

**DORADZTWO I WYKONAWSTWO ROBÓT  
BUDOWLANYCH "AKTEX" ANTONI KOPYTKO  
22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. ROGÓZIEŃSKA 63**

=====

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

**BUDOWA SIECI KANALIZACYJNEJ Z PRZYŁĄCZAMI**

**DLA M. NOWA WIEŚ GM. KRASNOBRÓD**

NAZWA I KODY ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV):

**1. ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE**  
**- 45111200-0**

**2. ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY WODOCIĄGÓW I RUROCIĄGÓW DO**  
**ODPROWADZENIA ŚCIEKÓW - 45231300-8**

NAZWA I ADRES INWESTORA:

**GMINA KRASNOBRÓD**  
**22-440 KRASNOBRÓD**  
**UL. 3-GO MAJA 36**

SPIS ZAWARTOŚCI:

**1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Projektant:

**mgr inż. Paweł Moskal** upr. nr LUB/0175/PWOS/05 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych

Opracował:

**Antoni Kopytko** upr. nr ANB-513/1/65/81 w specjalności instalacyjno-sanitarnej (sporządzanie projektów o powszechnie znanych rozwiązaniach)

**mgr inż. Agata Sieczkoś**

TOMASZÓW LUBELSKI 25.01.2022r.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

<b>1. Przedmiot i zakres opracowania .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Uwagi ogólne .....</b>	<b>3</b>
2.1. Dokumentacja Projektowa .....	3
2.2. Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy. Zaplecze budowy .....	4
2.3. Określenia podstawowe .....	4
2.4. Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót.....	4
2.5. Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót .....	4
2.6. Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót.....	5
2.7. Materiały, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót .....	5
2.8. Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa .....	5
2.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej .....	5
2.10. Zasady rozliczenia i płatności .....	6
<b>3. Sieć kanalizacyjna z przyłączami.....</b>	<b>6</b>
3.1. Warunki ogólne.....	6
3.2. Roboty ziemne .....	6
3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej .....	8
3.2.2. Wykopy mechaniczne.....	8
3.2.3. Wykopy ręczne .....	8
3.2.4. Odwodnienie wykopów .....	8
3.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów .....	8
3.2.6. Podłoże pod rurociągi .....	9
3.2.7. Zasyпка wykopów .....	9
3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi .....	9
3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci kanalizacyjnej z przyłączami .....	10
3.3.1. Uzbrojenie rurociągów kanalizacyjnych .....	12
3.3.1.1. Studzienki rewizyjne betonowe .....	12
3.3.1.2. Studzienki rewizyjne – połączeniowe z PCV .....	12
3.3.2. Przejście przewiertem pod przeszkodami.....	13
3.3.3. Rury osłonowe pod przeszkodami.....	13
3.3.4. Próby szczelności kanału na eksfiltrację .....	13
3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	14
3.5. Kontrola wykonania robót .....	14
3.6. Odbiory robót.....	14
3.6.1. Badania przy odbiorze .....	14
3.6.2. Odbiór techniczny częściowy .....	14
3.6.3. Odbiór techniczny końcowy .....	15
3.7.1. Elementy zagospodarowania pompowni .....	15
3.7.1.1. Ogrodzenie terenu i obrukowanie .....	15
<b>4. Przepisy i normy .....</b>	<b>16</b>

## **1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiot i zakres opracowania Specyfikacji Technicznej (ST) dotyczy wykonania i odbioru robót przy budowie sieci kanalizacyjnej z przyłączami dla m. Nowa Wieś gm. Krasnobród. Niniejsza ST wraz z Dokumentacją Projektową określa zasady wykonawstwa tego przedsięwzięcia.

Projektowana grawitacyjna sieć kanalizacyjna połączona zostanie z kanałem istniejącym w studzienice dn 1200 betonowej o parametrach T263,88/D261,57 na działce nr 279.

Ze studzienki tej ścieki spływać będą poprzez istniejące kanały do gminnej oczyszczalni ścieków

Projektowany kanał realizowany będzie z rur PVC SN 8 dz 200/5,9 łączonych na kielichy i uszczelki gumowe oraz z PE100 SDR11 RC dz225/20,5. Łączna długość projektowanego kanału grawitacyjnego wyniesie 2632 m w tym odpowiednio 2563 m i 69 m. Na działce nr 89/1 przewidziana jest zbiorcza pompownia ścieków P1 do której spływać będą ścieki grawitacyjnie z wyżej położonych terenów. Z pompowni tej ścieki będą, za pomocą pomp tłoczone poprzez studzienkę rozprężną K5A na działce nr 61/1 (Nowa Wieś) do kanału grawitacyjnego i dalej do studzienki odbiorczej Kistn. Długość kanału ciśnieniowego z rur PE100RCS DR17 dz 90/5,7 wynosi 688 m.

Dla dwóch zabudowań – na działkach nr 272 (Krasnobród) i 57 (Nowa Wieś) - przewidziano pompownie indywidualne zasilane z instalacji elektrycznej zalicznikowej właściciela pompowni.

Studzienki na kanale głównym:

- z kręgów betonowych dn 1200 i włazem typu ciężkiego Łączna ilość studzienek wynosi 20 szt. o wysokości łącznej 47,36 m

- z PVC dn 425 również z włazami żeliwnymi klasy D dla obciążenia 40 t i kietami zbiorczymi dz 200/200 lub 200/160. Ilość tych studzienek wynosi 90 szt. o wysokości łącznej 184,96 m

Projektowane przyłącza kanalizacyjne – 48 szt. - z rur PVC SN 8 dz 160/4,7 i dz 200/5,9 łączonych na kielichy i uszczelki gumowe. Łączna długość projektowanych przyłączy wyniesie 629 m w tym:

- dz 200/5,9 – 151 m

- dz 160/4,7 – 478 m

Dla dwóch zabudowań – na działkach nr 272 (Krasnobród) i 57 (Nowa Wieś) - przewidziano pompownie indywidualne Pi1 i Pi2 zasilane z instalacji elektrycznej zalicznikowej właściciela. Ścieki z tych pompowni przetwarzane będą do kanału grawitacyjnego do studzienek oznaczonych jako K13 i K10 przewodem ciśnieniowym z rur PE100RC SDR11 dz 63/5,8 o długości 54 m i 87 m.

Studzienki z PVC dz 425 z włazami typu ciężkiego. Łączna ilość tych studzienek wynosi 41 szt. o wysokości łącznej 59,53 m.

