

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **TYP ROBÓT:**

CPV 45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

CPV 45231300-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

CPV 45232423-3 - Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków

CPV 45233200-1 - Roboty w zakresie różnych nawierzchni

CPV 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

### **NAZWA ZAMIERZENIA**

**BUDOWLANEGO:** „BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCI  
ROSNÓWKO”.

### **ADRES:**

**WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE,  
POWIAT POZNAŃSKI, GMINA KOMORNIKI,  
0007 ROSNÓWKO WALERIANOWO**

**KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO - XXVI**

### **IDENTYFIKATORY**

**DZIAŁEK:** 302107\_2.0007.58/10, 302107\_2.0007.58/11,  
302107\_2.0007.50/15,

### **INWESTOR:**

**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG KOMUNALNYCH  
KOMORNIKI SP. Z O.O.  
UL. ZAKŁADOWA 1,  
62-052 KOMORNIKI**

**LESZNO, 08 MAJA 2024 R.**

## **1. Wprowadzenie**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej - ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci kanalizacji sanitarnej. Zadanie realizowane jest pod nazwą „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Rosnówko”.

### **1.2. Zakres zastosowania specyfikacji technicznej**

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna będzie stosowana, jako dokument stanowiący element Projektu Budowlanego i Wykonawczego. Specyfikacja jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej stanowiącą połączenie z sieciami istniejącymi. Planuje się budowę kanalizacji metodą wykopów otwartych wąskoprzestrzennych.

Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zaprojektowano z rur i kształtek PVC-U, SN8, ściance litej, o nominalnej średnicy zewn. Ø200 mm, zgodnych z normą PN-EN1401-1. System rur i kształtek musi być wyposażony w uszczelkę trwale montowaną na etapie produkcji, zapobiegającą przemieszczeniu lub wywinięciu uszczelki na etapie montażu. Szczelność systemu rur i kształtek min. 0,5 bara.

Zaprojektowano ponadto jedną tłocznię ścieków na działce nr ew. 58/10 obr. 0007 Rosnówko Walerianowo, w celu podniesienia poziomu ścieków. Tłocznia ścieków zaprojektowano w studni betonowej o średnicy DN2000 mm.

Sieć kanalizacyjną tłoczną zaprojektowano z rur PE100RC SDR17 o średnicy Ø110 mm. Na połączeniu sieci tłocznej z grawitacyjną zaprojektowano studnię rozprężną z PEHD o średnicy DN1000 mm, z włazem żel.-bet. klasy D400.

Studnie rewizyjne na sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zaprojektowano z betonu C35/45, o średnicy DN1000 mm z prefabrykowanych kręgów, łączonych na uszczelkę gumową. Studnia powinna posiadać właz żeliwny klasy D400 z wypełnieniem betonowym, zwężkę betonową DN1000/600 mm, stopnie złazowe w powłoce z PE, monolityczną dennicę z kinetą. Naprzemiennie ze studniami betonowymi stosować studnie z tworzyw sztucznych z PP-B/PVC DN600 mm. Studnie przeznaczone do stosowania w drogownictwie, z teleskopami oraz pokrywami żeliwnymi klasy D400, zgodnie z normą PN-EN 124:2000.

Ścieki z gospodarstw domowych poprzez zaprojektowaną kanalizację będą odprowadzane do istniejącej oczyszczalni ścieków celem oczyszczenia..

**Zakres rzeczowy niniejszego opracowania w zakresie budowy kanalizacji sanitarnej:**

- Sieć kanalizacji sanitarnej grawit. z rur PVC  $\phi 200$  mm litych SN8 - 408,5 mb
- Sieć kanalizacji sanitarnej tłocznej z rur PE100RC  $\phi 110$  mm SDR17 - 46,0 mb
- Tłocznia ścieków z betonu DN2000 mm - 1 kpl.
- Studnia bet. C35/45 DN1000 mm - 7 kpl.
- Studnia PP DN600 mm - 6 kpl.
- Studnia PEHD DN1000 mm rozprężna - 1 kpl.

**Zakres robót przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej obejmuje ponadto:**

1. Roboty przygotowawcze:

- szczegółowe zapoznanie się z projektem budowlanym i badaniami geotechnicznymi gruntu,
- wizja lokalna w terenie,
- zawiadomienie właścicieli istniejących sieci naziemnych i podziemnych o przystąpieniu do robót,
- zawiadomienie Zarządcy Dróg o przystąpieniu do robót,
- wyznaczenie trasy sieci kanalizacyjnej,
- wykonanie dróg dojazdowych,
- wyznaczenie miejsca na składowanie rur,
- zwiezenie rur na plac budowy,
- wybór rodzaju wykopów,
- uzgodnienie rodzaju wykopów z Inwestorem.

2. Roboty ziemne i montażowe:

- zabezpieczenie wykopów przed osuwaniem się ziemi,
- odbiór techniczny wykopów,
- wykonanie przejść dla pieszych w postaci kładek,
- wykonanie oznakowania i ogrodzenia wykopów,
- wykonanie podłoża pod rury,
- odbiór techniczny podłoża,
- montaż rur,
- montaż rur ochronnych,

- wykonanie obsypki,
- odbiór techniczny obsypki,
- wykonanie izolacji studzienek,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- rozbiórke nawierzchni przed przystąpieniem do prac oraz odtworzenie nawierzchni po robotach,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odtworzenie terenu.

## 2. Materiały

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Materiały stosowane do budowy powinny spełniać wymagania norm krajowych zastąpione, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich, elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Materiały stosowane do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. W ramach zakresu objętego niniejszym projektem zaleca się stosować wyroby jednego producenta. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały - Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

### 2.1. Sieci i obiekty

**Do budowy sieci kanalizacji sanitarnej należy zastosować następujące materiały:**

- rury i kształtki kielichowe z tworzywa sztucznego PVC-U o średnicach zewnętrznych Ø200 mm, o ściance litej i sztywności 8 kN/m<sup>2</sup>, zgodnych z normą PN-EN1401-1, łączone na uszczelkę gumową trwale montowaną na etapie produkcji, zgodne z PN-EN 681-2 WH. Szczelność systemu rur i kształtek powinna wynosić min. 0,5 bara. Rury muszą być trwale oznaczone od wewnętrznej strony, umożliwiając ich identyfikację podczas kamerowania.
- rury i kształtki z PE100RC o średnicy Ø110 mm, PN10, SDR17, przeznaczone dla sieci kanalizacyjnych, łączone przez zgrzewanie doczołowe oraz elektrooporowe.

- studnie kanalizacyjne rewizyjne o średnicy DN 1000 mm wykonane z materiałów zapewniających ich całkowitą szczelność, z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego, W8, mrozoodpornego F=150, nasiąkliwość do 4%, łączone na uszczelkę z kompletną: kineta, komin włączowy ze stopniami złączowymi żeliwnymi w powłoce z tworzywa sztucznego, zwężka betonowa DN1000/600; włązy żeliwne z wypełnieniem betonowym, klasy D400, zgodne z normą PN-EN124:2000; (w przypadku jezdni asfaltowych włązy osadzić centralnie w płycie żelbetowej wym. 93x93 cm);
- studzienki inspekcyjne z tworzyw sztucznych z rurą trzonową strukturalną (karbowaną) dwuścienną SN8, z PP-B o średnicy 600 mm (lub 630 mm), przeznaczone do stosowania w drogownictwie, z pokrywą żel.-bet., żel. klasy D400
- tłocznie ścieków w obudowie z betonu prefabrykowane o średnicy DN2000 mm - wg charakterystyki w dalszej części opisu;
- studnia rozprężna z PP-B o średnicy DN/ID 1000 mm, z drabiną ze stopniami antypoślizgowymi z GRP; dno okrągłe bez kinety (lub deflektor do wytracania energii), stożek redukcyjny 1000/630 mm, pierścień odciążający betonowy, włącz żeliwno betonowy klasy D400, śr. 600 mm, kominek wentylacyjny z wkładem z węgla aktywnego;
- kostka betonowa szara gr. 8 cm, prostokątna; nasiąkliwość poniżej 6%;
- ogrodzenie panelowe z profili stalowych zimnogiętych, wys. 2,0 m na fundamencie betonowym; powłoka paneli ocynkowana, z powłoką koloru zielonego (RAL 6005); brama wjazdowa szer. 3,0 m;
- piasek na podsypkę i obsypkę rur;
- pianka poliuretanowa;
- piasek,
- woda do betonu i zapraw,
- zaprawy cementowe.
- materiały izolacyjne,
- kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne,
- lepik asfaltowy,
- papa izolacyjna

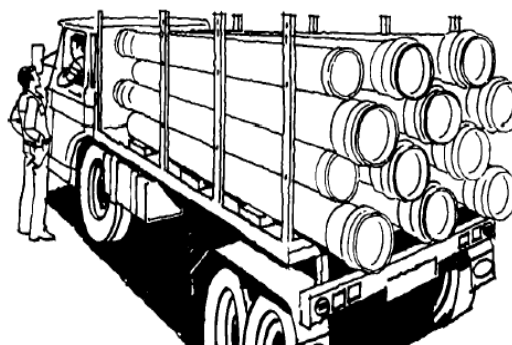
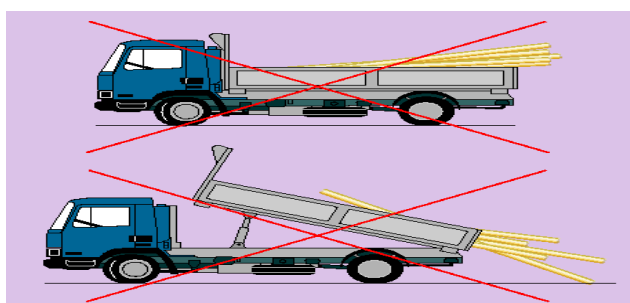
Materiały powinny odpowiadać specyfikacji technicznej, a jakakolwiek zmiana powinna być zatwierdzona przez Projektanta i Inspektora nadzoru.

