obiektów prefabrykowanych lub elementów konstrukcyjnych o większych gabarytach lub masie a także prowadzenie robót w znacznym zbliżeniu do linii energetycznych lub innych obiektów winno być prowadzone na podstawie projektu technologii i organizacji montażu sporządzonego przez Wykonawcę. Dla tych robót Wykonawca winien prowadzić dziennik montażu.

### **5.5. Likwidacja placu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu prowadzonych robót do stanu pierwotnego, chyba, że w zakresie robót było podniesienie stanu zagospodarowania terenu przez np. wykonanie zieleni czy nowych nawierzchni.

## **6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.**

### **6.1. Zasady kontroli robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakość materiałów i elementów, zapewnienia odpowiedniego systemu kontroli oraz zapewnia możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Do obowiązków Wykonawcy należy przedstawienie do aprobaty inspektorowi opracowania pt. Program zapewnienia jakości. Program powinien określać:

- system (sposób i procedurę) kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis własnego laboratorium lub wytypowanego do wykonania badań zleconych przez wykonawcę),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapisów pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym,
- sposób i formę przekazywania informacji inspektorowi.

Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i w SST. Wymagania, co do zakresu badań ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, kiedy rodzaj i ilość badań nie zostały określone w SST, zostaną one ustalone przez inspektora. Jeżeli Wykonawca dysponuje własnym laboratorium, dostarczy inspektorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań. Inspektor będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu dokonywania ich inspekcji. W przypadku zlecenia przez Wykonawcę wykonania badań do specjalistycznego laboratorium, inspektor może wymagać dokumentów potwierdzających uprawnienia danego laboratorium do wykonania konkretnych badań.

### **6.2. Pobieranie próbek.**

Próbki do badań będą pobierane losowo. Inspektor będzie miał możliwość udziału w pobieraniu próbek.

### **6.3. Badania i pomiary.**

Badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm, wytycznymi krajowymi, albo zastosowane będą inne procedury, zaakceptowane przez inspektora. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi inspektora o rodzaju, miejscu i terminie. Po ich wykonaniu Wykonawca przedstawi inspektorowi wyniki.

#### **6.4. Badania prowadzone przez inspektora.**

Inspektor jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a wykonawca zapewni wszelką pomoc w tych czynnościach. Na zlecenie inspektora Wykonawca będzie przeprowadzał dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną usunięte przez Wykonawcę z własnej woli.

### **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.**

**7.1. Ogólne zasady przedmiaru, obmiaru** i prowadzenia książki obmiaru winny być zgodnie z rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 2-09-2004 r.

Przedmiar robót powinien zawierać zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych: w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczególnym opisem lub wskazanie podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wskazanie właściwych SST z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych. Spis działów przedmiaru powinien przedstawiać podział wszystkich robót budowlanych w danym obiekcie wg. CPV. Dalszy podział przedmiaru robót należy opracować według systematyki ustalonej indywidualnie lub na podstawie systematyki stosowanej w publikacjach zawierających normy nakładów rzeczowych. Ogólne zasady obmiaru robót dotyczą umów z wynagrodzeniem kosztorysowym Wykonawcy. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonanych. Obmiar dokonuje Wykonawca po powiadomieniu pisemnym inspektora o terminie i zakresie obmierzanych robót. Obmiar wpisuje się do protokołu odbioru częściowego lub do książki obmiarów, jeżeli dotyczy to robót dodatkowych czy innych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **8.1. Rodzaje odbiorów**

Występują następujące rodzaje odbiorów:

robót zanikających, częściowy (etapowy), końcowy, gwarancyjny.

#### **8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.**

Odbiór obejmuje roboty podstawowe, to jest odcinek pomiędzy węzłami- dla wodociągu. Odbiór polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie ulegają zakryciu. Odbiór taki będzie przeprowadzany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do dziennika budowy, przy jednoczesnym powiadomieniu inspektora

i użytkownika sieci. Wykonawca przedkłada dokumenty potwierdzające jakość materiałów lub informuje, że spełniają kryteria SST, dokładność wykonania robót – Wykonawca przedkłada potwierdzenie geodety wykonania odbieranych zgodnie robót z projektem w zakresie sytuacyjnym jak i wysokościowym. Zakres odbioru został określony w punkcie 6

#### **8.3. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy jest elementem faktury częściowej i potwierdza odbiory robót zanikających łącznie z zasypką górną i główną. Odbiór dotyczy też etapu robót.

#### **8.4. Inne odbiory.**

Mogą wystąpić próby szczelności, rozruchy technologiczne itp., odbiory te winny spełniać kryteria normowe lub warunki techniczne wykonania i odbioru robót lub innych publikacji.

#### **8.5. Odbiór końcowy.**

Wykonawca dokonuje zgłoszenia o zakończeniu robót Zamawiającemu wraz z dostarczeniem kompletu dokumentacji odbiorowej. Zakres dokumentacji odbiorowej określony został w OST punkt 1.13.( dokumentacja powykonawcza budowy i dokumentacja odbiorowa).

**8.6. Przegląd międzygwarancyjny** - odbiór w czasie terminu gwarancji, polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem ewentualnych, stwierdzonych wad.

**8.7. Przegląd gwarancyjny** - odbiór przed upływem terminu gwarancji, polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem ewentualnych, stwierdzonych wad.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Rozliczenie finansowe robót będzie dokonane w systemie kosztorysowym dla odbioru częściowego i końcowego z zastrzeżeniem, że na odbiór końcowy pozostawia się 10 % wartości robót.

Cena ofertowa winna uwzględniać całość robót i czynności niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia oraz jego przekazania do eksploatacji użytkownikom sieci. Oprócz elementów robót uwzględnionych w przedmiarze robót należy między innymi uwzględnić poniższe wyspecyfikowanie roboty towarzyszące, które będą ujęte w cenie jednostkowej za 1 mb sieci:

- pompowanie wody z wykopów,
  - zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
  - odtworzenie terenu, co najmniej do stanu pierwotnego,
  - prace geodezyjne,
  - organizację placu budowy,
  - przygotowanie i kompletację materiałów odbiorowych,
  - próby, badania,
  - organizację ruchu drogowego wraz z opłatami za zajęcie pasa drogowego,
- Rozliczenia za wykonane roboty dokonywane będą na podstawie protokołów odbioru z wyliczeniem wartości robót. Inwestor uiszcza opłatę za wbudowanie urządzeń (sieci kan. sanitarnej i wodociągowej) w pas drogowy).

## 10. DOKUMENTACJA ODNIESIENIA

- PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  
PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.  
PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze  
PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania  
PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia przewodów wodociągowych.

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.
- „Instrukcja montażowa układania w gruncie produkowanych rurociągów z PE, PCW”
- Instrukcja oznakowania robót ( załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 06.06.1990r. MP zał. Nr 24, poz.184 z 1990r. )
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. nr 96, poz. 437).

## **SST – szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych nr S.01.01. – kanalizacja sanitarna**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na budowie sieci kanalizacji sanitarnej.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

W zakres robót ujętych niniejszą specyfikacją wchodzi:

##### **1.3.1. Kanalizacja ściekowa**

- Montaż grawitacyjnych kanałów sanitarnych z rur PVC litych klasy S SN8 (8,0 kN/m<sup>2</sup>) SDR 34 o śr. 200, 160 mm
- Montaż ciśnieniowych kanałów sanitarnych z rur PE 100+ SDR17 PN10
- Montaż kształtek kanalizacyjnych z PVC klasy S SN8 (8,0 kN/m<sup>2</sup>) SDR 34 o śr. 200 mm, 160 mm
- Kształtki ciśnieniowe PEHD PE100+ De 90mm SDR17 PN10,
- Montaż studni żelbetowych o śr. 1200 mm i PP o śr. 425 mm
- Wykonanie prób szczelności kanałów sanitarnych i studni.

Podstawowe dane:

- kanały sanitarne PVC klasy S (8,0 kN/m<sup>2</sup>) Ø 200mm – 595,5m
- kanały sanitarne PVC klasy S (8,0 kN/m<sup>2</sup>) Ø 160mm – 83m
- rurociągi ciśnieniowe, dwuwarstwowe PE-HD PE100+ De90 SDR17 PN10 – 307,5m
- rurociągi ciśnieniowe, dwuwarstwowe PE-HD PE100+ De63 SDR17 PN10 – 134,0m
- studnie żelbetowe Dn 1200 – 20szt
- studnie PP 425mm – 13szt
- studnia rozprężna Dn 1200 – 2szt
- studnia rozprężna Dn 1000 – 1szt
- przepompownie indywidualne – 5szt
- przepompownie strefowe – 2szt

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Kanalizacja sanitarna** – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczych i przemysłowych z określonego obszaru miasta do oczyszczalni ścieków.

**1.4.2. Studzienka rewizyjna** - studzienka włączowa przeznaczona do kontroli i eksploatacji kanałów.

**1.4.3. Studzienka inspekcyjna** - studzienka niewłączowa przeznaczona do kontroli i eksploatacji kanałów z poziomu terenu.

**1.4.4. Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**1.4.5. 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.

**1.4.6. Komin włączowy** – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

**1.4.7. Płyta przykrycia studzienki** – płyta przykrywająca komorę roboczą.

- 1.4.8. Kineła** – wyprofilowany rowek w dnie studzienki przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- 1.4.9. Spocznik** – element dna studzienki pomiędzy kinełą a ścianą komory roboczej..
- 1.4.10. Rura ochronna** - rura o średnicy większej od przewodu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków.
- 1.4.11. Podłoże naturalne** - podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.
- 1.4.12. Podłoże naturalne z podsypką** - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.
- 1.4.13. Podłoże wzmocnione** - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.
- 1.4.14. Podsypka** - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.
- 1.4.15. Obsypka** - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.
- 1.4.16. Zasypka wstępna** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.
- 1.4.17. Zasypka główna** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.
- 1.4.18. Powierzchnia zwilżona** - wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.
- 1.4.19. Eksfiltracja** - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.
- 1.4.20. Infiltracja** - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Pozostałe określenia według PN-EN 752-1.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

### **2.1. Materiały do kanalizacji ściekowej**

#### **2.1.1. Kanał ściekowy grawitacyjny**

- rury PVC o łączone na wcisk, lite klasy S SN8 (8,0 kN/m<sup>2</sup>) SDR 34 o śr. 200 mm, 160 mm,
- kształtki kanalizacyjne lite z PVC klasy S SN8 (8,0 kN/m<sup>2</sup>) SDR 34 o śr. 200 mm, 160 mm,
- studnie żelbetowe o śr. 1200 mm i PP 425mm,
- studnie rozprężne o śr. 1000, 1200 mm
- włązy żel. wg PN-B-03264: 2002,
- lepik asfaltowy,
- abizol,
- beton B-15
- woda do betonu i zapraw, PN/B-32250,
- zaprawy cementowe, PN/B-14501,
- piasek średni.

#### **2.1.2. Rurociąg tłoczny**

- rury polietylenowe dwuwarstwowe PEHD PE100+ De 90mm SDR17 PN10,
- kształtki ciśnieniowe PEHD PE100+ De 90mm SDR17 PN10,
- taśma z tworzywa sztucznego ze ścieżką metalizowaną.

## **2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów**

### **2.2.1. Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC i PE**

Przyjęto rury kanalizacyjne, kielichowe lite z PVC klasy S z uszczelką typu Sewer-Lock lub równoważną montowaną w kielichu podczas procesu produkcyjnego wg PN-EN 1401: 1999. Materiał rur PVC używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami

i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie
- w przypadku zamiany materiału nie może zamiana powodować pogorszenie parametrów użytkowych ciągów kanalizacyjnych (wodociągowych) w szczególności w zakresie samooczyszczania kanałów, odporności chemicznej, sztywności obwodowej biorąc pod uwagę projektowany okres użytkowania 50 lat.

Materiał dwuwarstwowych rur polietylenowych PE100+ używanych w trakcie robót powinien być zgodny z odpowiednimi Polskimi Normami, normami DIN i spełniać następujące kryteria:

- materiał chemicznie odporny na działanie związków chemicznych organicznych i nieorganicznych
- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie.

### **2.2.2. Studnie rewizyjne żelbetowe Dn 1200**

#### **2.2.4.1 Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z:

- kręgów żelbetowych odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20]. Połączenia między elementami studni wykonać stosując uszczelki z elastomeru umieszczone wewnątrz złączy.
- dolną część komory wykonać z betonu hydrotechnicznego 0,25 m jako monolityczną.

#### **2.2.4.2. Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08 [20].

#### **2.2.4.3. Dno studzienki**

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt 2.3.1.

#### **2.2.4.4. Włazy kanałowe**

Studnie występujące w pasie drogowym będą posiadały włazy żeliwne przejazdowe D-40 t, a poza pasem drogowym włazy lekkie wg PN-87/H-74051.00.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową. Włazy kanałowe być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

#### **2.2.4.5. Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086 [14].

#### **2.2.4.5.. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane**

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

#### **2.2.4.5. Płyty żelbetowe prefabrykowane**

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

#### **2.2.4.6. Płyty fundamentowe zbrojone**

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy B 15.

#### **2.2.5. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [7], PN-B-11111 [3], PN-B-11112 [4].

#### **2.2.6. Studzienki rewizyjne PP 425mm**

Na sieci kanalizacji sanitarnej zamontować studnie rewizyjne nie włączkowe z PP Ø425 mm. Studnie należy wyposażyć w teleskopy na których osadzić włazy żeliwne klasy D-400. Włazy dopasować do rzędnych istniejących nawierzchni. Studzienki te przewidziane są do kontroli i eksploatacji z zewnątrz, z poziomu terenu, przy użyciu specjalistycznego sprzętu. Podłączenia kanałów wykonać poprzez kinety. Studzienki 425 mm składają się z następujących elementów:

- kinety z PP
- rura karbowana 425 mm
- teleskop
- dwuzłączka do rur karbowanych 425 mm (w razie potrzeby),
- pokrywa żeliwna 425 mm klasy D-400,

Materiały powinny odpowiadać specyfikacji technicznej, a jakakolwiek zmiana powinna być zatwierdzona przez Projektanta

#### **2.2.7. Beton hydrotechniczny**

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07 [17].