## **2. Uwagi ogólne**

### **2.1. Dokumentacja Projektowa**

Dokumentacja Projektowa zawiera części określone w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20.12.2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454). W skład Dokumentacji Projektowej wchodzi również ST. Dokumentacja Projektowa stanowi wraz z innymi opracowaniami i Umową Zamawiającego z Wykonawcą wyłonionym w procesie przetargu, podstawę do realizacji robót budowlanych.

## **2.2.Przekazanie przez Zamawiającego i zabezpieczenie przez Wykonawcę terenu budowy. Zaplecze budowy**

Zamawiający przekaze w terminie określonym w Umowie teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz dokumentacją projektową.

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania i zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji robót budowlanych. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, przeciwpożarowe, bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

Zaplecze budowy Wykonawca organizuje we własnym zakresie. Powierzchnia terenu, sposób zabezpieczenia, wielkość pomieszczeń magazynowych i socjalnych tego zaplecza Wykonawca, w zależności od potrzeb i w oparciu o przepisy prawa, ustala sam. Przyjmuje się, że koszty zabezpieczenia budowy i zorganizowania zaplecza budowy są włączone w cenę robót.

## **2.3.Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej ST są zgodne z określeniami przyjętymi w Polskich Normach, Ustawach i Rozporządzeniach:

- sieć kanalizacyjna sanitarna – układ połączonych przewodów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowo – gospodarczych) do oczyszczalni
- przyłączy – układ przewodów do odprowadzania ścieków odbierającej ścieki z instalacji wewnętrznej do pierwszej studzienki na kanale głównym
- studzienka włączowa – studzienka betonowa dn 1200 przystosowana do wchodzenia dla wykonania czynności eksploatacyjnych w kanale
- studzienka inspekcyjna - studzienka PVC dz 425 niewłączowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądów kanałów
- kineta – wyprofilowane koryto studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków
- pompownia ścieków – komora – obiekt na przewodzie kanalizacyjnym zbierający ścieki grawitacyjnie; komora do pomieszczenia pomp wraz z uzbrojeniem, która przetłacza ścieki do studzienki położonej wyżej

## **2.4.Czynności wymagane od Wykonawcy przed rozpoczęciem robót**

Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien:

- opracować plan bioz, na podstawie informacji o bezpieczeństwie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 120/2003 poz. 1126)
- opracować i uzgodnić z Zamawiającym harmonogram robót,
- opracować projekt organizacji ruchu na czas realizacji robót
- dokonać niezbędnych uzgodnień do rozpoczęcia robót wynikające z odpowiednich przepisów (na przykład wejście w pas drogowy )

## **2.5.Czynności wymagane od Wykonawcy w czasie trwania robót**

Do Wykonawcy w czasie trwania robót należy:

- obsługa geodezyjna,
- uzgodnienia bieżące (na przykład z administratorami infrastruktury podziemnej),
- przedstawianie do aprobaty przez Zamawiającego materiałów i urządzeń,
- tworzenie raportów z kontroli, prób i odbiorów robót częściowych i zanikających,

## **2.6.Czynności wymagane od Wykonawcy po zakończeniu robót**

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca powinien wykonać:

- inwentaryzację powykonawczą,
- świadectwa odbioru końcowego.

## **2.7. Materiały, ich transport, składowanie i sprzęt do realizacji robót**

Na podstawie artykułu 10 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r oraz Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r i Zarządzeniami wykonawczymi do tych ustaw na wyroby budowlane zastosowane przy budowie wymagane są:

-oznakowania znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną lub

- deklaracją zgodności wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską lub

-oznakowaniem znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu znakiem CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za regionalny wyrób budowlany

Ze względu na specyficzne cechy rur z tworzyw sztucznych, w czasie transportu i składowania należy spełnić wymagania producenta tych rur. Bez względu jednak na to kto jest wytwórcą rur należy w okresie ich przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i temperaturą większą niż 40°. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie plandekami brezentowymi lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Sprzęt używany przy budowie musi być sprawny technicznie oraz spełniać normy ochrony środowiska. Potwierdzenie tej sprawności jest wymagane w dokumentach tego sprzętu.

## **2.8.Stosowanie się Wykonawcy do przepisów prawa**

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

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

## **2.9.Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji o lokalizacji i sposobie ich zabezpieczenia w czasie realizacji robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podczas robót.

Ponadto, Wykonawca przed wejściem na grunt zapewni właściwą i z odpowiednim wyprzedzeniem informację dla właścicieli działek, na których będą realizowane roboty.

## **2.10. Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót za wykonanie sieci kanalizacyjnej może być dokonane jednorazowo po zrealizowaniu pełnego zakresu robót i po końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych. Podstawą do rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w dokumentach umownych cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwocie ryczałtowej. Ceny jednostkowe wykonania robót obejmują wszystkie roboty związane z budową sieci kanalizacyjnej w celu zapewnienia poprawnego i bezpiecznego jej funkcjonowania. Ceny te uwzględniają w szczególności:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie materiałów, sprzętu i narzędzi
- zapewnienie i obsługę odpowiedniego sprzętu
- obsługę geodezyjną
- wykonanie robót ziemnych wraz z zabezpieczeniem ich pionowych ścian
- montaż rurociągów o odpowiedniej średnicy i z właściwych materiałów wraz ze wszystkimi obiektami sieciowymi przewidzianymi w projekcie budowlanym
- wykonanie prób szczelności
- zapewnienie w czasie realizacji robót bezpieczeństwa w tym oznakowanie zgodne z projektem organizacji ruchu, oświetlenie i bariery ochronne
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót
- doprowadzenie terenu po budowie do stanu pierwotnego

Płatność może być dokonana po wykonaniu obmiaru robót według stanu faktycznego zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w przedmiarach

## **3. Sieć kanalizacyjna z przyłączami**

### **3.1. Warunki ogólne**

Przedmiotem niniejszej części ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i ciśnieniowej.

Realizację kanału rozpocząć od punktów węzłowych to jest studzienek włączowych betonowych, które należy posadowić zgodnie z projektowanymi rzędnymi. Po sprawdzeniu geodezyjnym różnic wysokościowych między tymi studzienkami (dna kinet) można przystąpić do dalszych prac przy układaniu rurociągów i studzienek pozostałych inspekcyjnych. Ta kolejność robót pozwoli na wyeliminowanie ewentualnych błędów wykonawczych, szczególnie przy małych spadkach projektowanych kanałów.

Budowę sieci należy rozpocząć od studni odbiorczej.