## **2.2 Transport materiałów**

### **Transport rur PVC, PE**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Przewóz rur samochodami uregulowany jest odnośnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych. Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz powinien być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynie ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr,
- jeżeli rury nie są fabrycznie zapakowane, to przy układaniu ich w stosy obowiązują te same zasady co przy składowaniu, z tym, że wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 metra,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinające boczne ściany skrzyni samochodu,
- przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .



Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury.

Bezpieczny i prawidłowy transport to:

- podparcie ładunku na całej długości,
- podpory umieszczone na skrzyni,
- właściwie wysunięte kielichy poza końce bosc rur.

### **Transport kręgów betonowych**

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.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach - np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości "gardzieli" 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów. 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 uchwytami montażowymi.

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

### **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.

### **Armatura żeliwna, stalowa**

Armaturę (zasuwy itd.) można transportować dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu ładunków. Armatura powinna być dostarczana na plac

budowy w miarę możliwości w opakowaniach (na paletach) fabrycznych. Podczas transportu ładunek należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem. Sposób i pozycja transportu powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

### **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.

### **Transport kruszyw**

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

#### **2.3 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem zgodności z danymi producenta. Każda partia dostarczanych rur powinna być dokładnie skontrolowana przed odbiorem z kolei Odbiorca ma obowiązek sprawdzić, czy nie występują żadne braki i uszkodzenia powstałe w czasie transportu. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich, jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

#### **2.4 Składowanie materiałów**

### **Rury PVC**

Rury kanalizacyjne z PVC na plac budowy powinno się dostarczyć w fabrycznie zapakowanych wiązkach, aby zapewnić odpowiednie ich zabezpieczenie podczas transportu i składowania. Podczas załadunku i rozładunku rur z PVC należy zachować ostrożność, aby nie doprowadzić do ich odkształcenia i uszkodzenia mechanicznego. Załadunek i rozładunek pojedynczych rur PVC o średnicy do 315 mm może odbywać się ręcznie. Podczas przenoszenia rur nie można ich rzucać, przetaczać po pochylni samochodu ani wlec po podłożu.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta, natomiast przy składowaniu luźnych rur lub niepełnych wiązek należy przestrzegać następujących zasad:

- rury składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości, co najmniej 10 cm, grubości, co najmniej 2,5 cm,



- w przypadku pojedynczych rur ilość warstw w stosie nie powinna przekroczyć 7 natomiast wysokość stosu nie powinna przekroczyć 1,5 m, kolejne warstwy rur powinny być oddzielone przekładkami drewnianymi i układane kielichami naprzemianlegle, należy nakryć je przezroczystą folią w sposób umożliwiający ich przewietrzanie celem ochrony przed promieniowaniem UV lub wykonać zadaszenie.
- stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1 – 2m.



Rysunek poglądowy składowania rur PVC na placu budowy

Nieprawidłowe składowanie, nieostrożny rozładunek lub załadunek mogą doprowadzić do odkształcenia rur. Uszkodzenie rur może nastąpić na placu budowy w skutek niedbałego postępowania.

### **Rury z polietylenu (PE)**

Rury z polietylenu 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 PE nie powinna przekraczać 1,5 m. Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego i dlatego należy składować rury pod zadaszeniem. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C.

### **Kręgi betonowe, studnie, prefabrykaty**

Teren placu składowego powinien być wyrównany o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe. Pomędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

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

### **Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodującą. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### **Kształtki i armatura**

Kształtki i armaturę należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, które należy zabezpieczyć na placu budowy przed działaniem warunków atmosferycznych w pomieszczeniach zamkniętych i temperaturze do 30°C.

### **Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **Cement i inne drobne materiały**

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Miejsce składowania cementu powinno być zabezpieczone przed wilgocią i opadami. Cementu nie należy zimować na placu budowy. Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmach.

### **Pompy**

Pompy wraz z całym wyposażeniem przepompowni należy składować w pomieszczeniu zamkniętym.

### **Rury stalowe**

Rury stalowe należy składować pod zadaszeniem na podkładach drewnianych.

## **3. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót:**

### **3.1 Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający przekaze Wykonawcy teren budowy w terminie zgodnie z umowa.

### **3.2 Dokumentacja projektowa**

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

### **3.3 Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, i dozorców oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót i wygody społeczności. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę umowy.

### **3.4 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy.

### **3.5 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

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

### **3.6 Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji i urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie

spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### **3.7 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### **3.8 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów - podczas prowadzenia robót.

## **4. Sprzęt do wykonania sieci uzbrojenia terenu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz istniejącą infrastrukturę, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót.

## **5. Wykonywanie robót - wymagania szczegółowe**

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru zarys metodologii robót oraz graficzny terminarz robót określające wszystkie warunki w których będą wykonywane sieci kanalizacyjne.

### **5.1 Warunki gruntowo-wodne terenu**

Warunki gruntowo-wodne na trasie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Rosnówko, rozpoznano punktowo wykonując 2 otwory badawcze o głębokości 3,0 - 5,0 m p.p.t.

Wnioski na podstawie sporządzonej opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego:

- Nawiercone grunty rodzime – utwory piaszczyste oraz grunty spoiste charakteryzują się korzystnymi wartościami parametrów geotechnicznych i mogą stanowić podłoże budowlane.
- Ewentualna wymiana gruntu oraz odbiory dna wykopów powinny odbywać się pod stałym nadzorem geotechnicznym.
- Na badanym obszarze nie stwierdzono form morfologicznych świadczących o istnieniu ruchów mas ziemnych (osuwisk).
- W czasie wierceń nie stwierdzono występowania zwierciadła wód podziemnych. Natomiast roboty należy prowadzić w porze suchej.
- Stan wód gruntowych zależy jest od sezonowych wahań związanych z warunkami atmosferycznymi (okresy bezdeszczowe, długotrwałe opady, roztopy), tym samym głębokość gruntowego poziomu wód podziemnych może ulegać zmianom.
- Otwarte wykopy należy chronić przed wilgocią i zalewaniem. Niezachowanie tego warunku spowoduje uplastycznienie się gruntów spoistych i rozluźnienie gruntów piaszczystych, co w konsekwencji obniży parametry wytrzymałościowe podłoża.
- Dla zabezpieczenia wykonywanych wykopów liniowych pod kolektory niezbędne będzie wykorzystanie szalunków. Szczegółowy opis łącznie z lokalizacją otworów badawczych oraz schematami i kartami zamieszczono w opinii geotechnicznej dołączonej do dokumentacji projektowej.

Podsumowując dla ww. zadania inwestycyjnego projektuje się wymianę gruntu

- na grunty piaszczyste nowodowiezione w 100% o dobrych parametrach zagęszczania.

Zaprojektowano podsypkę piaskową pod rurę grubości 20 cm oraz obsypkę piaskiem 30 cm ponad wierzch rury, z zagęszczeniem ręcznym. Pozostałą część wykopu zasypać zgodnie z materiałem ujętym w kosztorysie przy czym grunty wysadzinowe (gliny, gliny piaszczyste, pylaste, pyły oraz iły), należy bezwzględnie wymienić na piaski. W przypadku wystąpienia w podłożu torfów lub namulów, należy je wybrać aż do wystąpienia gruntu nośnego.

Projektowana inwestycja zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym, w prostych warunkach gruntowych, w przypadku usunięcia w całości nasypów niekontrolowanych, które mogą wystąpić na trasie kanalizacji sanitarnej. Wykopy otwarte o głębokościach większych niż 1,2 m, prowadzone będą z wykorzystaniem zabezpieczeń szalunkowych rozporowych

systemowych, tzw. boxów, dzięki czemu zachowana zostanie pełna stateczność gruntu otaczającego.

Pełna wymiana gruntu jak również zabezpieczenie szalunkowe w trakcie prowadzenia robót ziemnych, zapewnią bezpieczne i trwałe posadowienie obiektu budowlanego jakim jest kanalizacja sanitarna, bez wpływu na sąsiadujące obiekty budowlane

## **5.2 Odwodnienie dna wykopu**

W trakcie układania sieci uzbrojenia terenu należy utrzymywać wykop w stanie suchym. Jedną z najczęściej stosowanych metod odwodniania wykopów w praktyce jest metoda próżniowa za pomocą filtrów igłowych (igłofiltrów).

Urządzenie takie składa się z szeregu pojedynczych studzień o małej średnicy od 1,5" ÷ 2,5" (38 ÷ 51 mm) rozstawionych w małej odległości od siebie, ze względu na niewielki zasięg wzajemnego oddziaływania. Studnia staje się wtedy próżniową, gdy jej część zafiltrowana zostanie uszczelniona przy powierzchni gruntu, tak aby zapewnić odcięcie filtrowej od ciśnienia atmosferycznego. Ruch wody napływającej do filtru będzie spowodowany działaniem dwóch przyczyn – sił grawitacyjnych i próżni.