#### **2.2.8. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [7].

#### **2.2.9. Materiały izolacyjne**

Przewody z tworzyw sztucznych wymagających stosowania zabezpieczeń antykorozyjnych winny posiadać powłoki fabryczne. Użyte materiały muszą posiadać Aprobatację Techniczną wydaną przez ITB. Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.**

Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- koparka przedsiębierna,
- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- szlifierka kątowa,
- dźwig samochodowy,
- podnośnik widłowy,
- spycharka kołowa lub gąsienicowa,
- beczkowóz,
- szalunki typu box i słupowe,
- pompy i urządzenia do odwodnienia wykopów na czas budowy,
- przewody parcie do odprowadzania wody z wykopów,

- agregat prądowórczy przewoźny,
- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania przewiertów sterowanych,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- podbijaki drewniane do rur,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna,
- betoniarki,
- żurawie,
- wibratory, zagęszczarkę wibracyjną,
- zamknięcia mechaniczne - korki, lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i pęknięcia.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu wyznaczonymi drogami technologicznymi. Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie taki jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

### **4.1. Transport rur.**

Rury kanalizacyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz 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 ruchu pojazdów.

### **4.2. Rury i kształtki PVC**

Rury kanalizacyjne PVC mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych. Wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m. Przy załadunku i rozładunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni. Przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Nie wolno transportować pojedynczych rur w tyłce koparki. Magazynowanie i składowanie rur w stosach o wysokości nie przekraczającej 1,2 m. Wyroby z PVC należy zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Szczególną ostrożność należy zachować przy transporcie i przeładunku rur w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość materiału w tych temperaturach.

### **4.3. Studnie**

Studnie podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniami, nie mogą przesuwać się po podłożu ani względem siebie oraz stykać ze ścianami środka transportu. Ładunek powinien być umocowany wyłącznie niemetalowymi, najlepiej parcianymi taśmami. Załadunek i rozładunek powinien odbywać się mechanicznie, przy pomocy wózka widłowego. Niedopuszczalne jest zrzucanie studni z pojazdu.

#### **4.4. Transport kręgów.**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

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 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 uchwyty 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.

#### **4.5. Transport włazów kanałowych.**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

#### **4.6. Transport mieszanki betonowej.**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.7. Transport kruszyw.**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze.**

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy kołków osiowych z gwoźdźmi. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 – 50 m. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty. Kołki świadków powinny być wbijane na obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu. W terenie zabudowanym repery robocze w kształcie haków lub śrub powinny być montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów. Ponadto w zakres robót przygotowawczych wchodzi:

- Rozebranie nawierzchni.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.
- Wykonanie przekopów kontrolnych celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników (porównać z Dokumentacją Projektową).
- Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.
- Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć wg potrzeb dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

## **5.2. Wykopy pod kanalizację grawitacyjną**

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

Ze względu na warunki gruntowo-wodne rury grawitacyjne układać w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych szalunkami. Wykopy dla rurociągów będą wykonywane mechanicznie, do głębokości o 0,15 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Warstwa ta powinna zostać usuwana bezpośrednio przed układaniem rurociągu. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia tereny wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu kanału na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie. Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami.

### **5.2.1 Podłoże pod kanalizację grawitacyjną**

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu - tolerancja rzędnych dna wykopu  $\pm 3$  cm. W przypadku wystąpienia w podłożu gruntów o niskich nośnościach należy bezwzględnie wykonać badania zagęszczenia podłoża a przypadku uzyskania niezadowalających wyników zastosować dodatkowe rozwiązania mające na celu ustabilizowanie dna wykopu. Rury kanalizacyjne należy układać w odwodnionym wykopie, na wyrównanym podłożu, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego, zgodnie z zaprojektowanym spadkiem.

- materiał do podsypki rur powinien spełniać następujące wymagania:

- piasek, pospółka lub żwir o uziarnieniu do 16 mm dla rur o średnicy DN  $\leq 400$  do 32 mm dla większych średnic, grubości przynajmniej 100 mm + 0,1 DN.

- materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

- zagęszczenie podsypki do minimum 95% wg Proctora ;

- górną warstwę podsypki wykonać bez zagęszczania, ma to być luźna warstwa piasku grub. 3-5 cm - warstwa wyrównawcza;

- podłoże pod rury powinno być tak przygotowane, aby rury po ich ułożeniu opierały się na całej jego długości. Rura posadowiona na warstwie wyrównawczej (o grub. 3-5 cm) powinna się opierać co najmniej na 1/3 obwodu.

- w miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza; dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi podłoża od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm;

- dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10 % ;

- dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w Dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm ;
- wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka;
- studzienki kanalizacyjne standardowe lub zintegrowane posadowione będą na wyrównanym podłożu z chudego betonu B-10 o grubości 10 cm. Kształt i powierzchnię podłoża należy dostosować do powierzchni dna studzienki.

Zagęszczanie podsypki należy prowadzić przy użyciu lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,30 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1,00 kN).

### **5.2.2 Zasyпка i zagęszczanie gruntu pod kanalizację grawitacyjną**

Zasypkę przewodów z rur poliestrowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B 10736:99. Do zasypywania można przystąpić po zakończeniu układania przewodów i montażu studzienek kanalizacyjnych, wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej oraz po pozytywnym badaniu szczelności odcinka kanalizacji.

Z uwagi na założenia projektowe uwzględnia się współpracę rur poliestrowych zbrojonych ciętym włóknom szklanym z otaczającym ośrodkiem gruntowy. Z tego powodu bardzo istotne jest dotrzymanie założeń przyjętych w projekcie dotyczących: rodzaju gruntu, materiału zasyпки i obsypki oraz ich stopni zagęszczenia. Założone stopnie zagęszczenia oraz parametry gruntowe są ściśle powiązane ze sztywnością nominalną SN rur poliestrowych odlewanych odśrodkowo. Wadliwie przeprowadzona obróbka gruntu jest może prowadzić do ponadnormatywnych odkształceń przekroju rury i obniżenia trwałości rurociągu.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

1. Wykonanie warstwy ochronnej (obsypki i zasyпки wstępnej) rur kanałowych z wyłączeniem odcinków na złączach.
2. Po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej złączy rur.
3. Wykonanie zasyпки głównej do powierzchni terenu gruntem rodzimym, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką umocnienia wykopu. Zasypkę pod drogami i chodnikami należy prowadzić do poziomu spodu konstrukcji projektowanej nawierzchni.

Po wykonaniu łączeń i sprawdzeniu prawidłowości spadku kanałów można przystąpić do wykonywania obsypki równocześnie z obydwu stron rurociągu, uważając by kanał nie uległ zniszczeniu. Nie należy zrzucać materiału obsypki na rurę z wysokości większej niż 2 m. Przy zagęszczaniu warstwy ochronnej należy zwracać uwagę by zagęszczarkami nie dotykać bezpośrednio rury. Należy szczególną uwagę zwrócić na odpowiednie podbicie pachwin w celu uzyskania właściwego podparcia rury poliestrowych odlewanych odśrodkowo zbrojonych ciętym włóknom szklanym.

### **5.2.3 Obsypka dla kanalizacji grawitacyjnej**

Z pierwszej warstwy grub. 10-15 cm wykonać wsparcie dla rurociągu na kąt  $120^\circ$  (aby rura opierała się na min 1/3 swojego obwodu) stanowiące łożysko nośne rury o stopniu zagęszczenia pachwin do 95% w skali Proctora. Do zasyпки należy używać materiał ziarnisty zgodnie z wytycznymi projektowymi. Materiał obsypki nie może zawierać w żadnym przypadku kamieni mogących uszkodzić rurę. Następne warstwy obsypki do 60 - 70% wysokości rury zagęszczać do stopnia  $D_{pr} = 95\%$  przy pomocy lekkiej zagęszczarki wibracyjnej [max. ciężar roboczy 0,30 kN] lub lekkiej zagęszczarki płytowej o działaniu wstrząsowym [max. ciężar roboczy do 1,0 kN]. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. Zrzucanie obsypki na wierzch rury powinno być ograniczone do minimum. Nie należy zrzucać materiału na rurę z wysokości większej niż 2 m.

### **5.2.4 Zasyпка wstępna dla kanalizacji grawitacyjnej**

Następnie należy wykonać zasypkę wstępną piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, używając lekkich urządzeń zagęszczających - jak dla obsypki. Zagęszczenie tej warstwy winno wynosić minimum  $D_{pr} = 95\%$ . Materiał zasyпки nie może zawierać w żadnym przypadku dużych kamieni mogących uszkodzić rurę.

### 5.2.5 Zasyпка głównadla kanalizacji grawitacyjnej

W dalszej kolejności można wykonywać zasypkę główną gruntem rodzimym lub piaskiem. Warstwa przykrywająca, występująca w przedziale wysokości od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołek rury może być zagęszczona za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,60 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (maksymalny ciężar roboczy 5,00 kN). Średnie i ciężkie urządzenia do zagęszczania gruntu wolno dopiero stosować przy przykryciu rurociągu powyżej 1,0 m. Powyżej strefy ochronnej zasypu zagęszczenie winno wynosić:

-w terenach zielonych nie mniej niż 95% wg Proctora

-na terenach pod planowanymi drogami nie mniej niż 100% wg Proctora

Zagęszczenie na całej szerokości wykopu, warstwami o grubości:

0,15 m — przy zagęszczaniu ręcznym;

0,30 m — przy zagęszczaniu mechanicznym

Zasyпка powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym, a jednocześnie podczas zagęszczania mechanicznego nie wolno naruszyć struktury gruntu sąsiadującego dlatego przed zagęszczaniem kolejnej warstwy należy rozebrać umocnienie wykopu (na jej wysokości). Stopień zagęszczenia powinien być systematycznie sprawdzany przez uprawnionego Inspektora. Zagęszczenie gruntu nad rurociągiem przy użyciu urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne.

### 5.2.6 Technologia wykonywania wykopów dla kanalizacji grawitacyjnej

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy  $\pm 5$  cm. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni ! . Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inżyniera), czy rodzaj gruntu odpowiada określonemu w projekcie dostarczonemu Wykonawcy. Wykopy należy wykonać mechanicznie, a w pobliżu czynnego uzbrojenia podziemnego - ręcznie, z zabezpieczonymi ścianami szalunkami. Roboty ziemne prowadzić metodą wąsko-przestrzennego wykopu otwartego. Do zasypywania wykopów można użyć gruntu rodzimego- piasku. Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopu należy określić na podstawie badań geologicznych. Aby uniknąć osiadania gruntu pod planowanymi i istniejącymi drogami i chodnikami grunt po przekopach należy zagęścić do 100% zmodyfikowanej wartości Proctora. W terenach zielonych wykopy muszą być zagęszczone do normatywnego stopnia zagęszczenia.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji grawitacyjnej zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych sieci. Przy wykonywaniu umocnienia wykopów powinny być zachowane następujące wymagania:

-zabezpieczać przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,

- wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami w przypadku, gdy w pobliżu wykopu jest przewidziany ruch pojazdów lub gdy, znajduje się w zasięgu pracy żurawia,

- rozpory powinny być tak umocowane, aby uniemożliwione było opadanie ich w dół,

- w odległościach nie większych niż 20 m powinny znajdować się awaryjne, odpowiednio przystosowane wyjścia z dna wykopu rozpartego,

- w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,

- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty, lub usuwać urobek przy pomocy wyciągu. Rozbieranie umocnień ścian lub skarp wykopów powinno być przeprowadzane stopniowo w miarę zasypywania wykopów, poczynając od dna wykopu. Podczas zagęszczania gruntu utrzymywać jego wilgotność zgodnie z PN-B-02480. Wilgotność zagęszczania gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić min. 80 % jej wartości.

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór. Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15

Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania. Wykopy pod PSs1 wykonać metodą zapuszczania kręgów (studniarską). W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

#### **Przewierty pod drogą krajową (ul. Nakielska)**

Przejście przewodów kanalizacji sanitarnej pod jezdnią w ul. Nakielskiej wykonać za pomocą przewiertu sterowanego. Do przewiertu zastosować rury stalowe przewiertowe/ochronne Ø355,6 x 8,8 mm, 323,9 x 8,8 mm. Do rury przewiertowej Ø355,6 x 8,8mm wprowadzić rurę kanalizacyjną przewodową PVC Ø200mm oraz do rury 323,9 x 8,8 mm rurę kanalizacyjną przewodową Ø160mm. Jako rury przewiertowe zastosować rurociągi stalowe bez szwu zabezpieczone antykorozyjnie fabryczną powłoką polietylenową lub powłoką z innych tworzyw sztucznych. Przewiert wykonać stosując komory przewiertowe szer. min. 1,3m i długości oraz głębokości wg. technologii wykonania.

Ustala się następującą technologię robót:

- wykonanie i zabezpieczenie komór przewiertowych,
- zabudowa płyt drogowych w dnie komory,
- posadowienie maszyny przewiertowej w dnie komory,
- wykonanie przewiertu pilotażowego,
- przewiert rurą stalową osłonową dla rury PVC Ø200, 160mm. Wiertnica współpracuje z systemem płuczki, który odpowiada za wynoszenie urobku z otworu wiertniczego,
- przeciąganie rury przewodowej PVC z opaskami dystansowymi, płozami ślizgowymi centrującymi. Rozstaw między pierścieniami płóz max. co 1,5m. Odległość skrajnego pierścienia od końca rury ochronnej – 0,15m,
- zabudowa manszet na końcach rur,
- zasypywanie komory, rozebranie zabezpieczenia komór.