### **3.2. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych służby geodezyjne Wykonawcy winny dokonać wytyczenia trasy sieci i studzienek i trwale oznaczyć ją w terenie palikami. W czasie realizacji robót służby te winny stale kontrolować spadki kanałów w nawiązaniu do reperów sieci państwowej. Miejsca występowania kolizji z infrastrukturą podziemną (kable telefoniczne i energetyczne) również oznaczyć trwale w terenie. Szczegółową lokalizację obiektów podziemnych przed rozpoczęciem wykopów przeprowadzić pod nadzorem właścicieli tych obiektów. Równocześnie z postępem robót prowadzić inwentaryzację powykonawczą.

W oparciu o „Opinię geotechniczną o warunkach podłoża gruntowego dla sieci kanalizacyjnej dla m. Nowa Wieś gm. Krasnobród” ustalono, że na poziomie posadowienia projektowanych rurociągów kanalizacyjnych występuje warstwa I geotechniczna reprezentowana przez piaski drobne średnio zagęszczone.

W profilu otworu nr 4 i 8 nawiercono gliny twardoplastyczne zaliczone do warstwy II oraz rumosz gliniasty i gliniasto-plastyczny –warstwa IIa. Poniżej warstw II i IIa występuje kamienista zwietrzelina opok kredy górnej.

Opisane grunty charakteryzują się dobrymi parametrami geotechnicznymi. Warunki gruntowe opinia określa jako proste. W trakcie badań terenowych nawiercono wodę gruntową w otworze nr 6 w rejonie projektowanej pompowni P1.

Grunty te zalicza się do kat. I-II – 50% oraz III-IV – 50%

Biorąc powyższe ustalenia pod uwagę przyjmuje się, że na odcinku między studzienkami K33-K40 i K33-K55 oraz K84-K89 o długości 259 m rurociągi winny być chronione warstwą piasku o grubości 0,20 m pod i 0,30 nad rurociągiem.

Na pozostałych odcinkach na poziomie projektowanego dna wykopów gdzie występują grunty I warstwy geotechnicznej przewiduje się układanie rurociągów PVC na gruncie rodzimym.

Wykopy wykonane winny być jako liniowe ze ścianami pionowymi i odeskowaniem pełnym na całej długości i wysokości zgodnie z §147 Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz.401). Ten sposób wykonawstwa podyktowany jest warunkami, w których wykopy te będą realizowane, a więc o głębokości większej jak 1,0 m, w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia czyli sieci wodociągowej, kabli energetycznych i telefonicznych oraz gazociągu. W czasie realizacji robót należy zwrócić szczególną uwagę na uzbrojenie by go nie uszkodzić, bo może to spowodować poważne zagrożenie dla pracujących tam ludzi i otoczenia. Roboty ziemne w miejscach zagrożeń, winny być prowadzone ręcznie, koparką zaś tam, gdzie niebezpieczeństwo uszkodzenia uzbrojenia istniejącego zostało wyeliminowane. Szerokość wykopu przyjęto jako 1.0 m dla rur dz 200 i 0,9 m dla dz 160; głębokość według profili podłużnych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości 1.0 m. dla komunikacji. Materiał i sposób zasypiania rurociągów nie może spowodować ich uszkodzenia. Po ułożeniu rurociągów i zagęszczeniu gruntu w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków ręcznych należy go zasypać warstwą ochronną strefy niebezpiecznej ponad wierzch rury o grubości 0.5 m. Materiał zasypu powinien być bez grud, kamieni i korzeni. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza rur powinny być odkryte. Zasypkę strefy niebezpiecznej prowadzić warstwami grubości 0.15 m przy zagęszczeniu ręcznym i 0.30 m przy zagęszczeniu mechanicznym. Wskaźnik zagęszczenia  $Is=0,98$ .

Po zakończeniu robót montażowych sieci należy poddać próbie szczelności według PN-70/B-10735.

Głębokość wykopów powinna być taka, jak określono to na profilach podłużnych projektowanych sieci. Minimalne przykrycie mierzone od powierzchni terenu do wierzchu projektowanego przewodu musi być większe niż głębokość przemarzania gruntów określone według PN-81/B-03020 [10] powiększone o 0,2 m zgodnie z PN-B-10735 [38]. Stąd, uwzględniając  $h_z = 1,0m$  dla strefy, w której realizowane będą roboty, przykrycie przewodów ustala się na 1,20 m. Uwzględniając średnice przewodów dz 200 minimalna głębokość wykopu jaką zastosowano w projekcie to 1,40 m licząc od powierzchni do dna wykopu.

Z uwagi na to, że projektowany rurociąg przyłącza od K94 do K94.1 na długości 6 m nie ma wymaganego przykrycia gruntem, zakłada się jego ocieplenie warstwą keramzytu o grubości 0,10 m. Keramzyt o uziarnieniu 10-20 mm winien być ułożony nad warstwą zagęszczonej zasypki (0,30 m) i owinięty folią budowlaną o grubości 0,2 mm. Warstwa keramzytu o gęstości  $300 \text{ kg/m}^3$  i wysokości 0,10 m daje opór cieplny  $0,63 \text{ m}^2\text{K/W}$  i zastępuje brakującą warstwę gruntu.

Projektowana sieć krzyżuje się również z istniejącymi przewodami gazowymi. W miejscu skrzyżowania roboty wykonać ręcznie zgodnie z PN-91/M-34501 zachowując odległość pionową minimum 0,25 m między zewnętrznymi ściankami gazociągu i rury kanalizacyjnej. Roboty ziemne winny być wykonane mechanicznie i ręcznie zgodnie z ustaleniami PN-B-10735 [38] i PN-B-10736 [13].

### **3.2.1. Zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej**

Przewiduje się zdejmowania ziemi urodzajnej, przed rozpoczęciem wykopów tam gdzie to jest możliwe o grubości 0,20m.

### **3.2.2. Wykopy mechaniczne**

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie jako wykopy liniowe o ścianach pionowych umocnionych obustronnie w 80%. Pozostałe wykopy, w pobliżu słupów energetycznych, gazociągu, kabli telefonicznych, energetycznych oraz zabudowy, również o ścianach pionowych (20%) wykonane winny być ręcznie. Nie przewiduje się wykopów skarpowych.