Jak wykazały doświadczenia skuteczne działanie próżni rozciąga się na nieznaczną odległość od studni, zwykle 1,5÷2,0 m, co zmusza do zmniejszenia odległości między studniami. Obniżone zwierciadło wody gruntowej jest wtedy prawie poziome, a ilość wody pompowanej maleje w miarę pompowania tak, że może wystąpić przypadek, że woda zostanie wypompowana całkowicie. Aby do tego nie dopuścić, przed pompami wodnymi i próżniowymi instaluje się zbiornik wodno-powietrzny, który pozwala na regulowanie pracy pomp.

Dla zapewnienia właściwych warunków wykonywania robót budowlano - montażowych należy wykonać odwodnienie wykopów za pomocą zestawu igłofiltrów o średnicy do 50 mm, montowane w uprzednio wplukanej rurze obsadowej z obsypką. W gruntach gliniastych należy dodatkowo stosować powierzchniowe odwodnienia liniowe w czasie wykonywania robót.

Montaż igłofiltrów do odwodnienia wykopów należy wykonać zgodnie z opisem umieszczonym na profilach - załączonych do projektu.

W wycenach ofertowych należy przewidzieć łączne koszty wplukiwania zestawów igłofiltrowych, odwodnienie agregatami pompowymi i odprowadzeniem wody pofiltracyjnej do odbiorników istniejących w obrębie działania robót montażowych.

Odwodnienie igłofiltrami nie narusza warunków wodnych na stałe, działa okresowo tylko na czas robót montażowych wycinkowo w krótkim okresie czasu.

### **5.3 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się z:

- planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych sieci i obiektów,
- opinią geotechniczną w sprawie warunków gruntowo-wodnych.

Projektowana trasa przewodu powinna być trwale i widocznie oznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości założyć repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazać Inspektorowi Nadzoru. Budowa powinna być zabezpieczona przed możliwością zalania wodą z opadów atmosferycznych przez wykonanie ciągu odprowadzającego wody.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym przed ich rozpoczęciem.

Ponadto w zakres robót przygotowawczych wchodzi:

- wyznaczenie w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.

### **5.4 Roboty ziemne i montażowe na trasie kanalizacji**

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.

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Roboty ziemne dla kanałów sieci wykonać w wykopie wąskim, umocnionym systemem szalunków typu BOX. W drogach całość gruntu z wykopu należy wywieźć na składowisko odpadów. Wykopy należy obsypać wymienionym gruntami, na piaszczyste w 100%, w tym podsypka piaskowa gr. 10 cm. W przypadku wykopów pod kanalizację poza drogami, projektuje się podsypkę piaskową pod rurę gr. 10 cm, obsypkę piaskiem na wysokość 30 cm ponad wierzch rury. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym, jeśli nadaje się do wbudowania (piaski) lub piaskiem nowodowiezionym.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

W miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem istniejącym, typu sieć gazowa, kable NN i telekomunikacyjne wykopy należy wykonać ręcznie po 2,00 mb przed i za kolizją. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do kanału. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu kanału na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Wypełnienie wokół rur oraz obsypkę należy wykonać z piasku, zagęszczonego do  $I_s$  min. 0,98 zmodyfikowanej wartości Proctora. Materiał obsypki musi spełniać te same warunki, co materiał do wykonania podłoża. Wypełnienie pozostałej części wykopu zgodnie z materiałem ujętym w kosztorysie. Materiał nie powinien zawierać elementów o wielkości 300 mm. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do  $I_s$  min. 0,98 zmodyfikowanej wartości Proctora.

Wykopy należy wykonać w następujący sposób:

- 1) Wykop rozpocząć od najniższego punktu.
- 2) Spód wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 5 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustalić na poziomie około 20 cm wyższym o rzędnej projektowanej, niezależnie od rodzaju gruntu, a następnie pogłębić, najlepiej ręcznie do właściwej głębokości. Wykonując wykopy przy pomocy sprzętu zmechanizowanego. Nie wolno dopuścić do przekroczenia projektowanej głębokości.
- 3) Dno wykopu powinno być równe, pozbawione kamieni i grud oraz wykonane ze spadkiem podanym w projekcie – rysunki profilów.
- 4) W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do rozluźnienia podłoża rodzimego w dnie wykopu.
- 5) Grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości po zagęszczeniu 20 cm. Tak samo należy postąpić w przypadku, gdy doszło do przegłębienia dna wykopu.
- 6) Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rur. Podsypkę wykonać z piasku grubo-, średnioziarnistego, bez frakcji pylastych.

Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych. 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 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.

## **6. Roboty instalacyjno-montażowe**

Rury powinny być układane zgodnie z wymaganiami norm i wytycznych producentów.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu grawitacyjnego powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. 0,8 m/s.
- głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,0 m (głębokość przemarzania gruntów wg PN-81/B-03020).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

### **6.1 Kanały PVC**

Kanały ściekowe grawitacyjne należy wykonać z rur PVC-U o średnicach zewnętrznych Ø200 mm, Ø160 mm, o ścianie litej i sztywności 8 kN/m<sup>2</sup>, zgodnych z normą PN-EN1401-1, łączone na uszczelkę gumową, trwale mocowaną na etapie produkcji, zgodne z PN-EN 681-2 WH. Montaż przewodów z PVC prowadzić należy przy temperaturze otoczenia od 0°C do +30°C. Rury muszą być układane zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna kanału na posypce tak, żeby podparcie ich było jednolite. Budowę kanałów prowadzić z projektowanymi spadkami od rzędnych niższych do wyższych. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie kawałków drewna, kamieni lub gruzów jest niedopuszczalne – rura wymaga podbicia na całej długości. w miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości 10 cm, dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Sposób montażu

przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku spadków zgodnie z niniejszym opracowaniem. Do budowy sieci mogą być zastosowane tylko rury i kształtki z PVC nieposiadające wgnieceń, pęknięć, rys oraz innych uszkodzeń. Sieć prowadzić po uprzednim przygotowaniu podłoża. Podłoże należy profilować w miarę układania odcinków rurociągu. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej długości, w co najmniej  $\frac{1}{4}$  swego obwodu.

Montaż prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem i przy odpowiednim zagłębieniu. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

## **6.2 Rurociągi PE**

W systemie kanalizacji ciśnieniowej sieć układana jest tuż poniżej głębokości przemarzanie, zgodnie z przebiegiem linii terenu. Trasowanie sieci ciśnieniowej jest znacznie łatwiejsze niż sieci grawitacyjnej, gdyż nie jest tu wymagane zachowanie spadków, ani też prostych odcinków w planie.

### **6.2.1 Technologia łączenia rur i kształtek**

Zgrzewanie jest dziś najbardziej rozpowszechnioną metodą łączenia elementów PE. Metodę tę można stosować do łączenia rury z rurą, rury z kształtką lub kształtki z kształtką. Inne metody łączenia rur i kształtek z PE to np. łączenie przy użyciu dwuzłazek z uszczelkami, łączników mechanicznych itp.

Łączenie rur metodą zgrzewania posiada wiele zalet. Należy wymienić tu niektóre z nich:

- połączenie zgrzewane jest, co najmniej tak mocne jak sama rura. Sprawia ono, że odporność polietylenu na korozję nie słabnie w miejscach łączeń, czyli zgrzewany odcinek można traktować, jako jedną, bardzo długą rurę.
- łączenie rur metodą zgrzewania polega na zachowaniu charakterystycznej dla rury polietylenowej giętkości na całej długości zgrzanego odcinka.

Zgrzewanie rur może wykonać tylko odpowiednio przeszkolony personel, mający uprawnienia. Należy ponadto ściśle przestrzegać zaleceń producentów rur, a aparatów do zgrzewania używać zgodnie z instrukcją.

Łączenie przewodów polegające na elektrooporowym lub czołowym zgrzewaniu rur ze sobą wykonuje się najczęściej na zewnątrz wykopu. Stanowisko zgrzewania ustawiać w miejscu zabezpieczonym przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi - najlepiej

pod namiotem. Poszczególne odcinki rur przesuwają się w miarę zgrzewania. Zgrzane odcinki rur należy przenieść w miejsce ich ułożenia. Wykop powinien być oczyszczony i suchy.

Nie należy układać rur PE w wysokiej temperaturze otoczenia ze względu na dużą wartość współczynnika wydłużenia liniowego PE. Niewskazane jest również układanie rur w temperaturze poniżej 0°C. Zaleca się układać rury w dni chłodniejsze lub w godzinach porannych. Po ułożeniu dłuższych odcinków montażowych należy je połączyć w wykopie przez zgrzewanie elektrooporowe lub doczołowe, albo też wbudować armaturę. Łączenie rur polietylenowych z armaturą. Na punktach załamania 8 stopni załamania trasy wykonać łagodnym łukiem a powyżej 8 stopni stosować łuki segmentowe lub kolana elektrooporowe.

Proces zgrzewania powinien być cały czas obserwowany przez obsługę, a osiągnięty czas zgrzewania porównany z wartościami w tabeli kontrolnej. Złącze należy pozostawić w uchwytach mocujących aż do ostygnięcia.