#### **Przewiert - ul. Kasprzaka**

W ul. Kasprzaka odcinek kanalizacji sanitarnej od S4 do S5 wykonać za pomocą przewiertu sterowanego. Do przewiertu zastosować rurę PE100 Ø355mm SDR11 PN16. Do rury przewiertowej wprowadzić rurę kanalizacyjną przewodową PVC Ø200mm. Technologia wykonania przewiertu j.w.

#### **Przewiert - ul. Podgórna**

W ul. Podgórnej odcinek kanalizacji sanitarnej od S13 do S14 wykonać za pomocą przewiertu sterowanego. Do przewiertu zastosować rurę dwuwarstwową Robust PE100+ Ø200mm SDR11, PN16 lub równoważną.

Ustala się następującą technologię robót:

- wykonanie i zabezpieczenie komór przewiertowych,
- zabudowa płyt drogowych w dnie komory,
- posadowienie maszyny przewiertowej w dnie komory,
- wykonanie przewiertu pilotażowego,
- przewiert rurą Robust PE100+ Ø225mm SDR11 PN16. Wiertnica współpracuje z systemem płuczki, który odpowiada za wynoszenie urobku z otworu wiertniczego,
- zasypywanie komory, rozebranie zabezpieczenia komór.

### 5.3. Odwodnienie dna wykopu.

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla wykopów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sączek z rur dwuściennych z polipropylenu Ø 50 do Ø150 mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu.

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki czerpane zdemontowane.

W przypadku dużego nawodnienia gruntu, odwodnienie wykopów wymaga wykonania studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów. Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód opadowych.

Z uwagi na występowanie wody gruntowej na trasie prowadzonych rurociągów przyjmuje się w przypadku gruntu piaszczystego odwodnienie za pomocą igłofiltrów. Odwodnienie pełne wykopów należy wykonać przy pomocy zestawu igłofiltrów. Każdy odwadniany odcinek będzie wymagał oddzielnego zestawu igłofiltrów wpułkiwanych do wnętrza umocnionego wykopu, po jego obu stronach w odstępach co 1,5 m. Igłofiltr montować za pomocą wpułkiwanej rury obsadowej Dn 133 mm przy jednoczesnym wykonywaniu obsypki żwirowej. Bezpośrednio po wpułkaniu pierwszego zestawu igłofiltrów należy przeprowadzić próbne pompowanie w czasie 48 godzin. Zależnie od wyników próbnego pompowania należy korygować ilość igłofiltrów, ilość zaangażowanych pomp oraz czas pompowania. Każdy zestaw igłofiltrów należy podłączyć do agregatu pompowo-próżniowego. Pompowaną wodę należy odprowadzić do kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej poprzez osadnik piasku. Prace odwodnieniowe należy prowadzić bardzo starannie nie dopuszczając do naruszenia naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu. W przypadku posadowienia rurociągów w gruntach spoistych wykonać miejscowe odwodnienie wykopów polegające na ułożeniu pod strefą rurociągu, drenażu poziomego śr.10cm w obsypce piaskowej z odprowadzeniem wody do studzienek czerpnych zlokalizowanych obok trasy wykopu, skąd woda jest odprowadzana do zbiornika przy pomocy pompy. Po ułożeniu przewodów kanalizacyjnych i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki czerpne zdemontowane.

Koszt odwodnienia wykopów podany w kosztorysie należy skorygować po wykonaniu kosztorysu powykonawczego przez wykonawcę robót uwzględniającego czas pompowania zapisany w dzienniku pompowania prowadzonym przez wykonawcę i potwierdzonym przez inspektora nadzoru. Wykopy pod realizowany odcinek kanału rozpocząć należy od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Urządzenia odprowadzające wody poza obszar robót należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### 5.4. Układanie i montaż przewodów grawitacyjnych PVC.

Montaż prowadzić w kierunku odwrotnym do przepływu ścieków. Stosować połączenia kielichowe z uszczelką gumową. Cięcie rur nożycami zapadkowymi, obcinakami krążkowymi lub piłami ręcznymi. Cięcie rur należy wykonywać prostopadle do osi przecinanej rury uwzględniając planowane głębokości wsunięcia w złączki. Po obcięciu Wykonawca winien

oczyścić wewnętrzną krawędź przeciętej rury z pozostałości materiału ucięte końcówki należy fazować pod kątem 15° na długości min 6 mm. Łączone końce bosc i kielichy oczyścić z kurzu i brudu na głębokość wsunięcia końcówki do kielicha. Dla ułatwienia montażu stosować smar rozprowadzany na bosym końcu łączonych elementów.

Rurociąg po wytyczeniu powinien być montowany (przy użyciu niwelatora względnie poziomicy laserowej dla zachowania spadków) w temperaturze powyżej 0° C, przy niskich temperaturach należy pozostawić luz w kielichu (nie dopychać do oporu). Przewód na całej długości powinien ściśle przylegać do podłoża w, co najmniej 1/3 obwodu. W miejscach kielichów podsypka przed wsunięciem następnej rury powinna być wybrana. W miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości kielicha. W przypadku przerw należy zaślepić rurociąg, szczególnie jest to ważne w niekorzystnych warunkach gruntowych (w gruncie nawodnionym). Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Łączenie rur kielichowych: należy posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg i wciska się bosy koniec do oznaczenia, a jeżeli brak oznaczenia, to wciska się do końca, a następnie cofa 1 cm. W przypadku cięcia rur - przed połączeniem bosy koniec należy sfazować do kąta 15° w połowie grubości rury (dot. rur z PVC).

Wbudowanie trójników: pod odejścia na rurociągu należy zamontować trójniki. W połączeniu bocznym należy stosować trójniki skośne, w połączeniu górnym trójnik prosty. Trójniki należy zamknąć korkiem z dodatkowym zabezpieczeniem przed wyporem w czasie próby szczelności.

## **5.5. Roboty ziemne pod kanalizację ciśnieniową**

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości minimum 1,0 m dla komunikacji. Wykopy należy wykonać mechanicznie, a w pobliżu czynnego uzbrojenia podziemnego - ręcznie, z zabezpieczonymi ścianami szalunkami.

Roboty ziemne prowadzić metodą wykopu otwartego, wąsko-przestrzennego, szalowanego o szerokości w świetle ok. 1,0 m. Do zasypywania wykopów można użyć gruntu rodzimego – piasku, po wykonaniu badań geotechnicznych i stwierdzeniu przydatności gruntu do zagęszczenia i zasypiania wykopu. Aby uniknąć osiadania gruntu pod planowanymi i istniejącymi drogami i chodnikami grunt po przekopach należy zagęścić do 100% zmodyfikowanej wartości Proctora. W terenach zielonych wykopy muszą być zagęszczone do normatywnego stopnia zagęszczenia. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Odstonięte podczas wykonywania wykopu kable energetyczne i telekomunikacyjne należy zabezpieczyć wg zaleceń gestorów uzbrojenia. Przed ułożeniem rurociągów PE100+ SDR17 PN10 np. ROBUST (PIPE LIFE) lub równoważnych nie należy wykonywać podsypki ani obsypki piaskowej. Układając rurociąg należy pamiętać, aby rury miały jednakowe podparcie na całej swojej długości oraz nie przesuwaty się podczas obsypywania i ubijania wskutek przesunięcia w górę lub nacisków sprzętu budowlanego. W trakcie prowadzenia robót ziemnych wykopy wygrodzić, a ulice oznakować. Przejścia dla pieszych należy wykonać za pomocą specjalnych kładek. Po sprawdzeniu szczelności rurociągu można przystąpić do zasypywania wykopu, zwracając szczególną uwagę, aby elastyczna rura miała wystarczające oparcie po bokach, co pozwoli jej wytrzymać duże naciski z góry. Warstwy wypełnienia z każdej strony rury o grubości 0,15-0,25 m należy mocno utwardzić za pomocą mechanicznej zagęszczarki wibrującej. Mechaniczne zagęszczanie nad rurami można rozpocząć dopiero wtedy, gdy nad jej wierzchem znajduje się przynajmniej 0,40 m ziemi. Nad rurociągami tłocznymi powyżej 0,5m należy na całej długości umieścić taśmę ostrzegawczą o szer. 0,2m ze ścieżką metalizowaną.

## **Przewierthy - ul. Kasprzaka**

Oznaczone na planie sytuacyjnym odcinki kanalizacji ciśnieniowej w ul. Kasprzaka wykonać za pomocą przewiertu sterowanego. Do przewiertu zastosować rurę przewiertową/osłonową PE100 Ø180mm SDR11 PN16. Do rury przewiertowej wprowadzić rurę kanalizacyjną dwuwarstwową przewodową PE100+ Ø90mm SDR17 PN10. Przewierthy wykonać stosując komory przewiertowe szer. min. 1,3m

i długości oraz głębokości wg. technologii wykonania.

Ustala się następującą technologię robót:

- wykonanie i zabezpieczenie komór przewiertowych,
- zabudowa płyt drogowych w dnie komory,
- posadowienie maszyny przewiertowej w dnie komory,
- wykonanie przewiertu pilotażowego,
- przewiert rurą PE100 Ø180mm SDR11 PN16. Wiertnica współpracuje z systemem płuczki, który odpowiada za wynoszenie urobku z otworu wiertniczego,
- przeciąganie rury przewodowej PE100+ Ø90mm SDR17 PN10 z opaskami dystansowymi, płozami ślizgowymi centrującymi. Rozstaw między pierścieniami płóz max. co 1,5m. Odległość skrajnego pierścienia od końca rury ochronnej – 0,15m,
- zabudowa manszet na końcach rur,
- zasypywanie komory, rozebranie zabezpieczenia komór.

### **5.5. Układanie dwuwarstwowych przewodów ciśnieniowych polipropylenowych**

Podłoże dla rur ciśnieniowych powinno być płaskie, nie zawierające dużych kamieni i elementów ostrych. W miejscach połączeń rur w podłożu należy przygotować dołki montażowe. Przewody Robust z PE100+ są odporne na uszkodzenia, przez co mogą być układane w najtrudniejszych warunkach gruntowych, w gruncie rodzimym bez konieczności stosowania podsypki i obsypki piaszczystej. Rury te mogą być układane w technologii bezwykopowej oraz wąskowykopowej bez większej obawy o uszkodzenie głównego przewodu, ponieważ zewnętrzna warstwa ochronna absorbuje siły ścierania. Rurociągi należy łączyć elektrooporowo, względnie doczołowo. Rurociągi tłoczne należy układać na głębokości 1,6m, równolegle do spadków terenu. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodów, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej długości.

Taśma sygnalizacyjno-ostrzegawcza powinna być ułożona od 400 do 600 mm powyżej rury ciśnieniowej. Jeżeli wyszczególniono system wskaźnikowy powinien on być ciągły i odpowiednio przymocowany do zasuw i armatury. Szerokość wykopu dla pojedynczych rurociągów nie powinno przekraczać maksymalnych wartości dla różnych klas podłoża. W drogach nie powinno to przekraczać nominalnej szerokości rowu z wyjątkiem, kiedy wymagana jest dodatkowa szerokość na wykonanie połączeń. Wszystkie rury powinny być ułożone wzdłuż odpowiednich linii poziomów i spadków jak przedstawiono na rysunkach lub wskazano przez Inwestora.

W miejscach połączeń rur w podłożu należy przygotować dołki montażowe. Po wykonaniu połączeń i prób dołki te należy wypełnić materiałem podsypkowym i zagęścić. Montaż instalacji z polietylenu wg wytycznych producenta a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Połączenie rur i kształtek metodą zgrzewania elektrooporowego i doczołowego.

#### **Zgrzewanie**

Po cięciu rur płaszczyzna przecięcia wymaga wyrównania i oczyszczenia mechanicznego i odtłuszczenia. Usunięcie pyłu materiałowego z powierzchni zgrzewanej należy dokonywać przy pomocy pędzla.

Obie części przeznaczone do zgrzewania należy poddać jednoczesnej obróbce wiórowej specjalnym heblem. Grubość wiórów powinna być mniejsza niż 0,2 mm. Obróbka

jest wystarczająca, gdy na obu zgrzewanych częściach nie ma już miejsc nieobrobionych. Wióry, które dostaną się do wnętrza rury usunąć przy pomocy szczypiec.

Powierzchnie zgrzewane w żadnym wypadku nie mogą być dotykane rękami. Po obróbce obie części dosunąć do siebie aż do ich zetknięcia. Szczelina między obiema częściami w żadnym miejscu nie może być większa od 0,5 mm. Przemieszczenie części nie może być większe niż 10% grubości ścianek. Obróbka powierzchni zgrzewanych powinna mieć miejsce bezpośrednio przed zgrzewaniem.

#### Wytyczne dla zgrzewania czołowego

| Grubość ścianki (mm) | Wyrównanie przy $p=0,15 \text{ N/mm}^2$<br>Wysokość wypłytki (mm) | Czas nagrzewania $p=0,01 \text{ N/mm}^2$<br>$p=0,02 \text{ N/mm}^2$ (sek) | Czas przestawiania maks. (sek) | Czas chłodzenia pod ciśnieniem spajania $p=0,15 \text{ N/mm}^2$ (min) |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 4,3-6,9              | 0,5                                                               | 40-70                                                                     | 5                              | 6-10                                                                  |
| 7,0-11,4             | 1,0                                                               | 70-120                                                                    | 6                              | 10-16                                                                 |
| 12,2-18,2            | 1,0                                                               | 120-170                                                                   | 8                              | 17-24                                                                 |
| 20,1-25,5            | 1,5                                                               | 170-210                                                                   | 10                             | 25-32                                                                 |
| 28,3-32,3            | 1,5                                                               | 210-250                                                                   | 12                             | 33-40                                                                 |

#### Proces zgrzewania doczołowego

Przed przystąpieniem do procesu zgrzewania powierzchnię grzewną zgrzewarki należy oczyścić i odtłuścić.