Przekrój poprzeczny wykopu o ścianach pionowych:

-głębokość według profili podłużnych

-szerokość wykopu przyjęto jako 1.0 m dla rur dz 200 i 0,9 m dla dz 160

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem zgodnym ze spadkiem projektowanym. Różnice rzędnych wykopów (podłoża rurociągów) w żadnym punkcie nie mogą przekroczyć dla przewodów kanalizacyjnych  $\pm 1$ cm. Tolerancja szerokości wykopów wynosi  $\pm 5$ cm. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu, a stopą odkładu wolnego pasa terenu o szerokości 1,0 m dla komunikacji. W miarę głębienia wykopu, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1.0 m od poziomu terenu, należy ustawiać drabiny do wyjścia i zejścia z wykopu w odległościach nie przekraczających 20 m. Do wykonania wykopów mechanicznych przewiduje się koparkę podsiębierną o pojemności łyżki 0,25, 0,40 i 0,60 m<sup>3</sup>.

### **3.2.3. Wykopy ręczne**

Wykopy ręczne pionowe z odeskowaniem wykonać sprzętem ręcznym przy zbliżeniach do przeszkód terenowych, szczególnie do słupów linii napowietrznych energetycznych jak i kabli podziemnych. Tolerancje wymiarów wykopów oraz sposób odkładania urobku wykonać według punktu 3.2.2. ST.

Przekroje wykopów pionowych jak w punkcie 3.2.2. ST.

Ustawianie drabin do zejścia i wyjścia z wykopu jak w punkcie 3.2.2. ST.

### **3.2.4. Odwodnienie wykopów**

Zwierciadło wody podziemnej stwierdzono na głębokości 0,6 m p.p.t. dla rurociągów położonych w rejonie pompowni P1. Są to odcinki o długości około 162 m między studniami: P1-K107 oraz P1-K52 oraz węzłami P1-3 kanału ciśnieniowego o długości 66 m.

Poziom wody w projektowanych wykopach jest uwarunkowany ilością opadów, dlatego zaleca się wykonawstwo w okresie minimalnych opadów atmosferycznych. Poziom wody gruntowej może się wahać. W czasie wykonywania robót ziemnych rozkopem przewiduje się ewentualne odwadnianie wykopów na odcinkach o długości 162 m dla grawitacji oraz 66 m dla rurociągów ciśnieniowych. Średnia głębokość zalegania wody gruntowej przyjmuje się na 1,0 m p.p.t.

Gdy zaistnieje konieczność odwadniania wykopów zbierająca się woda będzie wypompowywana i rozsączana na przyległy teren. Odwodnienie przewiduje się za pomocą igłofiltrów. Zakłada się obniżenie poziomu wody o minimum 0,50 m poniżej rzędnej posadowienia rurociągu.

### **3.2.5. Umocnienie pionowych ścian wykopów**

Wszystkie wykopy realizowane będą jako pionowe umocnione palami szalunkowymi stalowymi typu KS-3,25 według PN-76/H-93461/02 [42] oraz drewnianymi nakładkami



pionowymi z bali o przekroju  $140\text{ cm}^2$  klasy K27 (14\*10 cm; co 1.20 m) z rozporami o przekroju minimum  $144\text{ cm}^2$  dla drewna klasy K27 (12\*12 cm; co 1.20 m w pionie) o szerokości dostosowanej do szerokości wykopów. Wielkość wyprasek jak i drewna szalunkowego obliczono dla parcia o wielkości  $26\text{ kN/m}^2$  dla wykopu o głębokości 3,5 m i piasku o wartości tarcia kąta wewnętrznego  $30^\circ$  z obciążeniem naziomu  $8\text{ kN/m}^3$ .

Odeskowanie ścian winno następować stopniowo w miarę pogłębiania wykopu. Zaleca się by przestrzeń czasowo nieodeskowana nie powinna przekraczać 0.5 m. Przy deskowaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli umocnienie wykonać szczególnie starannie, zasypkę zagęścić do wartości wskaźnika równego 1, aby zabezpieczyć tę budowlę przed osiadaniem i odkształcaniem. Wypraski, wmontowane w wykop, winny wystawać ponad powierzchnię terenu o 0,20m. Deskowanie powinno być usuwane w miarę postępu zasypki. Zamiast deskowania wypraskami możliwe jest zastosowanie deskowania uniwersalnego klatkowego typu BOX o głębokości do 4.0 m, które można obciążyć wartością  $40\text{ kN/m}^2$ . Dla pompowni zaleca się zamiennie zastosować zabezpieczenie o kształcie prostokątnym ze słupem narożnym. Dopuszczalne parcie gruntu dla tego typu zabezpieczenia wynosi  $50\text{ kN/m}^2$ .

### **3.2.6. Podłoże pod rurociągi**

Biorąc ustalenia pod uwagę zawarte w p. 3.2. przyjmuje się, że na odcinku między studzienkami K33-K40 i K33- K55 oraz K84-K89 o długości 259 m rurociągi winny być chronione warstwą piaski o grubości 0,20 m pod i 0,30 nad rurociągiem.

Podobnie wymagana jest podsypka piaskowa między studniami przyłączy K84-K84.1 i K88-K88.1 o długości 30 m.

Na pozostałych odcinkach na poziomie projektowanego dna wykopów gdzie występują grunty I warstwy geotechnicznej przewiduje się układanie rurociągów PVC na gruncie rodzimym.

### **3.2.7. Zasypka wykopów**

Zasypkę prowadzić gruntem rodzimym zgodnie z PN-B-10736 [13] i PN-B-10735 [38]. Użyty materiał i sposób zasypania nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Po ułożeniu rurociągu i podbiciu – zagęszczeniu gruntu w tak zwanych pachach za pomocą ubijaków drewnianych, należy zasypać go warstwą ochronną strefy niebezpiecznej o grubości 0.50 m. Materiał zasypu, warstwami po 0.15 m, powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu z wypełnieniem i zagęszczeniem również przestrzeni po usuniętej desce (wyprasce) umocnienia ściany. Zagęszczenie to zabezpiecza rurociąg przed deformacjami wskutek występujących naprężeń od obciążeń zewnętrznych i jednoczesnym brakiem ciśnienia wewnątrz rurociągu. Złe zagęszczenie zasypki między ścianą wykopu i rurą może spowodować trwałe uszkodzenie sieci kanalizacyjnej. Zasyp i zagęszczanie gruntu należy wykonywać z równoczesnym usuwaniem odeskowania. Rozdeskowanie ścian powinno następować z zachowaniem należytej staranności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza rur powinny być odkryte.

Zasypkę rur powyżej strefy niebezpiecznej prowadzić warstwami grubości do 0.15 m przy zastosowaniu zagęszczania ręcznego i 0,30 m przy zagęszczaniu mechanicznym. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż 1.0. Wilgotność zagęszczanego gruntu nie powinna być mniejsza niż 80%. Zasypkę prowadzić tak by ułożenie naturalne poszczególnych warstw gruntu było, w miarę możliwości zachowane. Zasypkę wykonać spycharką o mocy 75 i 100 kM oraz ręcznie.