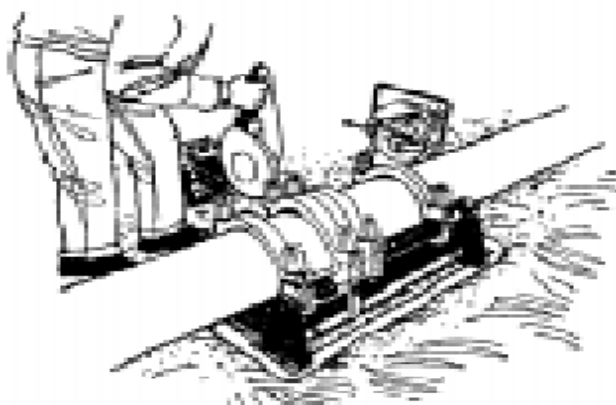
W protokole zgrzewania odnotować należy: oporność, osiągnięty czas zgrzewania, tabelaryczny czas zgrzewania, czas chłodzenia złącza.

Połączenia rur polietylenowych można wykonać różnymi metodami, po przez:

- zgrzewanie doczołowe,
- zgrzewanie elektrooporowe,
- oraz za pomocą połączeń mechanicznych.

### **Zgrzewanie doczołowe**

Zgrzewanie doczołowe jest metodą, która od wielu lat stosowana jest do łączenia rur i kształtek o średnicy 63 mm i większych. Urządzeniem umożliwiającym poprawne wykonywanie takich połączeń jest zgrzewarka doczołowa. Końce łączonych elementów mocuje się w zaciskach zgrzewarki, po czym za pomocą struga (wchodzącego w skład zgrzewarki) wyrównuje się powierzchnie czołowe łączonych elementów. Następnie przy pomocy płyty grzewczej (również wchodzącej w skład zgrzewarki) nagrzewa się jednocześnie oba końce elementów, a kiedy są dostatecznie uplastycznione, usuwa się płytę grzewczą i dociska je do siebie, pozostawiając docisnięte do końca czasu chłodzenia.



W procesie zgrzewania doczołowego powstaje wypływka zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz rury. W razie potrzeby można ją usunąć przy użyciu specjalnego urządzenia. Kontrola wzrokowa wypływki pozwala na szybką i pewną ocenę, jakości zgrzeiny.

### **Zgrzewanie elektrooporowe**

Zgrzewanie elektrooporowe jest stosunkowo nową techniką, wypierającą technikę zgrzewania polifuzyjnego. W metodzie tej wykorzystuje się kształtki PE z wbudowanym elementem grzejnym. Istnieje wiele systemów kształtek elektrooporowych. Kształtki tego typu mogą być używane do budowy sieci rozdzielczych i przyłączy. Podstawowymi kształtkami elektrooporowymi są: mufy i trójniki (odgałęzienia) siodłowe. Część producentów powiększa swoją ofertę również o redukcje, trójniki, zaślepki, kolana elektrooporowe i inne.

Kształtka elektrooporowa posiada wbudowany element grzejny w postaci spiralnie zwiniętego drutu oporowego i zatopionego w wewnętrznej powierzchni kształtki. Podczas przepływu prądu elektrycznego przez drut, wydzielające się ciepło topi polietylen na wewnętrznej powierzchni kształtki elektrooporowej i zewnętrznych powierzchniach łączonych elementów. Pełną wytrzymałość połączenie uzyskuje po ostygnięciu. Zgrzewanie rozpoczyna się od przygotowania końcówek łączonych elementów. Ich powierzchnie czołowe winny być prostopadłe do osi i wolne od wiórów, zadziórów itp.

Z powierzchni łączonych elementów należy usunąć utlenioną warstwę polietylenu i oczyścić. Następnie elementy zestawia się i unieruchamia specjalnymi przyrządami (zaciskami montażowymi), po czym do zacisków kształtki podłącza się kable zgrzewarki elektrooporowej i rozpoczyna właściwy proces zgrzewania.

Po pomyślnym zakończeniu zgrzewania i upływie czasu chłodzenia można zdemontować zaciski montażowe.

### **Połączenia kołnierzowe**

Rurę polietylenową można zakończyć tuleją kołnierzową z PE ze stalowym kołnierzem dociskowym. Takie zakończenie umożliwia nawiązanie do armatury żeliwnej,

stalowej lub do kołnierzowych zaworów z tworzywa. Przy skręcaniu połączeń kołnierzowych należy śruby dokręcać "na krzyż" za pomocą klucza dynamometrycznego.

### **6.3 Studzienki kanalizacyjne prefabrykowane, beton C35/45**

Studzienki rewizyjne kanalizacyjne dla kanałów  $\phi$  200 mm należy wykonać o średnicy o średnicy 1,00 m.

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie przekracza 0,80 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe.

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

Studzienki prefabrykowane składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina wjazdowego,
- zwężki studziennej,
- dna studzienki,
- wjazdu 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 przy użyciu uszczelnianych kształtek przejściowych systemu producenta rur zgodnie z dokumentacją projektową.

Komin wjazdowy powinien być wykonany w studzienkach o głębokości przekraczającej 3,0 m z kręgów betonowych lub żelbetowych. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni. Dno studzienki prefabrykowane w formie płyty dennej z wyprofilowaną kintetą.

Kineta 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. Spoczniki kinety powinny mieć spadek, co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety. Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż żeliwny typu ciężkiego, z wypełnieniem betonowym.

Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy. W ścianie komory roboczej oraz komina wążowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe żeliwne w powłoce ochronnej z tworzywa sztucznego, w odległościach pion. 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

#### **6.4 Przejście kanału przez ścianę studzienki**

Przejście powinno być elastyczne a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków. Przestrzeń pomiędzy powierzchnią otworu a zewnętrzną powierzchnią kanału powinna być wypełniona materiałem plastycznym, a w przypadku rur z PE i PVC należy stosować typowe przejścia szczelne (tulejowe) zalecane przez producentów rur.

#### **6.5 Ochrona przed korozją**

Zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i połączeniowych, z kręgów oraz wyloty należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie żłazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

### **7. Miejsca skrzyżowań projektowanych sieci z innymi przewodami podziemnymi**

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach. W rejonach kolizji wszelkie roboty ziemne wykonać ręcznie. Przed przystąpieniem do robót wymagane jest powiadomienie odpowiednich jednostek branżowych.

W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne, zaistniały fakt należy zgłosić odpowiedniej jednostce branżowej i służbie geodezyjnej.

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, podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy kanałem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką zwirowo-piaskową.

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 oraz zastosować się do uzgodnień branżowych dołączonych do projektu.

Roboty ziemne w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych należy wykonywać ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego. W przypadku natrafienia na podziemne urządzenia elektroenergetyczne nie naniesione na planach, należy niezwłocznie zawiadomić Rejon Dystrybucji. Skrzyżowania i zbliżenia projektowanych urządzeń z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi winno być wykonane w myśl przepisów budowy zawartych w SEP E-004 i SEP-E-003. Ww miejsca podlegają odbiorowi technicznemu.

W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004. Roboty budowlano – montażowe w obrębie sieci telekomunikacyjnej wykonywać zgodnie z normami i przepisami obowiązującymi w budownictwie łączności ręcznie i pod nadzorem upoważnionego przedstawiciela Orange S.A.. Lokalizację podziemnych urządzeń telekomunikacyjnych w terenie, należy potwierdzić za pomocą przekopów kontrolnych, a w przypadku odkrycia w trakcie robót ziemnych urządzeń nienaniesionych na planie, należy je zabezpieczyć i powiadomić użytkownika oraz inspektora nadzoru. Należy zachować normatywne odległości od sieci TP.

Po zakończeniu robót prowadzonych pod nadzorem użytkownika uzbrojenia, wykop zasypać gruntem piaszczystym i zagęścić. Roboty prowadzić ze szczególną ostrożnością. Projekt tymczasowej organizacji ruchu powinien być wykonany przez Wykonawcę robót, wraz z uzyskaniem uzgodnień w zakresie wykonawstwa robót.

**Projekt tymczasowej organizacji ruchu powinien być wykonany przez Wykonawcę robót, wraz z uzyskaniem uzgodnień w zakresie wykonawstwa robót.**

## **8. Zasypywanie rur i zagęszczanie gruntu**

- 1) Do wykonania zasyпки należy przystąpić natychmiast po odbiorze posadowienia sieci, rurociągu.

- 2) Zasypanie wykopu wykonać z dwóch warstw:
  - warstwy ochronnej rury – obsypki
  - warstwy wypełniającej – zasypanie
- 3) Obsypkę wykonywać warstwami o grubości 0,1 – 0,15 m, zagęszczając każdą warstwę.
- 4) Obsypkę prowadzić aż do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości 0,3 m ponad wierzchem rury. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania i zagęszczania.
- 5) Dla zapewnienia całkowitej stabilności konieczne jest zadbanie o to, aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą. Do upychania warstw obsypki pod rurą można użyć drewnianych ubijaków, np. deski. Minimalna szerokość obsypki po obu bokach rury powinna wynosić 30 cm.
- 6) Uzupełnienie obsypki wzdłuż rury wykonywać podając grunt z najmniejszej możliwej wysokości. Niedopuszczalne jest spuszczenie mas ziemi z samochodu, przyczepy bezpośrednio na rurę.
- 7) Podczas wykonywania kolejnych warstw obsypki należy zapewnić odpowiednie podparcie rur po bokach.
- 8) Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości minimum 10 cm od rury. Pierwsze warstwy (aż do osi rury) powinny być zagęszczane ostrożnie, aby uniknąć uniesienia rury.
- 9) Po wypełnieniu wykopu do ½ wysokości rury, ubijanie warstw obsypki powinno przebiegać w kierunku od ścian wykopu do rury.
- 10) Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć, gdy nad jej wierzchem wykonana jest warstwa obsypki o grubości, co najmniej 30 cm.
- 11) Do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu, złącza powinny być odsłonięte. Po pozytywnej próbie szczelności, złącza zasypać, stosując powyższe zalecenia.
- 12) Materiał użyty na obsypkę studni musi być taki sam, jak użyty do wykonania obsypki rur kanalizacyjnych.
- 13) Po wykonaniu obsypki przystąpić do wykonania zasypania.
- 14) Przy zasypywaniu studni dokładnie i równomiernie wypełnić i zagęścić górną część przy studni.