Ogrzany do temperatury zgrzewania element grzewczy wstawić do zgrzewarki. Rurę i króciec złączki docisnąć do elementu grzewczego z wymaganą do wyrównania siłą, aż do całkowitego przylegania powierzchni i powstania zgodnej z tabelą wypłytki. Zredukować nacisk wyrównania do wartości  $p=0,01$  do  $0,02 \text{ N/mm}^2$ . Nagrzewać elementy łączone w czasie zgodnym z tabelą. Po upływie czasu nagrzewania usunąć element grzewczy, a elementy łączone spoić ze sobą. Czas przerwy na przestawienie nie może przekroczyć wartości podanych w tabeli. Przy spajaniu zwracać uwagę żeby zgrzewane części zostały połączone ze sobą szybko. Następnie należy zwiększać siłę docisku do osiągnięcia ciśnienia spajania  $p=0,15 \text{ N/mm}^2$ . Ciśnienie to należy utrzymywać w całym przedziale czasu chłodzenia. Chłodzenie następuje w warunkach otoczenia. Nie wolno przyspieszać chłodzenia wentylatorem czy wodą.

Podczas zgrzewania ważne parametry techniczne procesu muszą być zapisywane w karcie kontrolnej. Po zakończeniu procesu zgrzewania, wszystkie zapisane parametry powinny być porównane z wartościami ustalonymi przez wymagania techniczne. Każda zgrzeina jest numerowana i musi być zaakceptowana. W przypadku, gdy połączenie nie uzyska akceptacji, należy je usunąć i wykonać nowe.

- posiadanie aprobaty technicznej do stosowania w budownictwie.

#### Proces zgrzewania elektrooporowego

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złączu wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza "się" przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka. Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypłytek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania). Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od  $-5^\circ\text{C}$  do  $+45^\circ\text{C}$ .

## 5.6. Przepompownie ścieków

Zaprojektowano dwie przepompownie strefowe PS1 i PS2 w wersji dwupompowej. Zbiorniki przepompowni zbudowane z betonu zbrojonego, wyposażone w: rurociągi tłoczne z kpl. armaturą odcinającą i zwrotną, kolana automatycznego sprzęgu pomp, prowadnice, wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną, luk montażowy, pomost obsługowy, szczelne przejście przez ściany rurociągu grawitacyjnego i tłoczego oraz układ sterowania realizujący automatyczny cykl pracy pompy w powiązaniu z sygnalizatorami poziomu ścieków. Rozdzielnice zasilające - sterownicze doposażyć w wyłączniki zmierzchowe i zabezpieczenia dla zasilania opraw oświetleniowych.

Wykonanie materiałowe: konstr. stalowe i piony tłoczne: stal nierdzewna.

Wyposażenie układu sterowania:

### Przepompownia PS1

- zbiornik betonu zbrojonego KBZ  $\Phi 1200 \times 3000$
- armatura 2xDn 80
- pompa MS1-14H o mocy 1,5 kW, szt.2 Wydajność pompy 4l/s, Wys. podnosz. 9m H<sub>2</sub>O
- skrzynka sterowania: RZS 2x1,5kW

### Przepompownia PS2

- zbiornik betonu zbrojonego KBZ  $\Phi 1200 \times 5000$
- armatura 2xDn 80
- pompa MS1-14H o mocy 1,5 kW, szt.2 Wydajność pompy 4l/s, Wys. podnosz. 9m H<sub>2</sub>O
- skrzynka sterowania: RZS 2x1,5kW

Przepompownie umieścić w gruncie zgodnie z DTR producenta – **METALCHEM S.A. Warszawa** lub równoważnego. Zbiorniki przepompowni zabezpieczyć przez wyporem przez wody gruntowe zgodnie z wymaganiami producenta za pomocą pierścieniowej opaski dociskającej. Przepompownia posiada własne sterowanie z rozdzielnią elektryczną, punkt oświetleniowy, a teren przepompowni należy ogrodzić siatką na słupkach stalowych (3mx3m) o wys. 1,5m z bramą 3m i furtką 1m zamykane na kłódkę lub zamek patentowy. Zawiasy powinny posiadać zabezpieczenie przed kradzieżą skrzydła furtki. Całość ogrodzenia musi być wykonana z elementów stalowych ocynkowanych w powłoce PCW z dodatkowym pomalowaniem elementów metalowych. Słupki ogrodzenia należy osadzić w fundamencie betonowym o wymiarach nie mniejszych niż 22 x 22 x 120cm. Beton klasy B20. Montaż ogrodzenia zgodnie z instrukcją producenta pręseł - siatki. Teren wokół przepompowni, dojazd i dojście szer. 4m należy utwardzić poprzez usunięcie humusu, wykonanie korytowania, ułożenie warstwy podbudowy cementowo-piaskowej o grubości 20 cm, i zagęszczenie wibracyjne ułożenie kostki brukowej. Spadek nawierzchni od przepompowni na zewnątrz - do ogrodzenia/ulicy. Wybrukowany teren opasać obrzeżem chodnikowym. Na terenie przepompowni w miejscu widocznym umieścić tabliczkę informacyjną o występujących zagrożeniach i dane techniczne pompowni zgodnie z PN.

## PRZEPOMPOWNIE INDYWIDUALNE

Zaprojektowano przepompownie indywidualne w wersji jednopompowej PS1, PS2 i dwupompowej PS3, PS4, PS5. .

Pompa wirowa z rozdrabniaczem typu UFK 25/2 M firmy **JUNG PUMPEN** lub równoważna. Zbiornik pompowni przydomowej fi 800 i 1200mm. Zbiorniki przepompowni PKS 800-50 dla wersji jednopompowej H=1700/2070 oraz PKS 120-50 dla wersji dwupompowej H=2230mm (zabezpieczony przed powstawaniem osadu , antywyporowy i szczelny ):

- wykonany z PE-HD,
- dopuszczenie do stosowania na terenie EU,
- szczelny, nie klejony,
- antywyporowy,
- gładkie powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne,
- brak ostrych krawędzi,
- dno kuliste,

- uchwyty transportowe,
- pokrywa Fi 600 mm bez odpowietrzenia z ramą Fi 825 mm , Kl. B-125,

Wysokość zbiornika dostosować do warunków miejscowych, po wyznaczeniu rzędnych dna istniejących przyłączy kanalizacji sanitarnej. Dla przepompowni nr PS3, PS4, PS5 wykonać w punkt oświetleniowy, a teren przepompowni należy ogrodzić siatką na słupkach stalowych (3mx3m) o wys. 1,5m z bramą 3m i furtką 1m zamykaną na kłódkę lub zamek patentowy. Zawiasy powinny posiadać zabezpieczenie przed kradzieżą skrzydła furtki. Słupki ogrodzenia należy osadzić w fundamencie betonowym o wymiarach nie mniejszych niż 22 x 22 x 120cm. Beton klasy B20. Montaż ogrodzenia zgodnie z instrukcją producenta pręseł - siatki. Teren wokół przepompowni, dojazd i dojście szer. 4m należy utwardzić poprzez usunięcie humusu, wykonanie korytowania, ułożenie warstwy podbudowy cementowo-piaskowej o grubości 20 cm, i zagęszczenie wibracyjne ułożenie kostki brukowej. Spadek nawierzchni od przepompowni na zewnątrz - do ogrodzenia/ulicy. Wybrukowany teren opasać obrzeżem chodnikowym. Na terenie przepompowni w miejscu widocznym umieścić tabliczkę informacyjną o występujących zagrożeniach i dane techniczne pompowni zgodnie z PN. Wyposażenie zbiornika (orurowanie ze stali nierdzewnej , armatura z żeliwa sferoidalnego obsługiwana z terenu bez konieczności wchodzenia do zbiornika przepompowni). Zbiornik dostosowany do szczelnego podłączenia przykanalika DN150 mm (PVC, Dy 160 mm) z uszczelkami oraz króćcami do przewodu odpowietrzającego i kablowego. Zbiornik należy wyposażyć w wentylację wywiewną Ø110 PCV. Wlot rury wywiewnej zlokalizować 5 cm poniżej dolnej krawędzi płyty nastudziennej pompowni. Rura wywiewna zakończona ma być kominkami wentylacyjnymi. Przewody zasilające i przewody sterownicze pomp ułożyć w oddzielnych rurach osłonowych Ø110 PCV. Złącze hakowe pompy, położone powyżej poziomu wody w studziencie, zapewniające łatwy montaż jednostki pompowej, połączonych z rurą tłoczną, przez jedną osobę, bez niebezpieczeństwa wadliwego zasprężenia. Orurowanie pompowni wykonane ze stali nierdzewnej (minimum klasy 304). Armatura: zawór zwrotny kulowy zamykany pionowo (do zastosowania w ściekach), zawór kulowy odcinający wraz z kluczem i przedłużeniem zbudowanym ze stali nierdzewnej służącym do obsługi zaworu z poziomu terenu. Króciec wylotowy minimum DN 40 mm z gwintem zewnętrznym R 1 1/2" ze stali nierdzewnej.

#### **DANE TECHNICZNE POMPY TYPU UFK 25/2 M**

- prąd trójfazowy lub jednofazowy
- wykonanie antyeksplodyjne,
- rozdrabniacz usytuowany na zewnątrz pompy,
- nóż jak i płyta rozdrabniająca wykonane ze stali nierdzewnej hartowanej o twardości 57 HRC
- na płycie tnącej spiralne rowki zabezpieczające przed blokadą noża,
- wolny przełot 7 mm,
- możliwość regulacji szczeliny pomiędzy nożem a płytą tnącą,
- dopuszczalny suchobieg,
- funkcja mieszadła ścieków,
- funkcja usuwania kożucha ściekowego,
- uszczelnienie SiC (węglik krzemu),
- podwójne łożyskowanie,
- komora olejowa,
- termostat uzwojenia,
- kabel zasilający zabezpieczony przed dostaniem się wilgoci do komory silnika.

#### **WERSJA DLA POMPY UFK 25/2 M 400V**

|                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| Wirnik:              | typu otwartego z pięcioma łopatkami |
| Wolny przełot        | 7 mm                                |
| Króciec tłoczny      | DN 32                               |
| Wydajność            | Q = 18-6 m³/h                       |
| Wysokość podnoszenia | H = 6-21 m                          |

|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| Obroty             | 2860 obrotów/min   |
| Moc silnika        | P1 2,6, P2 2,1 10A |
| Sposób podłączenia | bezpośredni        |
| Prąd i napięcie    | 400 V, zmienny     |
| Zabezpieczenie     | IP68               |
| Długość kabla      | 10 metrów          |
| Waga               | 37 kg.             |

#### **WERSJA DLA POMPY UFK 25/2 ME 230V**

|                      |                                     |
|----------------------|-------------------------------------|
| Wirnik:              | typu otwartego z pięcioma łopatkami |
| Wolny przelot        | 7 mm                                |
| Króciec tłoczny      | DN 32                               |
| Wydajność            | Q = 17-5 m³/godzinę                 |
| Wysokość podnoszenia | H = 6-21 m                          |
| Obroty               | 2776 obrotów/min                    |
| Moc silnika          | P1 2,7, P2 2,04 16A                 |
| Sposób podłączenia   | bezpośredni                         |
| Prąd i napięcie      | 230 V                               |
| Zabezpieczenie       | IP68                                |
| Długość kabla        | 10 metrów                           |
| Waga                 | 37 kg.                              |

#### **APARATURA ZASILAJĄCO – STERUJĄCA**

Zasilanie energetyczne skrzynki sterującej projektowane jest z domowych siłowych (380 V), względnie jednofazowych (230 V) instalacji elektrycznych. Sterownica SPX-D jest aparaturą zasilająco-sterującą przeznaczoną do zasilania i sterowania pracą 1 pompy w pompowniach przydomowych. Rozdzielnica umożliwia podłączenie pompy, której silnik pobiera prąd znamionowy nie większy niż 8A. Aparatura kontroluje wysoki i niski poziom ścieków i informuje o stanach awaryjnych w pompowni lub w sterownicy, przez sygnalizację świetlną. Urządzenie wykorzystuje hydrostatyczne sygnalizatory poziomu do określania poziomu włączania i wyłączania pompy i określania poziomu przepętnienia. Zatrzymanie pompy następuje po nastawionym na sterowniku, podczas rozruchu, czasie pracy pompy.

##### **Opis sterownica pompowni przydomowej z wyposażeniem:**

- Obudowa z tworzywa, IP66, możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek, zabudowane na cokole,
- Wyłącznik zasilania 3x400 V,
- Rozruch bezpośredni pompy ,
- Zabezpieczenie przeciwzwarciowe silników pompy,
- Zabezpieczenie przeciążeniowe silników pompy,
- Zabezpieczenie różnicowo-prądowe dla szaf z rozruchem bezpośrednim,
- Kontrola symetrii zasilania,
- Samoczynne sterowanie pracą pompy z wykorzystaniem dzwonowych układów pomiarowych,
- Awaryjny (zdublowany) układ sterowania w oparciu o dzwony hydrostatyczne,
- Kontrola 4 poziomów – suchobiegu, stopu , startu i maksimum alarmowego,
- Przetątnik rodzaju sterowania R – O - A,
- Ręczne sterowanie miejscowe,
- Informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na synoptyce wewnątrz szafki: poprawność zasilania, praca pompy, awaria pompy termokontakt, awaria pompy – zawilgocenie, poziom minimalny – suchobiegu, poziom alarm maksymalny,
- Sygnalizator optyczno-akustyczny awarii,
- Dzwony hydrostatyczne z węzami pneumatycznymi i armaturą zawieszeniową, pomiarowe

## 5.7. Montaż studni żelbetowych

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad: Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w tabelicy 1.