### **3.2.8. Odwiezienie nadmiaru ziemi**

Urobek o objętości zabudowanego rurociągu i studzienek należy odwieźć w miejsce wskazane przez Zamawiającego.

### **3.3. Roboty instalacyjno – montażowe sieci kanalizacyjnej z przyłączami**

Przewód sieci kanalizacyjnej powinien być ułożony tak na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na  $\frac{1}{4}$  swojego obwodu ( $90^\circ$ ) symetrycznie do swojej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego nie powinno przekroczyć 0.01m.

Do wykonania zmian kierunków przewodu zastosowano studzienki rewizyjne z PVC oraz studzienki z kręgów betonowych dn 1200.

Do wykonania zamierzonego zadania przewidziano rury kanalizacyjne dla grawitacji lite PVC dz 200/5,9 i dz 160/4,7 o wytrzymałości obwodowej SN 8 (typ ciężki) łączone za pomocą kielichów i uszczeltek gumowych oraz z PE100 SDR11 RC dz225/20,5 zgrzewane doczołowo dla metody bezwykopowej oraz z rur PE100 RC SDR17 dz 90/5,4 dla kanału ciśnieniowego.

Dla dwóch zabudowań – na działkach nr 272 i 57 (Nowa Wieś) - przewidziano pompownie indywidualne Pi1 i Pi2 zasilane z instalacji elektrycznej zalicznikowej właściciela. Ścieki z tych pompowni przetłaczane będą do kanału grawitacyjnego do studzienek oznaczonych jako K13 i K10 przewodem ciśnieniowym z rur PE100 RC SDR11 dz 63/5,8.

Wykonanie przewiertu sterowanego zakłada się w trzech etapach:

1.wiercenie pilotowe między punktem wejścia i punktem wyjścia; kąt wejścia głowicy wierzącej zawarty winien być między  $12$  i  $20^\circ$ ; średnica otworu pilotowego zależy od głowicy wierzącej i rury którą docelowo chcemy założyć

2.poszerzenie otworu pilotowego aż do osiągnięcia wymaganego wymiaru; średnica otworu winna być większa od średnicy rury nie więcej jak o 35%. Podczas wykonywania otworu pilotowego i jego rozwiercania podawana winna być płuczka. Płuczka charakteryzować się winna małą zawartością fazy stałej, dobrą smarowalnością i łatwością oczyszczania mechanicznego. Zadaniem płuczki jest transport urobku i stabilizacja otworu oraz przekazywanie mocy hydraulicznej do narzędzia urabiającego. Doboru płuczki dokonuje wykonawca przewiertu w zależności od rodzaju maszyny, którą otwór będzie wykonywany, wydatkiem jej tłoczenia i parametrami geotechnicznymi gruntu

3.wprowadzenie rury docelowej

Należy zauważyć, że zastosowanie maszyny o zbyt dużej sile pchania (uciągu) i momencie obrotowym prowadzi zwykle do niebezpiecznego i niepotrzebnego powiększenia otworu docelowego.

W czasie prowadzenia wiercenia niezbędny jest stały pomiar czoła narzędzia wierzącego czyli głębokości i postępu robót, a także kontrola poprawności spadku.

Wykonanie przewiertu sterowanego zakłada się w trzech etapach:

1.wiercenie pilotowe między punktem wejścia i punktem wyjścia; kąt wejścia głowicy wierzącej zawarty winien być między  $12$  i  $20^\circ$ ; średnica otworu pilotowego zależy od głowicy wierzącej i rury którą docelowo chcemy założyć

2.poszerzenie otworu pilotowego aż do osiągnięcia wymaganego wymiaru; średnica otworu winna być większa od średnicy rury nie więcej jak o 35%. Podczas wykonywania otworu pilotowego i jego rozwiercania podawana winna być płuczka. Płuczka charakteryzować się winna małą zawartością fazy stałej, dobrą smarowalnością i łatwością oczyszczania mechanicznego. Zadaniem płuczki jest transport urobku i stabilizacja otworu oraz przekazywanie mocy hydraulicznej do narzędzia urabiającego. Doboru płuczki dokonuje wykonawca przewiertu w zależności od rodzaju maszyny, którą otwór będzie wykonywany, wydatkiem jej tłoczenia i parametrami geotechnicznymi gruntu

3.wprowadzenie rury docelowej

Należy zauważyć, że zastosowanie maszyny o zbyt dużej sile pchania (uciągu) i momencie obrotowym prowadzi zwykle do niebezpiecznego i niepotrzebnego powiększenia otworu docelowego.

W czasie prowadzenia wiercenia niezbędny jest stały pomiar czoła narzędzia wierzącego czyli głębokości i postępu robót, a także kontrola poprawności spadku.

Proces zgrzewania rur PE należy wykonać wg następującego schematu:

Po nagrzeniu płyty grzewczej do właściwej temperatury należy wsunąć płytę grzewczą pomiędzy końcówki i docisnąć oba końce rury do płyty. Po wystąpieniu na końcach rur wypływkę sprawdzić, czy jest ona taka sama na całym obwodzie. Gdy wypływka osiągnie wielkość około 5÷10% grubości ścianki, należy zredukować siłę docisku i kontynuować zgrzewanie. Należy równocześnie kontrolować czas operacji.

Po wstępnym ogrzaniu należy osunąć płytę grzejną. Przy obsłudze ręcznej wykonać to w jak najkrótszym czasie. Następnie należy dosunąć do siebie zmiękczone końcówki rur i stopniowo zwiększyć siłę docisku aż do osiągnięcia żądanej wartości. Podczas chłodzenia siła docisku nie ulega zmianie. Po ochłodzeniu zgrzewu należy ostrożnie otworzyć obejmy mocujące i wyjąć rury z maszyny. Nie wolno przyspieszać procesu studzenia zgrzewa

Transport rur samochodami i wyładunek na budowie powinien być realizowany według następujących wymagań:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1 m.

- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie obowiązują te same zasady co przy składowaniu z tym, że wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m.

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu.

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia.

Składowanie rur winno odbywać się według zasad:

- rury układać w stosach na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm, grubości co najmniej 2,5 cm;

- w stosie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, a wysokość stosu nie powinna przekroczyć 1,5 m;

- rury układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładami drewnianymi;

- stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1÷2 m.