## **9. Tłocznia ścieków**

### **9.1 Prace wstępne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową tłoczni ścieków sanitarnych.

### **9.2 Roboty związane z wykonaniem i odbiorem robót w zakresie budowy obiektu przepompowni ścieków - instalacje elektryczne**

#### **Zakres robót**

Ustalenia zawarte w mniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową na budowę instalacji elektrycznych na potrzeby przepompowni ścieków:

- ułożenie kabli energetycznych,
- zabudowa szafek zasilająco-sterowniczych,

#### **Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

#### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

#### **Materiały**

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy

odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

### **Sprzęt**

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- wibromłot elektryczny 3kW,
- ciągnik kołowy 74kW,
- żuraw samochodowy 12-16t,
- kop.j-nacz. kołowa 0.60m<sup>3</sup>.

### **Transport**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- przyczepa do przewoż. kabli 4t,
- samochód samowyład. do 5t,
- samochód skrzyn.do 5.0t,
- samochód dostaw. do 0.9t.

## **9.2.1 Wykonywanie robót- instalacje elektryczne**

### **9.2.1.1 Wymagania ogólne**

#### **Połączenia elektryczne przewodów:**

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### **Połączenia elektryczne kabli:**

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

#### **Śruby i wkręty w połączeniach:**

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

#### **Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:**

- w gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-„ z gwintem (oprawką).

### **Wykonanie linii kablowych:**

Trasy kabli wytyczyć geodezyjnie w/g wkreślenia na mapach sytuacyjnych. Przy układania kabla w ziemi zwrócić uwagę na następujące elementy:

- kabel układać na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- kabel przykryć 10 cm warstwą piasku, 15cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm,
- promień zginania kabla nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy kabla,
- temperatura kabla w czasie układania nie może być niższa od 0oC lub wg wytycznych wytwórcy,
- na kablu umieścić oznaczniki z opisem „właściciel, typ kabla, rok budowy”,
- linię kablową wytyczyć i zinwentaryzować (przed zasypaniem) geodezyjnie,
- prace prowadzić zgodnie z normą SEP-E-004.

### **Prace spawalnicze:**

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

### **Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:**

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

### **Próby pomontażowe:**

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego

sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

#### **9.2.1.2 Wymagania szczegółowe - instalacje elektryczne**

##### **Linie kablowe:**

Z projektowanej szafki zasilająco-sterowniczej wyprowadzić obwód dla przepompowni do zasilania szafy sterowniczej YKYżo 5x4mm<sup>2</sup>.

##### **Ochrona przeciwporażeniowa:**

Sieć 0,4 kV pracuje z uziemionym punktem zerowym transformatora w układzie TN-S. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią aparaty i urządzenia z dobranym odpowiednio stopniem IP oraz odstępy izolacyjne. Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi szybkie wyłączenie. Rezystancja uziomu powinna wynosić nie więcej niż zapisano na schemacie ideowym.

#### **9.2.3 Kontrola jakości robót - instalacje elektryczne**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

##### **Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

##### **Kontrola i badania w trakcie robót:**

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- sprawdzenie poprawności montażu słupów i opraw,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych.

##### **Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:**

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- zgodności faz,
- pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia,

- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji,
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

#### **9.2.4 Odbiór robót - instalacje elektryczne**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- inwentaryzacja powykonawcza, geodezyjna,
- dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

### **9.3 Roboty ziemne - tłocznia**

Wszystkie napotkane przewody ziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu, spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od projektowanego a następnie pogłębić do właściwej rzędnej bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Należy zabezpieczyć odprowadzenie z terenu budowy wód deszczowych napływających do wykopu.

#### **9.4 Tłocznia ścieków - wymagania podstawowe**

Zaprojektowano tłocznię ścieków w obudowie z betonu o średnicy DN2000 mm , na działce nr ew. 58/11, obr. Rosnówko Walerianowo.

Tłocznia będzie typu nieprzejezdnej. Teren tłoczni należy ogrodzić ogrodzeniem panelowym z profili stalowych zimnogiętych, wys. 2,0 m na fundamencie betonowym; powłoka paneli ocynkowana, z powłoką koloru zielonego (RAL 6005); brama wjazdową szer. cm 3,0 m. Teren ogrodzony należy utwardzić kostką betonową gr. 8 cm, na podbudowie cementowo-piaskowej gr. 20 cm. Na terenie tłoczni ścieków zaprojektowano stałe oświetlenie na oprawie parkowej wys. słupa 4 m - 60W LED5900 lm 4000K IP65.

**Bilans ścieków dla zlewni tłoczni ścieków PA-Szreniawa:**

Q <sub>śrd</sub> =	11,52 m <sup>3</sup> /d
Q <sub>maxd</sub> =	23,0 m <sup>3</sup> /d
Q <sub>śr.h</sub> =	0,96 m <sup>3</sup> /h
Q <sub>max.h</sub> =	2,90 m <sup>3</sup> /h = 0,8 l/s

**Parametry pracy dobranych pomp (min. parametry wymagane):**

Nazwa obiektu	Parametry tłoczni				
	Typ Tłoczni	Typ Pomp	Q (m <sup>3</sup> /h) Pompy	H (m) Pompy	P (kW) Pompy
PA	TSC.1.40	FZV.2.21. IP68	23,0	5,30	1,5

**Zestawienie parametrów tłoczni ścieków**

- Przepustowość urządzenia 23,0 m<sup>3</sup>/h
- Pojemność czynna zbiornika tłoczni 0,15 m<sup>3</sup>
- Ilość pomp 2 szt.
- Dolna krawędź wlotu 700 mm
- Średnica przyłącza na rurociągu tłocznym DN 100, PN10 – połączenie kołnierzowe
- Średnica przyłącza dopływowego DN 200, PN10 – połączenie kołnierzowe
- Średnica przyłącza napowietrzająco-odpowietrzającego- DN 80 – króciec przyłączeniowy do rury tworzywowej Dz 110

- Pompa

Silnik: Moc 1,5 kW

Minimalne wymagane parametry - **Q<sub>p</sub> = 23,0 m<sup>3</sup>/h, H<sub>p</sub> = 5,3 m**

Zasilanie elektryczne - 400V, 50 Hz

Stopień ochrony silnika - IP 68

Przetwornik poziomu - sonda hydrostatyczna + pływak awaryjny – 1 szt.

Typ separacji - za pomocą uchylnych klap cedzących

**Budowa**

Tłocznia ścieków powinna stanowić kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z następujących podzespołów:

- **zbiornika zbiorczego** (komory retencyjnej) wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4401 Stal ta jest odporna na korozję. Zbiornik tłoczni wykonany jest jako monolit zapewniający 100% szczelność wszystkich połączeń oraz odporny jest na działanie wody gruntowej. Zbiornik wykonany jako monolit ze zintegrowanymi urządzeniami

separacyjnymi, zapewniającymi 100 % szczelność. Zbiornik retencyjny tłoczni jest elementem szczelnym i bezciśnieniowym.

- **zbiornika rozdzielowego** (komora sedymentacji skratek) wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4401, umieszczony na zewnątrz zbiornika retencyjnego, wewnątrz komory tłoczni. Posiada wyprowadzone dwa rurociągi przelewowe do zbiornika retencyjnego. Dostęp do wnętrza rozdzielacza za pomocą klapy rewizyjnej.
- **dwóch separatorów** - dwukanałowe uchylne klapy cedzące, wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4401. Umieszczone na zewnątrz zbiornika retencyjnego, wewnątrz komory tłoczni. Dostęp do separatorów od zewnątrz bez konieczności demontażu pomp. Wyposażone w uchylne zespoły cedzące. Dwa niezależne separatory – po jednym dla każdej pompy. Separatory części stałych wykonane winny być ze stali kwasoodpornej 1.4401, jako system separacji pośredniej części stałych oparty na współpracy z każdą pompą oddzielnego separatora, który stanowić mogą dwukanałowe klapy cedzące lub kosze prętowe. Separator powinien składać się z korpusu w kształcie rury, w którym przegrodę cedzącą stanowić powinny dwie klapy z gumy wulkanizowanej odpornej na ścieki połączonych tylko na jednym ze swoich końców ze sworzniami tworzącymi osie obrotu klap, które zamocowane są wahliwie do ściany bocznej korpusu, przy czym mocowania obu sworzni umieszczone są nad odpowiadającymi im otworami w korpusie, które łączą z trójnikiem poprzez dodatkowy trójnik. Element cedzący separatora powinien znajdować się na zewnątrz zbiornika retencyjnego, co pozwala na dostęp do separatorów od zewnątrz bez konieczności demontażu pomp. Dwa niezależne separatory – po jednym dla każdej pompy.
- **dwóch pomp** z wirnikiem otwartym. Pompy zastosowane w tłoczni ścieków powinny być łatwo dostępne, trwale zamocowane do zbiornika na zewnątrz urządzenia i posiadać typową, tradycyjną konstrukcję pompy wirowej, opartą na standardowych (handlowych) częściach zamiennych. Dostępność części zamiennych gwarantowana jest nie tylko przez bezpośredni kontakt z producentem tłoczni, ale również przez sieć punktów serwisowych i dystrybucyjnych rozmieszczonych w całym kraju. Pompy zamontowane w tłoczni muszą zostać wykonane jako pompy o stopniu ochrony IP 68, które pracować będą w układzie naprzemiennym. Nie dopuszcza się pracy równoległej pomp. Dwa uszczelnienia mechaniczne oraz separująca komora olejowa gwarantują zabezpieczenie silnika pompy. Uszczelnienia mechaniczne, niezależne od kierunku obrotów, z