Tabela 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

| Średnica przewodu odprowadzającego (m) | Minimalna średnica studzienki rewizyjnej kołowej (m) |               |                     |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------|---------------------|
|                                        | przelotowej                                          | połączeniowej | spadowej-kaskadowej |
| 0,20                                   | 1,20                                                 | 1,20          | 1,20                |
| 0,25                                   |                                                      |               |                     |
| 0,30                                   |                                                      | 1,40          |                     |
| 0,40                                   |                                                      |               |                     |
| 0,50                                   | 1,40                                                 | 1,40          |                     |
| 0,60                                   |                                                      |               |                     |

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 50 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzience przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonym symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) [22], a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać stosując przejścia szczelne.

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m wg BN-86/8971-08 [20]. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej (lub rzadziej na kręgu stożkowym) w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051 [9].

Dolną część komory wykonać z betonu hydrotechnicznego 0,25 m jako monolityczną. Połączenia między elementami studni wykonać stosując uszczelki z elastomeru umieszczone wewnątrz złączy. Kinetą w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety. Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [11]. W innych przypadkach można stosować włazy typu lekkiego wg PN-H-74051-01 [10]. Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

## **5.8. Izolacje**

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8]. W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

## **5.9. Układanie i montaż studni rewizyjnych PP**

Studzienki winny być umieszczone w wypoziomowanym, ubitym dnie wykopu bez kamieni. Dolny koniec rury wznoszącej winien być sfazowany i nasmarowany środkiem poślizgowym. Przed umieszczeniem rury trzonowej w kinecie należy zmierzyć głębokość, na jakiej umieszczona będzie rura w kinecie (odległość pomiędzy wewnętrznym zwężeniem kinety a jej górną krawędzią). Tak zmierzony odcinek zaznaczyć na rurze trzonowej. Przygotowaną rurę trzonową wepchnąć ręcznie do kinety na oznaczoną głębokość. Wokół kinety i rury trzonowej należy bardzo starannie wykonać obsypkę i zasypanie wykopu z wymaganym stopniem zagęszczenia. Przy zasypanych należy zwrócić uwagę na to, by wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomiernie rozłożone i bardzo dobrze zagęszczone.

Przykrycie studzienki w zależności od jej lokalizacji w terenie: - betonowy stożek w terenach zielonych z pokrywą żeliwną typ lekki do 10t; - w chodnikach i jezdniach istniejących i planowanych właz żeliwny D-400 na rurze teleskopowej.

## **5.10. Miejsca kolizji i skrzyżowań.**

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach. Roboty ziemne w miejscach kolizji z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem właścicieli tych sieci. Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie

przewodzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeni pomiędzy kanałem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowo-piaskową.

W przypadku skrzyżowania z rurociągami gazowymi należy stosować normę PN-91/M-34501. Ponadto należy stosować się do warunków zawartych w Rozp. Min. Przem. i Handlu z dnia 14.11.1995 (Dz. U. nr 139 z dnia 7.12.1995) i w Rozp. Min. Gosp. z dnia 30.07.2001 (Dz. U. nr 97/2001 z dnia 11.09.2001). W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę PN-76/E-05125. W przypadkach koniecznych stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli. W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004. Dla rurociągów ciśnieniowych przejścia pod drogami wykonać przewiertem sterowanym w osłonie rurami stalowymi ochronnymi. Rury kanałowe należy wprowadzić do rur ochronnych stalowych na płozach z tworzywa sztucznego. Rozstaw płóz co 1,0 m. Uszczelnienie końcówek rur ochronnych sznurem i pianką poliuretanową. W przypadku wąskich i o małym znaczeniu komunikacyjnym dróg, można prowadzić przewody bez rury osłonowej - należy przy tym zachować głębokość przykrycia co najmniej 1,5 m. W większości trudnych przypadków, takich jak przejścia pod torami, drogami o intensywnym ruchu itp., przewody należy prowadzić w rurach osłonowych. Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii, najczęściej polega na przeciskaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kielichem z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej uzasadniona względami wytrzymałościowymi. Przewód może być umieszczony współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złącz. Długość rury osłonowej zależy od rodzaju przeszkody i powinna być uzgodniona z właścicielem (zarządzającym) obiektu.

#### **5.10. Badanie szczelności.**

Badanie szczelności przewodów grawitacyjnych należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610

##### **5.10.1. Próba na eksfiltrację wody z przewodu PVC**

Próbie ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie).

Celem przeprowadzenia próby należy:

- zamknąć kanały przy pomocy specjalnie wyposażonych w króćce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych,
- przewód napełniać wodą grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do poziomu terenu ale tak by wartość ciśnienia mierzona w koronie rury zawierała się w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa,
- przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji,
- czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min
- poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości próbnej,

Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli,

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów,
- 0,20 dm<sup>3</sup> /m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową.

Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610.

### **5.10.2. Próba na infiltrację**

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją.

Próbie należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbie wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.

### **5.10.4. Wymagania szczegółowe.**

Roboty budowlano-montażowe sieci winny być zsynchronizowane z innymi robotami budowlano- montażowymi prowadzonymi na opisywanym terenie i powinny być prowadzone w kolejności podanej poniżej:

- wytyczenie osi tras i punktów charakterystycznych,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie i montaż obiektów kubaturowych,
- ułożenie i montaż rur kamionkowych w wykopach,
- próby szczelności,
- zasyпка wykopów i zagęszczenie gruntu,
- dokładne wyczyszczenie kanałów metodą hydrodynamiczną,
- geodezyjne pomiary powykonawcze,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy.

Całość prac prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych, Zeszyt 9, COBRTI Instal 2003.

W trakcie realizacji inwestycji należy stosować się do ustaleń zawartych w załącznikach do projektu a w szczególności do ustaleń zawartych w Decyzji o Warunkach Zabudowy i Zagospodarowania Terenu oraz ustaleń zawartych w Opinii Zespołu Uzgadniania Dokumentacji.

Prace w rejonie istniejących sieci prowadzić pod nadzorem właściwych służb ich dysponentów.

Oś kanału, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową.

Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

Włączenie do czynnych sieci wykonać pod nadzorem ich właścicieli i użytkowników.

### **5.11. Oznakowanie uzbrojenia**

Wszystkie elementy uzbrojenia należy oznakować trwale oznakować przy pomocy tablic informacyjnych wykonanych wg normy PN-70/N-01270.08, umieszczonych na ścianach lub słupkach betonowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości wykonania sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej oraz przyłączy do posesji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki odbioru robót i ich kontroli jakości powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez Wykonawcę oraz Inżyniera. Wyniki badań należy uznać za dodatnie dla danej fazy robót, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- a. zgodności z dokumentacją projektową,
- b. wykonania wykopów pod względem jakości materiałów użytych do obudowy, zabezpieczeniu wykopów przed zalaniem wodą opadową, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, zabezpieczenie przewodów i kabli w obrębie wykopu, sprawdzenie metod wykonania wykopu,

- c. stwierdzenia czy grunt w wykopie stanowi nienaruszony grunt rodzimy, posiada naturalną wilgotność, jest zgodny z wymaganiami normy PN-86/B-02480/1/. W przypadku niezgodności z warunkami w dokumentacji, należy przeprowadzić dodatkowe badania zgodnie z normą PN-81/B-03020/2/ i wprowadzić korektę dokumentacji projektowej i przedstawić do akceptacji Inżynierowi,
- d. badanie zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej przewodu oraz stopnia zagęszczenia gruntu,
- e. badanie warstwy ochronnej należy wykonać przez zbadanie sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi z dokładnością do 10 cm, w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m,
- f. badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne,
- g. sprawdzenie trasy i głębokości ułożenia przewodów i zgodności z dokumentacją projektową,
- h. badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- i. badanie zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- j. badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzającymi,
- k. badanie obiektów budowlanych na przewodach (w tym badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją),
- l. sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury,
- m. badanie szczelności przewodów grawitacyjnych, studzienek i komór (badania przy odbiorach prowadzić zgodnie z normą PN-EN 1053 : 1998),
- n. badanie szczelności przewodów ciśnieniowych zgodnie z normą PN-97/B-10725,
- o. wykonanie izolacji.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi Kontraktu wszystkie protokoły prób, atesty, gwarancje producenta dla zastosowanych materiałów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu oraz:

- studzienki i kształtki kanalizacyjne w sztukach
- wyposażenie i armatura sztukach;
- wyposażenie studni pomiarowych i miejsc odczytu w kompletach
- zasypki i obsypki - m<sup>3</sup> (metr sześcienny), zbrojenie - kg (kilogram), beton - m<sup>3</sup> (metr sześcienny), izolacja - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy izolowanej powierzchni).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Wymagane dokumenty:

- a. dokumentacja projektowa i rysunki robocze z naniesionymi na nich zmianami w czasie budowy,
- b. specyfikacje dostawy rur lub atesty,
- c. dziennik robót izolacyjnych i dziennik kontroli,
- d. protokoły sprawdzenia powłok izolacyjnych,
- e. protokoły z wykonania prac ziemnych oraz ułożenia przewodów,
- f. protokoły zasypywania przewodów,
- g. protokoły z badania zagęszczenia gruntu
- h. protokoły z prób szczelności,

- i. dokumenty wyrażające zgodę na odstępstwa od dokumentacji wraz z uzasadnieniem zmian,
- j. inwentaryzacja geodezyjna przewodów na planach sytuacyjnych, wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena obejmuje:

- prace pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy rurociągu,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu wraz z ewentualnym wzmocnieniem,
- przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie wykopów,
- ułożenie przewodów, urządzeń, armatury,
- włączenie do istniejącej sieci
- badanie szczelności przewodów,
- wykonanie izolacji studni,
- sporządzenie protokołów odbioru robót.
- zasypanie przewodu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z ST,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej i sporządzenie dokumentacji powykonawczej

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”

### 10.1. Normy

|                      |                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-ENV 1046:2002 (U) | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią. |
| PN-70/N-01270.01     | Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.                                                                                                                                     |
| PN-70/N-01270.02     | Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe nazwy i określenia.                                                                                                                            |
| PN-91/M-54910        | Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych                                                                                                                  |
| BN-81/9192-05        | Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.                                                                                                                                              |
| PN-EN 1610:2002      | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.                                                                                                                                               |
| PN-EN 1671:2001      | Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.                                                                                                                                              |
| PN-B10736            | Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.                                                                                                                                         |
| PN-74/B-02480        | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.                                                                                                                            |
| PN-81/B-03020        | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.                                                                                                |
| PN-70/N-01270.03     | Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.                                                                                                       |
| PN-70/N-01270.04     | Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.                                                                                                                       |
| PN-EN 12201-1:2004   | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Wymagania ogólne.                                                                                   |
| PN-EN 12201-2:2004   | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Rury.                                                                                               |
| PN-EN 12201-3:2004   | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Kształtki.                                                                                          |
| PN-EN 12201-4:2004   | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Armatura.                                                                                           |
| PN-EN 12201-5:2004   | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych                                                                                                                                           |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | do przesyłania wody. Polietylen (PE). Przydatność do stosowania w systemie.                                                                                                                                                            |
| PN-70/N-01270.07                                            | Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.                                                                                                                                                                                |
| PN-70/N-01270.08                                            | Wytyczne znakowania rurociągów. Tabliczki.                                                                                                                                                                                             |
| PN-70/N-01270.09                                            | Wytyczne znakowania rurociągów. Znaki ostrzegawcze.                                                                                                                                                                                    |
| PN-70/N-01270.12                                            | Wytyczne znakowania rurociągów. Napisy.                                                                                                                                                                                                |
| PN-70/N-01270.14                                            | Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.                                                                                                                                                                                  |
| PN-76/E- 05125                                              | Zbliżenia do urządzeń energetycznych i skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym                                                                                                                                                           |
| PN-EN-1452-1-5:2000,<br>ZAT/97-01-001,<br>PN-EN 1401 : 1999 | Rury z tworzyw<br><br>Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z nie zmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dot. rur, kształtek i systemu.         |
| PN-EN 124:2000                                              | Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.                                                                      |
| PN-EN 752-2:2000                                            | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.                                                                                                                                                                                           |
| PN-EN 752-7:2002                                            | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie.                                                                                                                                                                          |
| PN-EN 1671:2001                                             | Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.                                                                                                                                                                                           |
| PN-ENV 1046:2002 (U)                                        | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.                                              |
| PN-B-10729:1999                                             | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.                                                                                                                                                                                                 |
| PN-H-74051-1:1994                                           | Włazy kanałowe. Klasa A 15.                                                                                                                                                                                                            |
| PN-H-74051-2:1994                                           | Włazy kanałowe. Klasa B 125, C 250.                                                                                                                                                                                                    |
| PN-B-10736; 1999                                            | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.                                                                                                                             |
| PN-76/E- 05125                                              | Zbliżenia do urządzeń energetycznych i skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym                                                                                                                                                           |
| 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). Cz.1: Wymagania ogólne.                     |
| PN-EN 13244-2 : 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). Cz.2: Rury.                                 |
| PN-EN 13244-3 : 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). Cz.3: Kształtki.                            |
| PN-EN 13244-4 : 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). Cz.4: Armatura.                             |
| PN-EN 13244-5 : 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). Cz.5: Przydatność do stosowania w systemie. |
| PN-EN 805:2002                                              | Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych ich części składowych.                                                                                                                                                  |
| PN-EN 1074-1:2002                                           | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.<br>Wymagania ogólne.                                                                                                                                                  |

|                   |                                                                                                  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 1074-2:2002 | Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.                                 |
| PN-EN 1074-3:2002 | Armatura zaporowa.<br>Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.           |
| PN-86/B-09700     | Armatura zaporowa.<br>Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych. |
| PN-B-10725:1997   | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.                                             |

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej, beneficjentów oraz Malty i Cypru w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

# **SST – szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych nr S.01.02. - Przyłącze wodociągowe**

## **1. INFORMACJE WSTĘPNE**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na budowie przyłącza wodociągowego w ul. Nakielskiej od ul. Kasprzaka do granicy działki nr 433/2.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

ST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przyłącza wodociągowego:

- nawierłka z zasuwą Dn 200/63 – 1szt
- rurociągi ciśnieniowe PE-HD PE100 De63 SDR17 PN10 – 113m

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1 Sieć wodociągowa** - Układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi (wymagania dla wody wg [7] i [8]), znajdujących poza budynkami, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym.