Rury, z których wykonana będzie sieć kanalizacyjna powinny być wyprodukowane przez jednego producenta. Rury użyte do budowy nie mogą mieć widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Rury przed zamontowaniem należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na bosc końce. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Pod połączenia rur należy wykonać odpowiednie gniazda dostosowane do średnicy. Przy opuszczaniu odcinka rurociągu do wykopu, należy zwracać uwagę na utrzymanie dopuszczalnej strzałki ugięcia. Do wykopu opuszczać pojedyncze rury. Po ułożeniu odcinka rurociągu z należytych spadkiem licząc od rzędnej niższej do wyższej i sprawdzeniu go, przewody winny być zasypane do wysokości połowy średnicy rur, zaś grunt zasypki powinien być dokładnie zagęszczony z obu stron przewodu w tak zwanych pachach przewodu przy użyciu ubijaków drewnianych. Niedopuszczalne jest wyrównywanie spadków przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub cegły czy innych materiałów. W przypadku wystąpienia konieczności podniesienia rurociągu należy go podbić na całej długości materiałem podłoża. Wykonawca jest zobowiązany do układania rur PE w

temperaturze  $+5^{\circ}\text{C} \div +30^{\circ}\text{C}$ . W czasie trwania robót Wykonawca musi prowadzić systematycznie kontrolę prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Zamawiającego w oparciu o normę PN- B – 10735 [38] i uwagi zawarte w punkcie 3.5. i 3.6. ST. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić inspekcję kamerą wszystkich rurociągów by sprawdzić ich poprawność zamontowania szczególnie w zakresie spadków.

### **3.3.1. Uzbrojenie rurociągów kanalizacyjnych**

#### **3.3.1.1. Studzienki rewizyjne betonowe**

Przy zmianie kierunków przewodów kanalizacyjnych oraz w węzłach zastosowano studzienki kontrolne (węzłowe) z kręgów betonowych według PN-99/B-10729 [39] dn 1200. Zaleca się by studzienki montować z elementów prefabrykowanych produkowanych przez jednego producenta. Kręgi studzienek winny być łączone na wpust i uszczelkę gumową. Dno studzienki jako oddzielny element powinno mieć płytę pod kinetą grubości 0,15 m oraz betonowe wypełnienie z wyrobioną kinetą. Przykryciem studzienki winna być płyta żelbetowa przejazdowa z włazem dn 600 żeliwnym typu ciężkiego klasy D (40T) według PN-87/H-74051/02 [40]. Właz powinien być wyrównany z powierzchnią terenu.

Dostosowanie studzienki do potrzebnej wysokości realizować pierścieniami dystansowymi. Stopnie złazowe według PN- 64/H- 74086 [41] winny być umieszczone pod włazem dwu rzędach poziomych co 0.30 m i odstępach pionowych co 0.20-0.30 m nad kanałem głównym. Przejście kanału przez ścianę studzienki powinno być elastyczne i szczelne, aby uniemożliwić infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrację ścieków z zastosowaniem kształtek do przejść szczelnych producenta rur. Studzienki betonowe winny być wykonane z betonu klasy minimum B-40, o stopniu wodoprzepuszczalności W8, mrozoodporny. W przypadku zastosowania kręgów o innej wodoprzepuszczalności konieczne jest rozważenie dodatkowego zabezpieczenia przed wodą gruntową. Środki zabezpieczające zastosowane na budowie znacznie podniosą koszty tych studzienek.

Dla trzech studzienek kanalizacyjnych – rozprężnych - do których będą dopływały ścieki z pompowni P1, Pi1 oraz Pi2 przewidziano kominki wywiewne dn 110 z filtrami antyodorowymi oraz deflektory ze stali nierdzewnej dz 125 dla rury dz 90 oraz dz 80 dla rury dz 63.

#### **3.3.1.2. Studzienki rewizyjne – połączeniowe z PCV**

Pozostałe studzienki to studzienki kontrolne z PCV dz 425, które należy montować na kanale równocześnie z rurociągiem. Specjalnego podłoża poza piaskiem podsypki ewentualnie wzmocnienia pod studzienki nie przewiduje się. Studzienki winny posiadać kinety przelotowe lub zbiorcze dz 200 i dz 160 z odejściami zgodne z projektem budowlanym. W kinetę wmontowana winna być rura wznosna o długości dostosowanej do głębokości studzienki. Odejście kinet aktualnie nie wykorzystane należy zamknąć korkiem. Rura wznosząca dz 400 z PCV typu ciężkiego (SN8). Montaż studzienek betonowych jak i PCV wykonać zgodnie z instrukcją ich wytwórcy.

#### **3.3.1.3. Pompownia główna P1**

Część ścieków z grawitacyjnych ciągów kanalizacyjnych zbierane będą w pompowni oznaczonej jako P1 na działce nr 89/1 i dalej przetłaczane będą kanałem ciśnieniowym do studzienki projektowanej dn 1200 z kręgów betonowych oznaczonej jako K5A o parametrach T266,50/D264,14 na kanale grawitacyjnym odprowadzającym ścieki do studni istniejącej odbiorczej Kist. Kanał ciśnieniowy usytuowany zostanie na poziomie 0,66 m ponad dnem studzienki. Rurociąg łączący pompownię z K5A z rur PE100 SDR17 RC dz 90/5,4 o długości 688 m.

Zakłada się, że ilość dopływających ścieków do pompowni nie będzie większa jak  $1,0 \text{ dm}^3/\text{sek}$ . Pompownia P1 będzie miała wydajność rzeczywistą nie mniej jak  $4,1 \text{ dm}^3/\text{sek}$  ze względu na konieczność uzyskania prędkości samooczyszczenia rurociągu tłocznego z rur PE100 RC SDR17 dz 90/5,4.

W pompowni należy zastosować pompy zapewniające pracę naprzemienną (jedna zapewnia 100% wydajność, a druga stanowi jej 100% rezerwę czynną)

Obudowa pompowni dn 1200 będzie dociążona pierścieniem betonowym (B15) o średnicy zewnętrznej 2,1 m i wewnętrznej 1,4 m oraz wysokości 0,8 m. Pompownię montować na warstwie żwiru 0,20 m. Pompownia winna być wyniesiona o 0,5 m ponad teren.

Projekt przewiduje wykonanie ogrodzenia pompowni o długości po 4,0\*4,0 m z siatki stalowej i słupów stalowych z rur dz 76 rozstawionych co 2,0 m. W ogrodzenie należy wmontować furtkę o szerokości 1,0 m. Dojścia do skrzynki sterowniczej pompowni i szafki pomiarowej utwardzone będzie płytami chodnikowymi 0,5\*0,5 m w obrzeżach chodnikowych.