powierzchniami ślizgowymi z węgla krzemu gwarantujące wysoką trwałość i niezawodność eksploatacyjną. Najważniejszy element pompy mający kontakt z pompowanym medium czyli wirnik, ze względu na możliwość pompowania dużych ilości elementów ściernych mogących znajdować się w kanalizacji (np. piasek, żwir, itp.), musi być wykonany z żeliwa chromowego odpornego na ścieranie oznaczonego wg normy PN88/H/8314 jako żeliwo chromowe ZbCr32. Pozwoli to na kilkukrotne wydłużenie trwałości pompy i pozwoli obniżyć koszty eksploatacji pompy w dłuższym okresie czasu.

- **elementów wyposażenia hydraulicznego** tj. kołnierzy, trójników, kolan, zaworów zwrotnych kulowych, łączników, zasuw miękko uszczelnionych, zasuw nożowej itp., przy czym:
  - **Zasuw** Przeznaczone do stosowania do ścieków komunalnych. Korpus żeliwny. Miejsce zabudowania na rurociągach w module tłoczni: przed rozdzielaczem na odcinku dopływowym z kanału grawitacyjnego, pomiędzy rozdzielaczem a separatorem, na przewodzie ssawnym pompy, za separatorem części stałych na odcinku do rurociągu tłocznego. Wszystkie zastosowane zasuw są wykonane z żeliwa sferoidalnego, a dzięki zastosowaniu zasuw nożowej odcinającej na wlocie do tłoczni wewnątrz, pracownicy eksploatujący tłocznię mogą odciąć i kontrolować dopływ ścieków bez konieczności wychodzenia ze zbiornika.
  - **Zawory zwrotne** Przeznaczone do stosowania do ścieków komunalnych. Korpus żeliwny, element blokujący w postaci kuli powleczonej epoksydem. Miejsce zabudowania na rurociągach w module tłoczni: pomiędzy rozdzielaczem a separatorem – zawory zwrotne kolanowe, za separatorem części stałych na odcinku do rurociągu tłocznego dopuszcza się montować zawory zwrotne liniowe. Zawór zwrotny kolanowy charakteryzuje się tym, iż: - kula zaworu przy pełnym otwarciu szczelnie zamyka odchylony kanał zaworu, co zapewnia m.in. bardzo wysoką odporność zaworu na zanieczyszczenia stałe, bo zawór w trakcie przepływu pracuje jako typowe kolano, a także - wolny prześwit dla części stałych, występuje już od prędkości przepływu 0,7m/s, bez wywoływania wibracji kuli.
- **Sondy hydrostatycznej**
- **pływaka awaryjnego w zależności od typowości tłoczni 1 lub 2szt.**

Zbiornik tłoczni ścieków (komora retencyjna) wykonana jest w całości ze stali kwasoodpornej 1.4401 odpornej na korozję. Jako dodatkowe zabezpieczenie przed korozją stal ma zostać poddana procesowi trawienia, a następnie pasywacji za pomocą kąpieli zanurzeniowej.

Nie dopuszcza wykonania zbiornika się stali malowanej zabezpieczonej antykorozyjnie, która stanowi najsłabsze ogniwo ze względu na możliwość bezpośredniego narażenia na oddziaływanie agresywnego medium jakim są ścieki ulegania szybkiej destrukcji w przypadku uszkodzenia powłoki chroniącej podstawowy materiał jakim jest stal czarna oraz rury strukturalnej PE-HD wg. PN-EN 13476 .

Kołnierze, trójniki, elementy złączne wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4401. Pozostałe elementy wyposażenia hydraulicznego (zawory zwrotne, zasuwy, pompy) posiadają konstrukcję oraz wykonanie materiałowe odporne na działanie ścieków.

Tłocznia ścieków wyposażona jest w 2 naprzemiennie działające pompy o stopniu ochrony IP68. W zbiorniku tłoczni przed pompami znajdują się dwukanałowe separatory zanieczyszczeń wyposażone w elastyczne, uchylne zespoły cedzące. W konstrukcji tłoczni zastosowano zawory zwrotne zapewniające w sposób pewny i skuteczny niezawodny transport ścieków zawierających ciała stałe na odcinku kolektor grawitacyjny - separatory. Kula zaworu (przy pełnym otwarciu) szczelnie zamyka odchylony kanał zaworu co zapewnia:

- bardzo wysoką odporność zaworu na zanieczyszczenia stałe, bo zawór w trakcie przepływu pracuje jako typowe kolano,
- wolny prześwit dla części stałych, już od prędkości przepływu 0,7 m/s, bez wywoływania wibracji kuli, co jest niemożliwe do osiągnięcia przy konstrukcjach klasycznych zaworów.

Konstrukcja tłoczni została tak zaprojektowana aby dostęp do jej podstawowych elementów (pompy, separatory) dla przeprowadzenia prac naprawczych czy przeglądowych był zapewniony bez potrzeby wyłączania tłoczni z eksploatacji.

Budowa tłoczni powinna umożliwić:

- Bezpośredni dostęp do separatora bez odstawiania pompy
- Tłocznia musi posiadać zasuwy, które odcinają napływ ścieków na poszczególną część zbiornika.

Co za tym idzie daje następujące możliwości:

- Otwarcia separatora bez konieczności opróżniania zbiornika retencyjnego,

- Odcięcie dopływu do jednego separatora i pompy, co pozwala na swobodne przeprowadzanie prac konserwacyjnych bez konieczności wyłączania całej tłoczni.

### **Zasada działania**

W klasycznej przepompowni (mokrej) ścieki doprowadzone kanałem grawitacyjnym wpływają bezpośrednio do zbiornika retencyjnego. W przepompowniach z separacją ciał stałych ścieki wpływają do zbiornika tłoczni umieszczonej w suchej komorze, a następnie rozprowadzane są do poszczególnych separatorów.

Z separatorów podczyszczone ścieki pozbawione ciał stałych, osadów i elementów wleczonych spływają grawitacyjnie poprzez elementy hydrauliczne pomp do zbiornika tłoczni.

W przypadku pracy, którejkolwiek z pomp ścieki dopływają jedynie do separatora połączonego z pompą niepracującą.

Zadane poziomy ścieków w zbiorniku tłoczni kontrolowane są za pomocą sondy hydrostatycznej. Urządzenie zabezpieczająco – sterujące po otrzymaniu sygnału, iż osiągnięte zostały zadane poziomy ścieków w zbiorniku uruchamia lub zatrzymuje odpowiednie pompy. Uruchomiona pompa zasysa podczyszczone ścieki i wtłacza je do separatora. Energia strumienia pompowanych ścieków porywa znajdujące się w separatorze ciała stałe kierując je do rurociągu tłocznego przepompowni. Nadciśnienie powstałe w czasie pompowania zamyka przepływ powrotny ścieków do zbiornika tłoczni.

W czasie trwania cyklu pracy pompy ścieki dopływają do zbiornika poprzez drugi separator i układ hydrauliczny niepracującej pompy. Każda pompa jest chroniona przed zablokowaniem częściami stałymi poprzez zastosowanie dwukanałowych separatorów. Każdy separator części stałych jest wyposażony w dwukanałowe, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne). Podczas każdego uruchomienia pompy następuje „samooczyszczenie” separatora. Układ hydrauliczny pomp nie mający bezpośredniego kontaktu z ciałami stałymi, a w szczególności z wleczonymi nie jest narażony na przytkanie. Obie pompy są automatycznie załączane na przemian.

Podczas każdego uruchomienia pompy następuje „samooczyszczenie” separatora. Układ hydrauliczny pomp nie mający bezpośredniego kontaktu z ciałami stałymi, a w szczególności z wleczonymi nie jest narażony na przytkanie. Obie pompy są automatycznie załączane na przemian.

### **Do głównych zalet tłoczni ścieków można zaliczyć:**

- ograniczenie do minimum występowania stanów awaryjnych polegających na zablokowaniu pomp przez części stałe występujące w ściekach (długie i wleczone),
- zminimalizowanie ryzyka uszkodzenia układu hydraulicznego pomp (separacja ciał stałych przed pompą),
- stosowanie wysokosprawnych pomp umożliwia stosowanie silników o mniejszych mocach,
- zabudowa tłoczni w suchej komorze w zdecydowany sposób poprawia komfort prowadzonych prac konserwacyjnych i naprawczych,
- mniejsze pojemności zbiorników zapobiegają zagniwaniu ścieków i tworzeniu się nieprzyjemnych odorów (częstsze załączanie się pomp).