**1.4.2. Przewód wodociągowy tranzytowy** - Przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody.

#### **1.4.3. Przewód wodociągowy magistralny**

Magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych.

#### **1.4.4. Przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy**

Przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.

**1.4.5. Przyłącze wodociągowe** - połączenie wodociągowe. Przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej.

#### **1.4.6. Uzbrojenie przewodów wodociągowych**

Armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

#### **1.4.7. Armatura sieci wodociągowych** - w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa - zasuw, przepustnice, zawory,
- armatura regulująca - zawory regulacyjne i redukcyjne,
- armatura przeciwpożarowa - hydranty,
- armatura czerpalna - źródła uliczne.

**1.4.8. Średnica rur (kształtek)** – oznaczona jest przez średnicę zewnętrzną, jeżeli występuje **DN** to oznacza średnicę nominalną i odnosi się generalnie do armatury, dla rur z tworzyw, w materiałach producentów mogą wystąpić też oznaczenia; dn, d<sub>n</sub>, d<sub>e</sub>.

#### **1.4.9. SDR**- znormalizowany stosunek wymiarów (d<sub>n</sub> / e<sub>n</sub> )

#### **1.4.10. MRS** – minimalna wymagana wytrzymałość (MPa)

**1.4.11. SN** – sztywność pierścieniowa wyrażona w [kPa], która charakteryzuje zdolność przyjmowania obciążeń od gruntu i ruchu kołowego (wytrzymałość dla rur tzw. elastycznych)

#### **1.4.12. e<sub>n</sub>** – oznacza grubość rury

#### 1.4.13. Materiały gruntowe są to:

- grunty rodzime
- materiały dostarczane z zewnątrz jak piasek, pospółka, piasek gliniasty.

**1.4.14. Podłoże** – podsypka i podsypka górna (tzw. podbicie) z piasku, pospółki.

**1.4.15. Obsypka** – zasypanie pobocza rury z piasku, pospółki.

**1.4.16. Zасыpka** – zasypanie sklepienia rury z piasku, pospółki

**1.4.17. Zасыpka główna** – zasypanie wykopu od zasyпки do powierzchni terenu gruntem rodzimym lub piaskiem, pospółką.

Pozostałe określenia według PN-B-01060.

**1.4.18. Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego i pieszego.

**1.4.19. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego np.: dolina bagno, rzeka. itp.

**1.4.20. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego na przykład droga kolej, rurociąg itp.

**1.4.21. Przykrycie** - osłona ułożona nad gazociągami w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry,

**1.4.22. Rura przepustowa** - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kanalizacji w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

**1.4.23. Trasa wodociągu** - pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista łącząca dwa lub więcej urządzenia wodociągowe.

## 2.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

### 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora. Do wykonania przyłącza wodociągowego zastosowano następujące materiały:

- rury z polietylenu twardego PE100 De 63 SDR17, PN10,
- zasuwy klinowe, owalne, bezdławikowe, kołnierzone z miękkim uszczelnieniem w kompletach z obudową i skrzynką uliczną,
- armatura nawiercająco – odcinająca Hawle lub równoważna,
- tabliczki do znakowania armatury,
- taśma ostrzegawcza koloru niebieskiego ze ścieżką metaliczną.

### 2.2. Rury przewodowe

Rodzaj rur, ich średnice zależne są od istniejących przewodów i ustala się je z odpowiednim użytkownikiem sieci wodociągowej.

Do wykonania przyłącza wodociągowego zastosowano następujące rurociągi:

- **rurociągi ciśnieniowe PE-HD PE100 De63 SDR17 PN10 – 113m**

### 2.3. Kruszywo na podsypkę

Podsypka pod studzienki, komory, rurociągi może być wykonana z tłuczni lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

## **2.4. Armatura odcinająca**

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- nawiertka z zasuwą Dn 200/63 – 1szt

## **2.5. Elementy montażowe**

Jako elementy montażowe należy stosować:

- kształtki elektrooporowe

## **2.6. Składowanie materiałów**

### **2.6.1. Rury przewodowe i ochronne**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto:

a) rury z tworzyw sztucznych PE należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

### **2.6.2. Armatura przemysłowa (zasuwy, nasuwki, hydranty)**

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### **2.6.3 Skrzynki uliczne**

Skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione

### **2.6.4. Kruszywo**

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

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę motorową tańcuchową 4,2 KM,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę przedsiębierną,
- mini spycharka,
- samochód skrzyniowy lub samowyładowczy,
- szalunki systemowe typu box,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,

### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy lub samowyładowczy,
- samochód beczkowóz 4 t,
- żurawie samochodowe 5 - 6 t,
- pompy i urządzenia do odwodnienia wykopów na czas budowy,

- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- obcinarki,
- zgrzewarki do rur z polietylenu.
- spawarkę elektryczną wirującą 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- giętarke do prętów mechaniczna,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

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

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisów o ładowaniu i wyładunku wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej oraz ładować do granic wykorzystania wagonu. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0oC i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

### **4.3. Transport armatury przemysłowej**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna ( $\leq$  DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

### **4.4. Transport skrzynek ulicznych**

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie i skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

### **4.5. Transport mieszanki betonowej i zapraw**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych

oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

### **4.6. Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- z właścicielami terenów uzgodnić protokolarne warunki i termin prowadzenia prac,
- ustalić miejsce placu budowy,
- ustalić miejsce składowania urobku,
- ustalić sposób zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową,
- należy wytyczyć oś wodociągów w terenie przez uprawnionego geodetę,
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych,
- ciąg reperów nawiązać do reperów sieci państwowej. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne i ich rzędne przekaże Inspektorowi,
- zabezpieczyć teren prac zgodnie z organizacją ruchu.

### **5.3. Roboty ziemne**

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02, ON-B-06050:1999 i BN-72/8932-01. W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inspektorem.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Wykopy wykonać na szerokość zgodną z Dokumentacją Projektową. Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Prowadzenie prac ziemnych powinno być zgodne z ST. Pozostałe wykopy należy wykonać mechanicznie, a w pobliżu czynnego uzbrojenia podziemnego - ręcznie, z zabezpieczonymi ścianami szalunkami. Roboty ziemne prowadzić metodą wąsko-przestrzennego wykopu otwartego, szalowanego. Przydatność gruntu rodzimego do zasypania wykopu należy określić na podstawie badań geologicznych. Aby uniknąć osiadania gruntu pod planowanymi i istniejącymi drogami i chodnikami grunt po przekopach należy zagęścić do 100% zmodyfikowanej wartości Proctora. W terenach zielonych wykopy muszą być zagęszczone do normatywnego stopnia zagęszczenia. Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór. Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m. Wykopy wykonać na szerokość zgodną z Dokumentacją Projektową. Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Prowadzenie prac ziemnych powinno być zgodne z ST.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Rury należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowo-żwirowej gr. 15 cm. Na warstwę podsypki nałożyć luźną warstwę piasku o grub. 30 - 50mm, wyrównującą dno wykopu. Z pierwszej warstwy grub. 5cm wykonać podłoże dla rurociągu. Następne warstwy obsypki do wysokości 30cm ponad wierzch rury, zagęszczać do stopnia  $Is=0,95$  przy pomocy lekkiej zagęszczarki wibracyjnej [max. ciężar roboczy 0,3 kN] lub lekkiej zagęszczarki płytowej o działaniu wstrząsowym [max. ciężar roboczy do 1 kN]. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. Do podsypki i obsypki stosować piasek bez ostrych kamieni lub innego łamanego materiału i nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 16 mm. W przypadku napotkania pod pasami ulicznymi piasków pylastych, pyłów lub gliny pylastej, grunt należy wymienić na piasek lub pospółkę – powyżej strefy ochronnej zasypu zagęszczenie winno osiągnąć 100% Proctora [MP].

#### 5.5. Roboty montażowe

Przyłącze wykonać z rur PE100 Ø63mm SDR 17 PN10 (w zwoju) i łączyć z rurociągiem głównym przy pomocy opaski do nawiercania pod ciśnieniem HAWLE lub równoważnej w obudowie polietylenowej z zaworem kątowym odcinającym z wyprowadzeniem przedłużacza trzpienia w obudowie teleskopowej do poziomu terenu i zamontowaniem skrzynki ulicznej do zasuw 190x 270mm HAWLE lub równoważnej. Projektowane przyłącze z rur PE doprowadzić do granicy dz. nr 433/2 i zaślepić.

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-805:2002.

- technologia budowy przyłącza musi gwarantować utrzymanie trasy, spadków i głębokości posadowienia zgodnie z dokumentacją projektową.
- do budowy przyłącza w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 50 m.
- materiały użyte do budowy wodociągu powinny być zgodne z ST i dokumentacją projektową.
- rury przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu i składowania.
- do wykopu rury należy opuszczać ręcznie lub mechanicznie za pomocą pasów nośnych, nie dopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.
- każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna przylegać na całej swej długości na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu.
- należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.
- po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.
- odchyłka ułożonego rurociągu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 2$  cm. spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka rzędnych od przewidzianych w dokumentacji projektowej nie może przekraczać  $\pm 2$  cm.
- po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia rur i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby grunt nad siecią wodociagową uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Rury PE 100 De 63 SDR17 PN10 układać w zwoju. Łączyć z armaturą nawiercającą – zamykającą przy pomocy mufy elektrooporowej.

Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

#### 5.6. Armatura przyłączeniowa /odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- opaska do nawiercania pod ciśnieniem HAWLE lub równoważna w obudowie polietylenowej z zaworem kątowym odcinającym z wyprowadzeniem przedłużacza trzpienia

w obudowie teleskopowej do poziomu terenu i zamontowaniem skrzynki ulicznej do zasuw 190x 270mm HAWLE lub równoważnej

#### **5.7. Hydranty nadziemne**

Nie występują

#### **5.8. Elementy montażowe**

Elementy te należy stosować:

– kształtki elektrooporowe

#### **5.9. Wykopy, szalowanie, zasypka**

Prace ziemne prowadzić zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej i ST.

#### **5.10. Odwodnienie wykopów**

W trakcie wierceń geologicznych stwierdzono występowanie głównie gruntów sypkich (piasków) oraz wody gruntowej w pasie prowadzonych rurociągów. Należy wykonać pełne odwodnienie przy pomocy zestawu igłofiltrów. Każdy odwadniany odcinek będzie wymagał oddzielnego zestawu igłofiltrów wpłukiwanych do wnętrza umocnionego wykopu, po jego obu stronach w odstępach co 1,0 m. Igłofiltry montować za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej Dn 133 mm przy jednoczesnym wykonywaniu obsypki żwirowej. Bezpośrednio po wpłukaniu pierwszego zestawu igłofiltrów należy przeprowadzić próbne pompowanie w czasie 48 godzin. Zależnie od wyników próbnego pompowania należy korygować ilość igłofiltrów, ilość zaangażowanych pomp oraz czas pompowania. Każdy zestaw igłofiltrów należy podłączyć do agregatu pompowo-próżniowego. Pompowaną wodę należy odprowadzić do kanalizacji deszczowej poprzez osadnik piasku. Prace odwodnieniowe należy prowadzić bardzo starannie nie dopuszczając do naruszenia naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu.

#### **5.11. Oznakowanie trasy rurociągów**

Trasę rurociągu należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru biało – niebieskiego o szerokości 200mm z wtopioną wkładką metalową. Taśmę prowadzić na wysokości 40 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw. Uzbrojenie rurociągów należy oznakować tabliczkami przymocowanymi do słupków żelbetowych, usytuowanych przy granicach pasów rozdziálu.

#### **5.12. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja**

Rurociąg poddać próbie hydraulicznej na ciśnienie  $P=1,0$  MPa wg PN-EN 805:2002.

Próbie przeprowadzić po uprzednim wykonaniu warstwy ochronnej tj. nasypki piaskiem grub. 30cm ponad wierzch rury. Wszystkie złącza muszą być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych nieszczelności. Po wykonaniu pozytywnych prób szczelności w węzłach można przystąpić do montażu armatury. Przed oddaniem rurociągu do eksploatacji tj. przed włączeniem do czynnej sieci wodociągowej należy wykonać płukanie czystą wodą w ilości 5- krotnej, max. 10- krotnej objętości rurociągu. Tak przepłukane przewody PE nie wymagają zasadniczo dezynfekcji. Jednak w przypadku negatywnej próby bakteriologicznej SANEPIDU należy wykonać dezynfekcję wodą chlorowaną zawierającą 20-30 mg czynnego chloru w 1 litrze wody. Woda chlorowana powinna znajdować się w rurach minimum 24 godz. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z odcinka sieci ponownie należy ją przepłukać. do momentu, aż pobrana próbka wody spełniać będzie wymagania dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze (Dz. U. Nr 82/2000 poz. 937). Rurociąg można oddać do eksploatacji po uzyskaniu pozytywnej próby bakteriologicznej zgodnie z przepisami SANEPIDU i Rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 04.05.90 [Dz. U. 90.35.205] w sprawie jakim powinna odpowiadać woda do picia i potrzeb gospodarstwa domowego.