#### **3.3.1.4. Pompownie indywidualne Pi1 i Pi2**

Dla dwóch zabudowań położonych niekorzystnie wysokościowo w stosunku do projektowanej grawitacyjnej sieci kanalizacyjnej przewidziano pompownie indywidualne zasilane z instalacji elektrycznej zalicznikowej właściciela pompowni.

Obudowy obu pompowni o średnicy 0,80 m i wysokości 2,50 m winny być wykonane z PEHD o konstrukcji monolitycznej bez elementów zgrzewanych z dnem eliptycznym. Przykrycie z PEHD dla ruchu pieszego z zamknięciem. Pompownie winny być wyposażone w kominiek wentylacyjny.

W obudowie zamontowana winna być pompa z silnikiem o mocy 1,5 kW z urządzeniem tnącym ze stali min. 1.4528 hartowany. Sprzęgło i osprzęt mocujący na belce poprzecznej nadwodnej. Armatura odcinająca i zwrotna obsługiwana bez konieczności wchodzenia do zbiornika.

Pompa sterowana winna być dzwonem otwartym z przewodem pneumatycznym. Urządzenia sterujące w szafie zewnętrznej winny zabezpieczać pompę przed suchobiegiem i przeciążeniem. Sterowanie winno posiadać wyświetlacz z możliwością odczytu poziomów, czasu pracy i ilości włączeń oraz stanów awaryjnych.

Zasilanie trójfazowe lub jednofazowe w zależności od instalacji zasilającej.

Pompownie należy dostarczyć jako kompletne urządzenia do wbudowania w wyznaczonym miejscu.

#### **3.3.2.Przejsie przewiertem pod przeszkodami**

Przejścia pod drogą gminną wykonać metodą przewiertu w rurze osłonowej PE100 SDR11 RC o średnicy według PB. Długości rur osłonowych pod drogą są większa od szerokości pasa drogi. W tej sytuacji nie przewiduje się utrudnień ani ograniczeń ruchu kołowego po tych drogach w czasie trwania robót.

Rura tłoczna w rurze osłonowej będzie zabezpieczona płozami ślizgowymi co 1,5m i po 0,15m przy wejściu i wyjściu z rury tłocznej z rury osłonowej. Rura osłonowa zamknięta będzie manszetami z elastomeru NBR. Przejście pod drogą oznakować słupkami betonowymi. Średnica i długość rury osłonowej oznaczono na planie 1:500.

#### **3.3.3.Rury osłonowe pod przeszkodami**

Przy skrzyżowaniu projektowanych kanałów z istniejącymi kablami telefonicznymi i energetycznymi przewiduje się rury dwudzielne PE dz 110/100 PS o długości 3,0 m zakładane na instalacje istniejące.

#### **3.3.4.Próby szczelności kanału na eksfiltrację**

Po zakończeniu robót montażowych oraz wykonaniu warstwy ochronnej strefy niebezpiecznej sieć kanalizacyjną należy poddać próbie szczelności według PN-B-10735 [38]. Długość odcinka przeznaczonego do próby, dla kanału głównego, nie powinna być większa jak między studzienkami węzłowymi żelbetowymi. W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy rurociągu. Końcówki odcinka przewodu badanego oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem.

Próba szczelności polega na napełnieniu badanego odcinka kanału wodą grawitacyjnie od dołu kanału do ciśnienia 3 mH<sub>2</sub>O. Ciśnienie próbne może być mniejsze jeżeli wynika to z zagłębienia. Czas próby to 30 minut. Na złączach kielichowych nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody. W razie stwierdzenia przecieków wadliwe złącze wyciąć i zastosować wstawkę. Rurociąg uważa się za szczelny gdy nie ma ubytków wody w czasie trwania próby. Próbę szczelności należy wykonać według PN-B-10735 [38]. Ponadto przy prowadzeniu prób należy uwzględniać uwagi zawarte w instrukcji producenta rur. Próby na infiltrację nie przeprowadzać.

### **3.4. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Przy budowie przewodów sieci kanalizacyjnej należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w rozporządzeniach [3]-[7].

### **3.5. Kontrola wykonania robót**

Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu zgodności:

- wytyczenia osi przewodu,
- szerokości i głębokości wykopu,
- odeskowania wykopu,
- zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- rodzaju rur i kształtek w tym atesty producentów,
- ułożenia przewodu,
- zagęszczenia obsypki strefy niebezpiecznej
- szczelności przewodu,
- zagęszczenia zasypki przewodu,
- przewody ułożone w rurze ochronnej wykonane metodą rozkopu lub przewiertu

### **3.6. Odbiory robót**

#### **3.6.1. Badania przy odbiorze**

Badania przy odbiorze przewodów zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10735 [38].

#### **3.6.2. Odbiór techniczny częściowy**

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 0,01m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 0,01$
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczania powinien być uzgodniony z Inspektorem Zamawiającego
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do obsypki przewodu, który powinien być bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu,

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

Wykonawca budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy [1] przy odbiorze technicznym częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić Inspektorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

### **3.6.3. Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- inspekcji kanałów przy użyciu kamery,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru szczelności oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem odbiorów technicznych częściowych przewodów kanalizacyjnych z projektem i z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się Zamawiającemu wykonany przewód sieci kanalizacyjnej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie kanału powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

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

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku teren budowy.

### **3.7.1. Elementy zagospodarowania pompowni**

#### **3.7.1.1. Ogrodzenie terenu i obrukowanie**

Ogrodzenie wykonać z siatki stalowej plecionej ocynkowanej i powleczonej igielitem wysokości 1,5 m. przy rozstawie słupków 2,0 m z rur  $\phi 76/5,5$  mm. Słupki ogrodzeniowe osadzone w fundamencie betonowym 30\*30\*100 cm z betonu B10.

Furtka z siatki plecionej w ramach z kątownika, dół z blachy stalowej grubości 2mm, wysokość furtki 1,60 m. Słupki furtki z rur stalowych  $\phi 89/5,5$  osadzonych w fundamencie betonowym 40\*40\*120 z betonu B10.

Wykopy pod słupki ogrodzeniowe z rur o średnicy 76 mm o wymiarach 30\*30\*100cm wykonywać należy ręcznie na odkład z późniejszym rozplantowaniem tej ziemi po terenie. Po wykonaniu dołów pod fundamenty należy ustawić gotowe słupki na głębokość 0,8 m i zabetonować betonem żwirowym B10 na wysokość 3 cm ponad teren. Następnie naciągnąć linki ogrodzenia do których mocujemy rozciągniętą siatkę plecioną ocynkowaną powlekaną igielitem.