### **Zastosowane pompy**

Pompy wyposażone są w wirniki otwarte i przeznaczone są do pompowania cieczy ze znaczną zawartością elementów stałych, długowłóknistych i szlamowych. Głównym przeznaczeniem jest pompowanie ścieków surowych podczyszczonych lub niepodczyszczonych, osadów czynnych, osadów gnilnych itp. Pompy pracujące w warunkach suchych z możliwością pracy pod zalaniem o stopniu ochrony IP 68.

Konstrukcja pompy umożliwia demontaż silnika oraz korpusu łożyskowego wraz z kompletem wał-wirnik bez odkręcania korpusu pompy. Dwa uszczelnienia mechaniczne SIC/SIC oraz separująca komora olejowa gwarantują zabezpieczenie silnika pompy. Uszczelnienia mechaniczne, niezależne od kierunku obrotów, z powierzchniami ślizgowymi z węgla krzemu gwarantujące wysoką trwałość i niezawodność eksploatacyjną. Najważniejszy element pompy mający kontakt z pompowanym medium czyli wirnik, ze względu na możliwość pompowania dużych ilości elementów ściernych mogących znajdować się w kanalizacji (np. piasek, żwir, itp.), musi być wykonany z żeliwa chromowego odpornego na ścieranie oznaczonego wg normy PN88/H/8314 jako żeliwo chromowe ZbCr32. Pozwoli

to na kilkukrotne wydłużenie trwałości pompy i pozwoli obniżyć koszty eksploatacji pompy w dłuższym okresie czasu.

### **Wyposażenie dodatkowe**

- Zasuwa nożowa DN 200 i łącznik R-K na wlocie DN 200 – 1 kpl.
- Rurociąg tłoczny DN 100 wewnątrz komory ze stali 1.4301 – 1 kpl.

- Wentylacja:
  - Modułu tłoczni:
    - o DN 100 PE z kominkiem wywiewnym + kominek antyodorowy FW 110 węglowy – 1 kpl.
- Zbiornika betonowego suchej komory do zabudowy tłoczni: Wentylacja nawiewno – wywiewna z wymuszonym mechanicznie przepływem powietrza za pomocą wentylatora kanałowego – 1 kpl.
  - o DN 160 PVC z kominkiem - 1 kpl.
  - o Wentylator kanałowy włączany wraz z włączeniem oświetlenia - 1 szt.
  - o oświetlenie włączane w szafie sterującej z oprawką zabezpieczoną przed wilgocią, zabezpieczone obwodem różnicowo-prądowym
- Sonda hydrostatyczna 4 20 mA z kablem 10mb – 1 szt. (czujnik poziomu ścieków w zbiorniku)
- Wyłącznik pływakowy awaryjny w zbiorniku tłoczni – (w zależności od typowości 1-2 szt.)
- Pompa odwadniająca z sondami konduktometrycznymi oraz instalacją odwodnieniową wraz z armaturą zaporowo – zwrotną DN 50 – 1 kpl.
- Zasuwa kołnierzowa miękkouszczelniona DN 100 - 1 szt.
- Drabinka żłazowa ze stali 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088 (AISI 304) o szer. min. 30 cm, ze szczeblami antypoślizgowymi i ze wspornikiem wyjściowym – 1 szt.
- Właz lekki 800x800 mm ze 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088 (AISI 304), ocieplony z zamkiem i z zabezpieczeniem przed samoczynnym opadaniem - 1 szt.
- Przepływomierz elektromagnetyczny DN 100 – 1 szt.

### **Szafa zabezpieczająca – sterująca**

Szafa sterownicza z tworzywa sztucznego stopniu ochrony IP 65 z podwójnymi drzwiami oraz postumentem realizująca naprzemienną pomp w tłoczni ścieków wraz z blokadą pracy równoległej.

Szafa oraz pompy zasilane są napięciem trójfazowym 3 x 400V. Wyposażenie szafy sprzętowo umożliwia sterowanie oraz monitorowanie obiektu poprzez transmisję GPRS.

Zabezpieczenia:

- zabezpieczenie przepięciowe klasy C
- wyłącznik różnicowo prądowy główny
- wyłącznik silnikowy pomp 1
- wyłącznik silnikowy pompy 2
- wyłącznik silnikowy pompy odwodnieniowej

- czujnik bimetalowy i zawilgocenia w komorze silnika pomp głównych (w przypadku IP68, dla IP55 tylko bimetal standardowo)
- wyłącznik nadprądowy gniazda serwisowego 230V
- wyłącznik nadprądowy oświetlenia wewnętrznego szafy i ogrzewania
- wyłącznik nadprądowy 3 polowy czujnika kontroli faz
- czujnik kontroli faz (zabezpieczenie od asymetrii zasilania, spadku napięcia zasilania, odpadu fazy zasilania)
- wyłącznik nadprądowy trybu ręcznego i sygnalizacji pracy / awarii
- wyłącznik nadprądowy transformatora oświetlenia komory tłoczni
- wyłącznik nadprądowy zasilacza 24VDC
- wkładki topikowe dla sygnału analogowego oraz wyłącznika krańcowego wjazdu

#### Rozruch:

- pompy główne do 4[kW] styczniki
- pompy główne powyżej 4[kW] softstarty
- pompka odwodnieniowa stycznik

#### Obudowa:

- tworzywo sztuczne wzmacniane włóknom szklanym o IP65 IK10 z postumentem do wkopania w ziemię

#### Sygnalizacja:

- praca pompy 1
- awaria pompy 1
- praca pompy 2
- awaria pompy 2
- praca pompki odwodnieniowej
- awaria pompki odwodnieniowej
- sygnalizacja poziomu maksymalnego
- sygnalizator optyczno – akustyczny

#### Przełączniki / przyciski:

- przełącznik źródła zasilania (sieć – 0 – agregat)
- przełącznik oświetlenia komory (0 -1)
- przełącznik trybu pracy pompy 1 (automat – 0 – ręka)
- przełącznik trybu pracy pompy 2 (automat – 0 – ręka)
- przycisk załączenia pompy 1 w trybie ręcznym
- przycisk wyłączenia pompy 1 w trybie ręcznym

- przycisk załączenia pompy 2 w trybie ręcznym
- przycisk wyłączenia pompy 2 w trybie ręcznym
- przełącznik pracy pompy odwodnieniowej (automat – ręka)
- przełącznik trybu pracy sygnalizatora optyczno – akustycznego (sygnalizacja optyczna – 0 – sygnalizacja optyczno – akustyczna)
- przycisk resetu alarmu

#### Elementy:

- wtyk do podłączenia agregatu
- przekładnik prądowy z wyjściem 4-20mA
- gniazdo serwisowe 230V
- oświetlenie wewnętrzne szafy
- grzejnik
- termostat
- główna szyna wyrównawcza
- przekaźniki interfejsowe
- transformator 230V/24V oświetlenia komory
- zasilacza buforowy 24VDC
- akumulatory 2 sztuki 12V 1,2Ah każdy
- wyłącznik krańcowy magnetyczny drzwi szafy sterowniczej
- wyłącznik krańcowy wjazdu tłoczni
- przekaźnik sondy lustra wody dwie sztuki
- antena dookulna typu placek montowana na zewnątrz
- listwy przyłączeniowe

#### Sterownik:

MT-151

16 wejść cyfrowych

12 wejść/wyjść cyfrowych

4 wejścia analogowe prądowe

2 wejścia analogowe napięciowe

Port nr 1 RS232 / 485

Port nr 2 RS232 z wyjściem zasilającym 5VDC

Port Ethernetowy

Port USB

Gniazdo SD

Dwa gniazda SIM

Komunikacja:

MT-151, modem GSM / GPRS / HSPA, komunikacja za pomocą SMS i pakietowej transmisji danych

Napięcie zasilania 24VDC

Karta sim z pakietem GPRS na 3 lata lub 500MB

Panel:

HMI STO 715 4.3", 65536 kolorów, 480x272 pix

Port: USB 2B, port USB 2A, RS232C/RS485

Zasilanie 24VDC

Sygnał pomiarowy:

- sonda hydrostatyczna
- dwa pływaki sterowania awaryjnego (zależności o typowymiaru tłoczni może być jeden pływak, 2 pływaki lub 3 pływaki)
- sondy konduktometryczne sterowania pompą odwodnieniową 2 sztuki (min, max, odniesieniem jest przewód PE)
- sonda konduktometryczna kontroli wody na posadzce.

Podstawowy algorytm sterowania:

- praca naprzemienna pomp w trybie automatycznym
- pracująca pompa w trybie automatycznym posiada zdefiniowany czas w sterowniku po którym następuje przełączenie na kolejną pompę – równomierne zużyci pomp
- brak możliwości pracy dwóch pomp jednocześnie w trybie automatycznym
- praca pomp w trybie ręcznym z pominięciem suchobiegu
- możliwość załączenia dwóch pomp w trybie ręcznym (podczas prac eksploatacyjnych, serwisowych lub remontowych przy obiekcie)
- w trybie normalnej automatycznej pracy załączanie pomp realizowane jest na podstawie pomiaru z sondy ultradźwiękowej i poziomach zdefiniowanych w sterowniku
- w trybie awaryjnej pracy (awaria sterownika i/lub sondy hydrostatycznej) załączanie pompy awaryjnej realizowane jest na podstawie sygnału z sygnalizatorów pływakowych – załączana jest tylko jedna pompa, w przypadku wystąpienia awarii pompy aktualnie pracującej w trybie awaryjnym następuje przełączenie na sprawną pompę
- w trybie awaryjnej pracy może pracować tylko jedna pompa
- w przypadku pojawienia się wody w zbiorniku zewnętrznym tłoczni następuje załączenie pompy odwodnieniowej w celu usunięcia zawilgocenia w komorze.