### **6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH.**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST .00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.2. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w OST i normach branżowych BN-83/8836-02. Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu – drabin rozmieszczonych co 20 cm,
- sprawdzenie uwarstwienia warstw zasypki.

## 6.3. Roboty montażowe

Kontrolę robót instalacyjno – montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami norm należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodność z Dokumentacją Projektową,
- kontrola świadectw dopuszczeń do stosowania dla materiałów,
- ułożenia przewodów – głębokość, tolerancja w planie i profilu, kontrolę połączeń i zasypki,
- działanie armatury,
- badanie zgrzewów rur polietylenowych. Przy odbiorze wodociągu należy min przedłożyć dokumentację techniczną łączenia rur, zawierającą protokoły zgrzewania.,
- badanie szczelności przewodu.

Wykonawca winien przedstawić inwestorowi wyniki wszystkich prób i dokumenty gwarancyjne producenta.

# 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- podsypka - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- obsypka - m<sup>3</sup> (metr sześcienny),
- zabezpieczenie przewodów – kpl (komplet),
- montaż łączników – szt (sztuka),
- montaż armatury żeliwnej – kpl (komplet),
- beton - m<sup>3</sup> (metr sześcienny),
- próby odbiorowe – odc (odcinki),
- oznakowanie rurociągu – m (metr),
- oznakowanie na murze – kpl (komplet).

# 8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

## 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane

z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- montaż rur ochronnych,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m bez względu na sposób prowadzenia wykopów. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inspektor dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w OST 00.00. „Wymagania ogólne”. Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Inwentaryzację geodezyjną i branżową należy wykonać przed zgłoszeniem do odbioru próby szczelności wodociągów. Do odbioru przedłożyć dokumenty pomiarowe (szkice polowe i potwierdzenie pomiaru branżowego).

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 i PN-91/B-10728 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności studzienki,
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

### **8.4. Wymagane dokumenty**

- pomiary geometryczne zgrzewów,
- protokół próby szczelności,
- protokół płukań i dezynfekcji,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,
- zaświadczenie Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar o legalizacji manometrów użytych do prób,
- protokoły zasypiania wykopów.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena ułożenia 1 m<sup>2</sup> podsypki piaskowej

- ułożenie podsypki,
- zagęszczenie i badanie zagęszczenia.

Cena ułożenia 1 m<sup>3</sup> obsypki piaskowej

- ułożenie obsypki,
- zagęszczenie i badanie zagęszczenia.

Cena montażu i demontażu podwieszей dla kabli obejmuje:

- montaż belek,
- montaż korytka,
- podwieszenie kabli,
- demontaż podwieszeń,
- demontaż korytka i bali.

Cena montażu i demontażu podwieszeń dla rurociągów obejmuje:

- montaż podpór i kratownic,
- podwieszenie rurociągów, montaż zawiesi,
- demontaż podwieszeń,
- demontaż kratownicy i podpór.

Cena zabezpieczenia rurami AROT obejmuje:

- wykonanie rowka,
- ułożenie rury zabezpieczającej,
- zasypanie.

Cena wykonania 1 szt armatury żeliwnej obejmuje:

- zakup materiałów wraz z transportem do miejsca wbudowania,
- opuszczenie armatury do wykopu,
- usztywnienie elementu kontrola położenia,
- montaż.

Cena wykonania 1 kpl zasuwki obejmuje:

- zakup materiałów wraz z transportem do miejsca wbudowania,
- opuszczenie zasuwki i armatury do wykopu,
- ustawienie zasuwki i kształtek w przewodzie,
- uszczelnienie złączy,
- założenia uszczelek i skręcenie połączeń kołnierzowych,
- podbicie zasuwki i kształtek ziemią,
- ustawienie obudowy i skrzynki ulicznej.

Cena wykonania 1 kpl hydrantu obejmuje:

- zakup materiałów wraz z transportem do miejsca wbudowania,
- zamontowanie hydrantu,
- założenie uszczelek i skręcenie śrubami połączeń kołnierzowych,
- wykonanie obsypki odwadniającej,
- zamontowanie zasuwki i kształtek,
- zamontowanie skrzynki i obudowy zasuwki.

Cena zamontowania 1 szt kształtki PE obejmuje:

- zakup materiałów wraz z transportem do miejsca wbudowania,
- ustawienie kształtki,
- zamontowanie,
- sprawdzenie szczelności.

Cena zamontowania 1 szt obejmy nawiercającej obejmuje:

- zakup materiałów wraz z transportem do miejsca wbudowania,
- oczyszczenie rury w miejscach nałożenia nasady rurowej,
- opuszczenie kształtki do wykopu,
- założenie nasady rurowej, ustawienie siodłka i skręcenie na śruby,
- połączenie zasuwki z kołnierzem siodłka, założenie uszczelki i skręcenie śrub,
- połączenie aparatu do nawiercania z kołnierzem zasuwki,
- przewiercenie otworu w rurze i zamknięcie zasuwki,
- odłączenie aparatu do nawiercania.

Cena wykonania 1 mb próby szczelności obejmuje:

- przygotowanie odcinka do próby (długość odcinka opisana powyżej w STWiORB),
- złożenie dokumentacji u właściciela sieci,
- zamówienie badania,
- odbiór odcinka.

Cena wykonania 1 mb oznakowania trasy obejmuje:

- dostawa materiałów.
- rozwinięcie taśmy,
- ułożenie taśmy w wykopie nad częściowo zasypnym przewodem.

Cena wykonania 1 mb oznakowania trasy obejmuje:

- dostawa materiałów.
- montaż tabliczki do muru.

Pomiar powykonawczy i dokumentacja geodezyjna powykonawcza nie podlegają odrębnej zapłacie, należy je uwzględnić w cenach jednostkowych Robót.

## **10. DOKUMENTACJA ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-10725/97 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-EN 12201-1÷3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE) Część 1: Wymagania ogólne. Część 2: Rury. Część 3: Kształtki.
6. PN-82/M-01600 Armatura przemysłowa. Terminologia.
7. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
8. PN-84/M-74003 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kielichowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
9. BN-B-10736/99 Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wod-kan.
10. PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kotnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
11. PN-83/M-74024/02 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kotnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 0,63 MPa.
12. PN-83/M-74024/03 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kotnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
13. PN-99/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
14. PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
15. BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
16. PN-70/B-10715 Wodociągi. Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze.
17. PN-86/B-09700 Tabl. Orient. Do znakowania uzbrojenia
18. PN-EN-805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowe

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Dz.U. Nr 22/53 poz. 89 BHP – transport ręczny.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47/2003 poz. 401).
3. Rozporządzenie MBiPS z dnia 16.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bhp (Dz.U. Nr 129, poz. 844) i załącznika do Rozporządzenia „Pomieszczenia i urządzenia higieniczno – sanitarne”.

# **SST – szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych nr S.01.03. Instalacje elektryczne wewnętrzne, oświetlenia zewnętrznego, instalacje uziemiające i linie kablowe zasilające przepompownie ścieków**

Kod CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kod CPV 45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej i uziemiającej

Kod CPV 45315300-1 Instalowanie linii energetycznych

Kod CPV 45317300-5 Instalowanie elektrycznych niskiego napięcia

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymogi dotyczące wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych, oświetlenia zewnętrznego, instalacji uziemiających i linii kablowych zasilających przepompownie ścieków w Koronowie w rejonie ul. Nakielskiej, Kasprzaka i Podgórnej.

### **1.2. Zakres stosowania**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych silnoprądowych - obejmują dokumentację projektową pt. „Budowa kanalizacji sanitarnej, w rejonie ul. Nakielskiej, Kasprzaka i Podgórnej w Koronowie”.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część D: roboty instalacyjne zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej” ITB 2004 oraz z obligatoryjnymi normami serii PN-IEC 60364 oraz PN/E-05003, a także PN-IEC 61024:

**aprobata techniczna** – dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania;

**certyfikat na znak bezpieczeństwa** – dokument wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych – w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji;

**certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności** – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub właściwymi przepisami prawnymi;

**obwód (instalacji elektrycznej)** – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem;

**obwód odbiorczy: obwód końcowy (obiektu budowlanego)** – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe;

**obciążalność prądowa długotrwała (przewodu)** – maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury przewodu;

**prąd przetężeniowy** – dowolna wartość prądu większa od wartości znamionowej. Dla przewodów, wartością znamionową jest obciążalność prądowa długotrwała;

**oprzewodowanie** – przewód, przewody lub przewody szynowe i elementy zapewniające ich zamocowanie i ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi;

**urządzenia elektryczne** – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej;

**odbiorniki energii elektrycznej** – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (np. światło, ciepło, energię mechaniczną itp.);

**ochrona przed dotykiem pośrednim** – ochrona dostępnych części przewodzących w przypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych;

**ochrona przed dotykiem bezpośrednim** – ochrona przed dotykiem części czynnych instalacji elektrycznej w trakcie ich normalnej pracy pod napięciem,

**napięcie znamionowe instalacji** – znamionowe napięcie międzyprzewodowe, na które instalacja została zbudowana;

**obudowa, osłona** – element zapewniający ochronę przed niektórymi wpływami otoczenia i przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony;

**uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi) tworzący elektryczne połączenie z tym gruntem (ziemią);

**przewód ochronny (PE)** – przewód lub żyła przewodu przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części: dostępnej części przewodzącej, obcej przewodzącej, głównej szyny (zacisku uziemiającego), uziomu, uziemionego punktu naturalnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego;

**przewód ochronno-neutralny (PEN)** – uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcje przewodu ochronnego i przewodu neutralnego;

**przewód uziemiający** – przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem;

**główna szyna uziemiająca** – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączenia do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeżeli one występują;

**połączenia wyrównawcze** – elektryczne połączenia części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów;

**przewód odprowadzający sztuczny** – zainstalowany przewód łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym;

**rezystancja uziemienia** – rezystancja statyczna między uziomem a ziemią odniesienia zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej;

**uziom pionowy (szpilkowy)** – uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi;

**uziom poziomy** – uziom w postaci taśmy lub drutu ułożony poziomo w ziemi;

**uziom otokowy** – uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu;

**zwód** – część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych;

**zwód izolowany** – zwód pionowy lub poziomy wysoki zainstalowany nad lub obok chronionego obiektu w sposób zapewniający wymagany odstęp zwodu od chronionego obiektu;

**zwód nieizolowany** – zwód pionowy lub poziomy wysoki, poziomy podwyższony lub poziomy niski umieszczony na chronionym obiekcie;

**zwód naturalny** – zwód utworzony przez górne elementy metalowe lub żelbetowe obiektu budowlanego zabudowane w innym celu niż przyjmowanie wyładowań atmosferycznych;

**ziemia odniesienia** – dowolny punkt wierzchniej warstwy gruntu, którego potencjał nie ulega zmianom pod wpływem prądu przepływającego przez dany uziom lub układ uziomów;

**zacisk probierczy** – rozłączalne połączenie śrubowe przewodu odprowadzającego z przewodem uziemiającym w celu umożliwienia pomiaru rezystancji uziomu lub sprawdzenia ciągłości galwanicznej części nadziemnej.

**linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych,

**trasa kablowa** – pas terenu w którym ułożone są linie kablowe;

**napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana;

**osprzęt elektryczny linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia kabli np. głowice kablowe;

**skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego lub naziemnego;

**osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego;

**zblizenia** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linia kablówką , urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.