Furtkę zawiesić po wykonaniu słupków 89\*5,5 mm w fundamencie betonowym 40\*40\*120cm z wyprowadzeniem ponad teren 3 cm z betonu B10.

Furtka z siatki w ramach z kształtowników stalowych z cokołem z blachy, malowana farbą olejną uniwersalną dwukrotnie z uprzednim zagruntowaniem minią.

Przy wykonywaniu ogrodzenia należy przestrzegać:

- utrzymanie głębokości zakotwienia słupków przewidziane projektem budowlanym
- rozpoczęcie naciągania linek i siatki po upływie 21 dni od zabetonowania fundamentów słupków
- dokładne wykończenie wiązania siatki do linek naciągowych dołem, górą i środkiem
- dokładnie ubić teren przy fundamentach ubijakami
- oczyścić teren z gruzu i resztek budowlanych

Dojście do pompowni i szaf utwardzone będą płytami chodnikowymi 0,5\*0,5 m w obrzeżach chodnikowych na podsypce z piasku 3 cm i ławie cementowo - piaskowej 12 cm. Powierzchnia poza chodnikiem wokół każdej pompowni zostanie utwardzona żwirem o wysokości 0,08 m.

#### 4. Przepisy i normy

ST w różnych miejscach powołuje się na Ustawy, Rozporządzenia i Polskie Normy.

Należy traktować je jako integralną część dokumentacji technicznej i specyfikacji technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm, które obowiązują w związku z wykonaniem robót objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w ST.

[1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (t.j. Dz.U. 2021 poz. 2351)

[2] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks Pracy (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1320)

[3] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz.1650)

[4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 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 urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (t.j. Dz.U. 2018 poz. 583)

[6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz.U. 2002 nr 191 poz. 1596)

[7] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1139)

[8] PN- 87/B- 01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna – Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia

[9] PN- 92/B- 01706/Az1:1999 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu

[10] PN- 81/B- 03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie

[11] PN- 86/B- 09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia terenu na przewodach wodociągowych

[12] PN- B- 10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania

[13] PN- B- 10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania

[14] PN- 84/H- 74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych

[15] PN- 74/H- 74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane

[16] PN- 80/H- 74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

[17] BN- 81/9191-05 Wodociągi wiejskie – Bloki oporowe – Wymiary i warunki stosowania

[18] PN- 85/M.- 74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych

[19] PN- B- 02863 Sieć wodociągowa przeciwpożarowa

[20] PN- 89/M.- 74092 Hydranty podziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa

[21] PN- 88/M.- 54900 Wodomierze – Terminologia

[22] PN- 88/M.-54906 Wodomierze skrzydełkowe do wody zimnej



[23] PN- 91/M.- 54910	Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych
[24] PN- 76/H- 74392	Łączniki żeliwne gwintowane
[25] BN- 73/6212- 13	Stacja filtrów pośpiesznych zamkniętych
[26] PN- 75/M.- 75208	Zwory wypływowe ze złączką do węża
[27] PN- 88/M.- 54907	Wodomierze z pionową osią wirnika
[28] PN- 74/M.- 75224	Zwory przelotowe
[29] PN- 81/B- 10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
[30] PN- 81/B- 10700/01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacja kanalizacyjna
[31] PN- 81/B- 10700/02	Instalacja wewnętrzna wodociągowa i kanalizacyjna – Wymagania i badania przy odbiorze – Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych
[32] PN- 84/B-75701	Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów – Zbiorniki spłukujące z tworzyw sztucznych
[33] PN- 86/H- 74083	Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej – Wpusty ściekowe piwniczne
[34] PN- 75/H- 75001	Zlewy czworokątne żeliwne emaliowane
[35] PN- 78/M.- 75114	Baterie umywalkowe
[36] PN- 89/M.- 75178/01	Syfon do umywalki
[37] PN- 89/M.- 75178/02	Syfon do zlewu
[38] PN – 92/B- 10735	Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
[39] PN- 92/B- 10729	Studzienki kanalizacyjne
[40] PN- 87/H- 74051/02	Włazy kanałowe
[41] PN- 64/H- 74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
[42] PN- 68/B-10020	Roboty murowe z cegły – Wymagania i badania
[43] PN- 88/B- 06250	Beton zwykły
[44] BN- 70/B- 9082-01 ÷ 08	Rusztowania drewniane
[45] BN- 80/6744-11	Prefabrykaty budowlane z betonu
[46] BN- 84/6745-01	Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego
[47] PN- B- 06712	Kruszywa mineralne do betonu
[48] PN- 80/B- 30000-5	Cementy portlandzkie
[49] PN- 80/B- 01800 PN- 82/B- 01801	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie betonu i żelbetu
[50] PN- 91/B- 02020	Ochrona cieplna budynków – Wymagania i obliczenia
[51] PN- 64/B- 02850	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie
[52] PN- 63/B- 06251	Roboty betonowe i żelbetowe – Wymagania
[53] PN- 81/B- 06254	Domieszki uszczelniające do zapraw i betonów
[54] PN- 69/B- 10023	Roboty murowe zespolone
[55] PN- 70/B- 10100	Roboty tynkowe – Wymagania i badania przy odbiorze
[56] PN- 62/B- 10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej
[57] PN- 69/B- 10260	Izolacje bitumiczne
[58] PN- B- 14501	Zaprawy cementowe
[59] PN- 65/B- 14501-3	Zaprawy budowlane cementowo – wapienne
[60] BN- 62/6738-03 ÷ 07	Beton hydrotechniczny
[61] PN- 87/B- 03002	Konstrukcje murowe – Obliczenia statyczne i projektowanie

[62] PN- B- 03264	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie
[63] PN- 71/B- 06280	Konstrukcje wielkowymiarowych prefabrykatów żelbetowych - Wymagania
[64] PN- 86/B- 02480	Grunty budowlane – Określenia symbole – Podział i opis gruntów
[65] PN- B- 04481	Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
[66] PN- B- 04452	Grunty budowlane – Badania polowe
[67] PN- 68/B- 06050	Roboty ziemne budowlane – Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
[68] BN- 77/8931-12	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu
[69] PN- 81/B- 03150/01 ÷03	Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych
[70] BN- 86/- 8971- 08	Prefabrykaty budowlane z betonu – Kręgi betonowe i żelbetowe
[71] PN- 72/8932- 01	Grunt zasypowy