UWAGA: Nowobudowana tłocznia ścieków ma zostać włączona w istniejący system monitoringu i wizualizacji funkcjonujący u użytkownika.

## **9.6 Ochrona przed korozją**

Zewnętrzne ściany bet. tłoczni należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Miejsca spawów rur należy zaizolować przez dwukrotne posmarowanie lepikiem na gorąco, owinięcie taśmą z włókna szklanego bądź Denso i ponownie posmarować lepikiem. Rurociągi stalowe wewnątrz tłoczni posiadają izolację fabryczną. Przewody tłoczne z rur PE nie wymagają izolacji.

## **9.7 Badanie połączenia rur i prefabrykatów**

Sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

## **9.8 Badanie odbiorcze tłoczni**

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna pompowni przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian pompowni przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia przewodów przez ściany tłoczni przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni zjazdowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni.

## **9.9 Badania zabezpieczenia przewodów i pompowni przed korozją**

Izolację zewnętrzną powierzchni rur i ścian pompowni żelbetowych należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni. Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej. Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

## **10. Odtworzenie nawierzchni**

Po zakończeniu robót ziemnych i montażowych oraz wykonaniu całkowitej wymiany gruntu, w jezdniach asfaltowych, należy odtworzyć jezdnie zgodnie z wytycznymi zarządcy drogi oraz kosztorysem.

Pozostałe odtworzenia jezdni ziemnych, chodników i wjazdów z kostki brukowej, poboczy jezdni oraz rowów przydrożnych, zgodnie z wymaganiami zarządców dróg.

## **11. Obmiar robót**

### **Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o obmierzanych robotach i terminie obmiaru co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru należy wpisywać do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inspektora.

Obmiar zakończonych robót należy przeprowadzać z częstością ustaloną w harmonogramie lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora.

### **Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadzać w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadzać przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia wykonywać w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **12. Kontrola jakości i badania w czasie robót**

Kontrola wykonania sieci uzbrojenia terenu polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru Użytkownika. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie z częstością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru. Wykonawca przedstawi Inspektorowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez normę. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z

dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji zgodnie z wymogami kontroli, jakości dały wyniki pozytywne.

### **13. Odbiór robót**

Odbiór robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera, a także obowiązującymi normami i przepisami.

Odbiór techniczny robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1610, PN-EN 1671, oraz PN-EN 1091.

#### **13.1 Odbiór techniczny częściowy sieci kanalizacyjnej**

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót oraz których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm, rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub Inspektorem nadzoru,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu gruntu użytego do podsypki i obsypki kanału, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni,
- zbadaniu stopnia zagęszczenia zasypki i obsypki (wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z projektem),
- zbadaniu szczelności przewodu.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację

szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwieńczeń studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

### **13.2 Odbiór techniczny końcowy sieci kanalizacyjnej**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu,
- zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z:

- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,
- projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- inwentaryzacją geodezyjną,
- protokołem szczelności systemu kanalizacji,

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie sieci kanalizacyjnej, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Inspektor nadzoru przekazuje Inwestorowi instrukcję obsługi systemu kanalizacyjnego.

Inspektor nadzoru jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę, o doprowadzeniu do pierwotnego stanu i porządku terenu budowy, a także w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

### **Pozostałe wymagania**

Ponadto kontroli podlegają:

- szerokość i głębokość wykopu (odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm, odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m)
- badanie wykonania podłoża (odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm, odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm),
- rzędne założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów o głębokości większej niż 1 m,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj rur, kształtek i wyposażenia oraz zgodność materiałów z wymaganiami normami,
- składowanie rur, kształtek i pozostałego wyposażenia.

### **Próba na eksfiltrację wody z przewodu grawitacyjnego**

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.

### **Próba na infiltrację dla przewodu grawitacyjnego**

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją. Próbę należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbę wykonać na odcinkach wykonanej sieci gdzie obecność wody stwierdzono, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.

## **14. Uwagi końcowe**

Przed przystąpieniem do robót należy zawiadomić właścicieli wszystkich sieci podziemnych i nadziemnych znajdujących się w rejonie prowadzonych robót.

W przypadku natrafienia w trakcie prowadzenia robót ziemnych na nie wykazane inwentaryzacją uzbrojenia podziemne, roboty należy przerwać i wezwać na budowę zainteresowane strony w celu podjęcia decyzji dotyczącej likwidacji kolizji.

Projektant nie bierze odpowiedzialności za niezgodność istniejących uzbrojeń (oraz rzędnych posadowienia lub ich brak) naniesionych na mapie sytuacyjno-wysokościowej, względnie brak ich naniesienia i wynikające z tego ewentualne komplikacje i uszkodzenia.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy próbne w celu ustalenia faktycznych rzędnych posadowienia istniejącego uzbrojenia.

W przypadku odkrycia podczas prowadzenia robót ziemnych przedmiotu co, do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, należy wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot, zabezpieczyć ten przedmiot i miejsce jego odkrycia oraz niezwłocznie zawiadomić o tym Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Poznaniu.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120 poz. 1126) do obowiązków kierownika budowy przed rozpoczęciem robót należy sporządzenie lub zapewnienie sporządzenia planu BIOZ, który uwzględniał będzie specyfikę obiektu, a także specyfikę planowanych prac. Przed rozpoczęciem robót do obowiązku wykonawcy należy sporządzenie projektu tymczasowej organizacji ruchu na czas trwania robót.

Należy wykonywać prace zgodnie z zarządzeniami, normami, uzgodnieniami, warunkami technicznymi i instrukcjami oraz sztuką budowlaną.

Po wykonaniu robót związanych z budową sieci kanalizacji wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia pierwotnego stanu terenu objętego zakresem robót. Należy bezwzględnie zapoznać się z instrukcją transportu, składowania i montażu producenta zastosowanych materiałów. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-92/B-10735.

Wszystkie roboty objęte niniejszą dokumentacją wykonać przy zachowaniu aktualnie obowiązujących przepisów BHP i p.poż.

## **Przepisy Związane.**

Normy.

### **Kanalizacja sanitarna.**

1. PN-EN 1295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
2. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
3. PN-92/B-10735 Kanalizacja - Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze.
4. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Postanowienia ogólne i definicje.

5. PN-EN 752-2:1996 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.
6. PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie.
7. PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
8. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
9. PN-B-10729:1999 Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne.
10. PN-EN 124:2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
11. PN-87/H-74051.00 do 02 Włazy kanałowe.
12. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
13. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
14. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
15. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
16. PN-88/6731-08 Cement, Transport i przechowywanie.
17. PN-88/B-06250 Beton zwykły
18. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
19. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
20. PN-EN 1295-1 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
21. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
22. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.
23. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
24. PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
25. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
26. PN-92/B-01707. Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
27. PN-83/M-74024/00 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
28. PN-EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków



- 29. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
- 30. PN/EN-12050-1
- 31. Przepompownia ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia
- 32. ZAT/97-01-001 Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody
- 33. PN-EN 13244 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE).

## Inne dokumenty

- 1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych. Zeszyt 9. COBRTI Instal 2003.
- 2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ( Dz. U. Nr 2017 poz. 1332).
- 3. Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2017, poz. 1073).
- 4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401).
- 5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2018, poz. 583).
- 6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 Nr 120, poz. 1126).
- 7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. 2003, nr 169, poz. 1650).
- 8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. 1993 r. Nr 96, poz. 437).
- 9. Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r., w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych. (Dz. U. 2016, poz. 1757).

10. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. 1999, nr43, poz. 430).
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. 2000, Nr 63, poz. 735).
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 sierpnia 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie odległości i warunków dopuszczających usytuowanie drzew i krzewów, elementów ochrony akustycznej i wykonywania robót ziemnych w sąsiedztwie linii kolejowej a także sposobu urządzania i utrzymywania zasłon odśnieżnych oraz pasów przeciwpożarowych ( Dz.U. 2008, Nr 153 poz. 955)
13. Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. 2017, poz. 328)
14. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. 2017, poz. 2222).
15. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 2017, poz. 2101)
16. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. Nr 2012 poz. 462)
17. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2016, poz. 1570.)
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r., w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016, poz. 1966).
19. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2017, poz. 1226).
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. ( Dz. U. z 2015, poz. 1422).

## **Roboty elektryczne**

- |   |                  |  |
|---|------------------|--|
| 1 | PN-IEC 60050-826 | Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. |
|---|------------------|--|

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 2  | PN-90/E-05023    | Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.  |
| 3  | PN 92/E-05009/56 | Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.  |
| 4  | PN-IEC 99-1:1993 | Ograniczniki przepięć. Iskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego.<br>Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV. |
| 5  | PN-76/E-90301    | Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.  |
| 6  | PN-91/M-42029    | Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.  |
| 7  | PN-92/E-01200/11 |  |
| 8  | PN-88/E-02000    | Napięcia znamionowe.   |
| 9  | PN-90/E-05025    | Obliczanie skutków prądów zwarciovych.   |
| 10 | N-SEP-004        | Wykonanie linii kablowych.   |

mgr inż. Maciej Zdziabek