## 2. Materiały

Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji elektrycznych zasilających przepompownię ścieków w rejonie ul. ul. Nakielskiej, Kasprzaka i Podgórnej w Koronowie.

| Lp. | Nazwa                                                  | Jm             | Ilość    |
|-----|--------------------------------------------------------|----------------|----------|
| 1.  | Bednarka stalowa ocynkowana 20x2-50x5mm                | kg             | 42.4528  |
| 2.  | Cement portl,zwykły b.dod. CEM I 32,5-work             | t              | 0.0165   |
| 3.  | Fundament żelb. F100 do słupów parkowych               | szt            | 2.0000   |
| 4.  | Kabel z żył. Cu YKY-0,6/1KV 5x2,5mm <sup>2</sup>       | m              | 41.6000  |
| 5.  | Kabel z żył.Cu YKSY-0,6/1KV,3x2,5mm <sup>2</sup> (YKY) | m              | 12.4800  |
| 6.  | Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 3x4 mm <sup>2</sup>     | m              | 20.8000  |
| 7.  | Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 4x6 mm <sup>2</sup>     | m              | 43.6800  |
| 8.  | Kołki rozporowe plastikowe fi 6 mm                     | szt            | 227.4000 |
| 9.  | lampa NAV T 70 SUPER                                   | szt            | 2.0000   |
| 10. | Opaska kablowa OKi - ocechowana                        | szt            | 9.9200   |
| 11. | Oprawa typu SGS 101/ 70W                               | szt            | 2.0000   |
| 12. | Osprzęt do uziomów prętowych - grot stalowy 17,2 mm'   | szt            | 7.0000   |
| 13. | Osprzęt do uziomów prętowych - złączka 17,2 mm         | szt            | 65.0000  |
| 14. | Piasek natur.do zapr.odm.II,uziar.do 1,0mm             | m <sup>3</sup> | 0.0800   |
| 15. | Piasek zwykły                                          | m <sup>3</sup> | 8.7280   |
| 16. | Przewód LY-750V 4mm <sup>2</sup>                       | m              | 41.6000  |
| 17. | Przewód YDY-450/750 V 3x2,5mm <sup>2</sup>             | m              | 14.5600  |
| 18. | Przewód YDY-450/750 V 3x4mm <sup>2</sup>               | m              | 8.3200   |
| 19. | Przewód YDY-450/750 V 5x2,5mm <sup>2</sup>             | m              | 17.6800  |
| 20. | Rozłącznik bezpiecznikowy R 303 16                     | szt            | 1.0000   |

|     |                                                          |      |          |
|-----|----------------------------------------------------------|------|----------|
| 21. | Rura instalacyjna gładka RL 28 mm                        | m    | 65.5200  |
| 22. | Rura instalacyjna gładka RS 18 mm                        | m    | 41.6000  |
| 23. | Rura ochronna AROT DVK 50                                | m    | 6.2400   |
| 24. | Rura ochronna AROT DVK 75                                | m    | 8.3200   |
| 25. | Słup stal.ocynk.ulicz.S-60P,sześciokątny                 | szt  | 2.0000   |
| 26. | Słupek bet. oznaczeniowy, pomiarowy SO                   | szt  | 0.5850   |
| 27. | Tablica licznikowa 3f.                                   | szt  | 1.0000   |
| 28. | Tablica zasilająca trójfaz.                              | szt  | 5.0000   |
| 29. | Tabliczka słupowa ELMONT ZG5-35                          | szt  | 2.0000   |
| 30. | Taśma z folii polietyl.do znak.tras kablow               | m    | 67.2000  |
| 31. | Uchwyt UZ-28                                             | szt. | 132.3000 |
| 32. | uchwyty UZ 18                                            | szt. | 84.0000  |
| 33. | Uziomy prętowe GALMAR, ze stali powlekanej Cu - 17,2 mm' | m    | 108.0000 |
| 34. | Wapno hydratyzowane workowane, gat. I                    | t    | 0.0086   |
| 35. | Wazelina techniczna niskotopliwa N (TN)                  | kg   | 2.1644   |
| 36. | Złączka kompensacyjna do rur ZCL 28                      | szt  | 22.1400  |
| 37. | Złączka kontrolna 3b (probiercza)                        | szt  | 5.0000   |
| 38. | materiały pomocnicze                                     | zł   |          |

Składowanie materiałów:

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Przewody izolowane przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Osprzęt elektryczny przechowywać w suchych i ciepłych pomieszczeniach najlepiej w opakowaniach fabrycznych. Dostarczać go na budowę w fazie końcowej, aby uniknąć zbędnych uszkodzeń.

Składowanie kabli :

- należy je składować na bębnach, dopuszcza się składanie krótkich odcinków w kręgach;
- bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu.

Wszystkie zastosowane materiały, zgodnie z ustawą „Prawo budowlane”, muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania. Materiałami i wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania są te, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat lub deklarację zgodności z PN, BN lub aprobatą techniczną.

### 3. Sprzęt, maszyny i narzędzia

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom jakości i wytrzymałości. Powinien mieć ustalone parametry techniczne i być użytkowany zgodnie z wymogami producenta i przeznaczeniem. Maszyny należy uruchamiać dopiero po zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Dokonywać mogą tego tylko przeszkoleni operatorzy z odpowiednimi uprawnieniami. Należy je zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych i ewentualnym uruchomieniem przez nie.

W trakcie realizacji instalacji objętej niniejszą specyfikacją będzie stosowany niżej wymieniony sprzęt i narzędzia:

| Lp. | Nazwa                                             | Jm  | Ilość   |
|-----|---------------------------------------------------|-----|---------|
| 1.  | Ciągnik kołowy 37kW (1)                           | m-g | 0.4458  |
| 2.  | Przyczepa do przewoż.kabli 4t                     | m-g | 0.5040  |
| 3.  | Samochód dostaw.do 0.9t (1)                       | m-g | 14.4714 |
| 4.  | Samochód samowyład.do 5t (1)                      | m-g | 1.2892  |
| 5.  | Samochód skrzyn.5-10t (1)                         | m-g | 0.2278  |
| 6.  | samochód specjalny liniowy z platformą i balkonem | m-g | 0.4200  |
| 7.  | Spawarka elektr.prostown.250A                     | m-g | 0.2940  |
| 8.  | Spawarka elektr.transfor.500A                     | m-g | 11.7252 |
| 9.  | Wibromłot elektryczny 4,5 kW                      | m-g | 12.2900 |
| 10. | Zespół prądowórn.1-faz.2,5kVA                     | m-g | 12.2900 |
| 11. | Żuraw samochodowy do 4t (1)                       | m-g | 0.4138  |

#### 4. Transport

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów (szczególnie kabli i innych elementów niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych). W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie się przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadunek i wyładunek urządzeń należy prowadzić dźwigami o odpowiedniej nośności i dodatkowo asekurować je linami.

Transport kabli wykonywać zgodnie z instrukcjami fabrycznymi wytwórców przestrzegając zalecanego zakresu temperatur zewnętrznych.

#### 5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność ich wykonania z projektem, specyfikacjami technicznymi i poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca musi przedstawić głównemu inspektorowi nadzoru i inspektorowi branżowemu projekt organizacji i harmonogram realizacji robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana instalacja elektryczna.

##### 5.1. Roboty przygotowawcze

Trasa linii kablowych powinna być wytyczona geodezyjnie przez uprawnione osoby według projektu, należy zwrócić szczególną uwagę na zbliżenia i ewentualne kolizje z istniejącymi instalacjami podziemnymi innych użytkowników.

Trasa prowadzenia instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla przyszłych konserwacji i remontów.

##### 5.2. Roboty instalacyjno-montażowe

Układanie przewodów w pobliżu innych czynnych instalacji elektrycznych, rurociągów należy wykonywać z zachowaniem odpowiednich odległości, ze szczególną ostrożnością i po ewentualnym uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikami tych urządzeń i instalacji.

##### 5.3. Montaż kabli zasilających.

Kable zasilające przepompownie ścieków należy układać na głębokości minimum 0,7 m. Kabel należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki, które powinny zawierać symbol i nr ewidencyjny linii, znak użytkownika kabla, rok ułożenia, oznakowanie kabla wg normy. Przy wprowadzaniu do szafy zasilającej - sterowniczej należy pozostawić zapasy kabla długości 1,5 m. Kabel przykryć filią niebieską. Zbliżenia i skrzyżowania z drogami, oraz z innymi

elementami uzbrojenia podziemnego wykonywać zgodnie z N SEP-E-004 oraz uzgodnieniami z właścicielami i użytkownikami poszczególnych instalacji podziemnych.

#### **5.4. Montaż instalacji ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej**

Ochrona przed dotykiem pośrednim przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia w układzie sieci TN-C-S, polega na połączeniu części dostępnych przewodzących z uziemionym przewodem ochronnym PE, powodującym odłączenie zasilania w warunkach zakłóceń. Połączenia te należy wykonać przewodem miedzianym minimum 2,5 (4,0) mm<sup>2</sup>. Ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają:

- konstrukcje i obudowy metalowe rozdzielnic;
- zaciski ochronne w tablicach rozdzielczych;
- zaciski ochronne w urządzeniach odbiorczych;

Przewody ochronne należy podłączać do zacisków specjalnie do tego przeznaczonych. Przewody uziemiające i uziom należy zabezpieczyć przed korozją oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Uziom należy wykonać z prętów i taśm ocynkowanych.

Zwraca się szczególną uwagę na staranność wykonania połączeń ochronnych wyrównawczych głównych i miejscowych oraz późniejsze sprawdzenie ich ciągłości i sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na drodze pomiarów.

Ochronę przeciwprzepięciową i przeciwporażeniową wykonać zgodnie z normami PN-IEC 60364-4-41, PN-IEC 60364-4-443, PN-IEC 60364-5-54, PN-IEC 60364-7-71, PN-IEC 60364-4-443.

## **6. Kontrola jakości robót**

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodność dokumentacji powykonawczej z projektem i stanem faktycznym;
- zgodność połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej;
- stan rur instalacyjnych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji technicznej dotyczącej zastosowanych materiałów;
- sprawdzeniu ciągłości wszystkich przewodów występujących w danej instalacji;
- poprawności wykonania i zabezpieczenia poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu;
- poprawności wykonania montażu osprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej;
- pomiarach rezystancji izolacji.

Po zakończeniu robót należy wykonać czynności:

- sprawdzenie stanu przewodów, osprzętu,
- sprawdzenie ciągłości żył i przewodów oraz zgodności faz;
- sprawdzenie poprawności wykonania ochrony przed dotykiem pośrednim;
- sprawdzenie pracy urządzeń napięciem;
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- pomiary rezystancji uziomów dodatkowych przewodu PEN;
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów;

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty niespełniające wymagań specyfikacji, norm i przepisów zostaną odrzucone. Jeżeli materiały niespełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie inspektora nadzoru Wykonawca musi je wymienić na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji oraz ustalić zakres i wielkość potrącenia za obniżoną jakość.

## **7. Obmiar robót**

Obmiaru robót należy dokonywać z natury w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez inspektora nadzoru i Inwestora.

Jednostką obmiarową dla włącz-tów i pozostałych linii zasilających i odbiorczych m. (metr) dla danego przekroju, dla opraw oświetleniowych kpl. (komplet ze źródłem światła)

dla danego rodzaju opraw, dla osprzętu kpl. (komplet) dla danego rodzaju osprzętu, dla rozdzielnic kpl. (komplet) dla danego rodzaju rozdzielnic.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mającego wpływ na wykonywanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu podlegają:

- przygotowanie podłoża pod montaż kabli i przewodów, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu;
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej.

### 8.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badania pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu robót.

- Podczas odbioru częściowego należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem.

### 8.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi obiektu.

Zakres badań obejmuje:

- pomiary rezystancji izolacji;
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- pomiary rezystancji uziomów roboczych i ochronnych;

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi, normami i przepisami;
- sprawdzić udokumentowanie jakości robót z odpowiednimi protokołami prób i badań montażowych (w tym protokoły zagęszczeń gruntu);
- dokonać oględzin nowozabudowanych urządzeń odbiorczych;
- ustalić warunki przekazania instalacji do eksploatacji i załączenia napięcia;
- dokonać próbnego załączenia pod napięcie;
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

## 9. Podstawa rozliczenia robót:

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być wykonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowych odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą robót następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawa rozliczenia oraz płatności wykonanego oraz odebranego zakresu robót stanowi wartość robót obliczona na podstawie (w zależności od zapisów umownych):

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego;
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego;
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu;
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi;
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeżeli taka konieczność występuje);

- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych czasie wykonywania robót;
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót;
- usunięcie gruzu, śmieci, pozostałości, resztek i odpadów użytych materiałów;
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

Podstawą płatność stanowi:

- m. (metr) dla kabla, oprzewodowania instalacji odbiorczych i zasilających, instalacji odgromowej;
- kpl. (komplet) dla danego rodzaju opraw i osprzętu;

## 10. Dokumenty odniesienia

### 10.1. Normy

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-HD 603 S1:2006   | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV;                                                                                                                                                                                                  |
| PN-HD 21.15 S1:2006 | Przewody o izolacji termoplastycznej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750V/j;                                                                                                                                                                   |
| PN-EN 60446         | Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi;                                                                             |
| PN-EN 60529         | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP);                                                                                                                                                                                                         |
| PN-E-93208          | Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne;                                                                                                                                                                                                            |
| PN-EN 60998-1       | Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego;                                                                                                                                                                           |
| PN-IEC 61239        | Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa;                                                                                                                                        |
| PN-IEC 439-1+AC     | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu;                                                                                                                                                         |
| PN-IEC 60364-5-523  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia. Obciążalność długotrwała przewodów.                                                                                                                                             |
| PN-IEC 60364-4-41   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa;                                                                                                                                         |
| PN-IEC 60364-4-443  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;                                                                            |
| PN-IEC 60364-4-442: | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia; |
| PN-IEC 60364-4-444: | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych;                                              |
| PN-IEC 60364-4-47   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;                                |
| PN-IEC 60364-4-473  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym;                                                               |
| PN-IEC 60364-5-54   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż                                                                                                                                                                                              |

|                   |                                                                                                                              |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne;                                                                   |
| PN-IEC 60364-6-61 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze;                                                       |
| PN-E-04700        | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych; |
| PN-91/E-05010     | Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych;                                                         |
| PN-88/E-08501     | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.                                                                      |

#### 10.2. Inne dokumenty

- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami;
- Ustawa „Prawo energetyczne” z dnia 10 kwietnia 1997r. z późniejszymi zmianami;
- Ustawa o ogólnym bezpieczeństwie produktów z 12 grudnia 2003r. (Dz.U.03.229.2275);
- Ustawa o systemie oceny zgodności z dnia 30 sierpnia 2002r. z późniejszymi zmianami;
- Ustawa w wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz.U.04.92.881);
- Ustawa o normalizacji z dnia 12 września 2002r. z późniejszymi zmianami;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.02.75.690, zm. Dz.U.04.109.1156 +) – dział IV – wyposażenie techniczne budynków – rozdział 8 – instalacje elektryczne
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U.06.80.563);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakowania znakiem budowlanym (Dz.U.04.198.2041);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U.04.249.2497);
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część D: Roboty instalacyjne, zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej – Instytut Techniki Budowlanej Warszawa 2004r.