

OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BRANŻY SANITARNEJ

Przedsięwzięcie:

„Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Dąbrówki w Legnicy na odcinku od ul. Kraka do ul. Piłsudskiego”

Inwestor:

Legnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A.
ul. Nowodworska 1
59-220 Legnica

1. PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany p.n. Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Dąbrówki w Legnicy na odcinku od ul. Kraka do ul. Piłsudskiego.

Zgodnie z otrzymanym zleceniem oraz wydanymi warunkami technicznymi przez Legnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji projektowana kanalizacja sanitarna będzie miała na celu odprowadzenie ścieków bytowych z terenów przyszłej zabudowy mieszkaniowej.

Ścieki bytowe z terenów przyszłej zabudowy odprowadzane będą nowoprojektowanym kanałem kanalizacji sanitarnej o średnicy Ø200 PP do istniejącej kanalizacji o średnicy Ø200 PVC zlokalizowanej na skrzyżowaniu ulic Kraka i Dąbrówki.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej usytuowanej w ulicy Dąbrowskiej od Kraka do Piłsudskiego.

W/w przedsięwzięcie zlokalizowane jest na obszarze objętym kompetencją Gminy Legnica – Zarządu Dróg Miejskich w Legnicy.

Projekt został sporządzony zgodnie z wydaną Decyzją o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 09 listopada 2010 r. „w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko” (Dz. U. Nr 213, poz. 1397), projektowana kanalizacja sanitarna nie wymaga sporządzenia wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

Zakres dokumentacji projektowej obejmuje wykonanie:

- kanału sanitarnego grawitacyjnego Ø 200 z rur PP L=350,1m;
- przyłączy kanalizacyjnych Ø160 (przykanaliki) z rur PP do granic działek L=141,0;
- studnie PEHD Ø 1200mm 10szt;
- studnie PEHD Ø 600mm 27szt;
- studnie PEHD Ø 400mm 4szt;
- korek kanalizacyjny Ø 160 3szt.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Umowa z Inwestorem: **Legnickie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji S.A.**
- Wypis i wyrys z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego
- Prawo budowlane – Ustawa z dnia 07.07.1994 r. z późniejszymi zmianami
- Warunki techniczne
- Ustawa o planowaniu przestrzennym z 27.03.2003 r.
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe z inwentaryzacją uzbrojenia podziemnego i budowli naziemnych w skali 1:500.
- Obowiązujące normatywy i zarządzenia
- Wizja lokalna terenu

3. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY INWESTYCJI.

Przebieg inwestycji pokazany został w części graficznej opracowania na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500.

Projektowane zagospodarowanie terenu inwestycji, objętego kompetencją Legnickiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji S.A. stanowią:

- kanały sanitarne grawitacyjne Ø 200 mm z rur PP;
- przyłącza kanalizacyjne Ø 160 mm z rur PP do granic działek.

Kanalizacja sanitarna została zaprojektowana w projektowanym ciągu pieszo-jezdnym i pieszym na działce 97 i 124 obręb 0038 Piekary Osiedle.

Włączenie projektowanej kanalizacji sanitarnej zaprojektowano zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi na skrzyżowaniu ulic Kraka i Dąbrówki na działce 490/2 obręb 0037 Piekary Wielkie. Włączenie nastąpi do istniejącej kanalizacji sanitarnej o średnicy Ø200 PVC.

Ponadto zaprojektowano przykanaliki do granic działek sąsiadujących z projektowaną drogą.

Przykanaliki kanalizacji sanitarnej jak i sam kanał sanitarny zostanie ułożony na działkach 97, 124 i 490/2 będących we władaniu Zarządu Dróg Miejskich w Legnicy Urzędu Gminy.

4. SCHEMAT UKŁADU SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ.

Sieć kanalizacji sanitarnej składa się z głównego kolektora sanitarnego oraz odgałęzień bocznych.

Kolektor główny służy sprawnemu odprowadzeniu ścieków bytowo-socjalnych z przyległych działek przeznaczonych pod zabudowę ulicy Dąbrówki.

5. SIEĆ KANALIZACYJNA.

Sieć stanowi:

- Kolektor sanitarny o średnicy Ø 200 mm z rur PP, długość kanału wynosi $L = 350,1$ m.
- odgałęzienia boczne o średnicy Ø160 mm z rur PP, całkowita długość wynosi $L = 141,0$ m, ilość 31 przykanalików

Ilość ścieków bytowo – gospodarczych

Do obliczeń przyjęto 88 mieszkańców, liczba mieszkańców wynika z faktu, iż podłączonych zostanie 22 posesji, przyjęto iż na każdej posesji będzie mieszkało średnio 4 osoby.

Obliczenie zapotrzebowania na wodę

Dane do bilansu:

liczba mieszkańców – 88;

jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na cele pitno – gospodarcze - $120 \text{ dm}^3/\text{Md}$,

Średnie dobowe zapotrzebowanie wody:

$$Q_{\text{śr.d}} = 88 \times 120 \times 10^{-3} = 10,56 \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe:

$$Q_{\text{max.d}} = 10,56 \times 1,5 = 15,84 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.godz.}} = 15,84/24 \times 2,5 = 1,65 \text{ m}^3/\text{h} = 0,46 \text{ l/s}$$

Ilość odprowadzonych ścieków (80% z $Q_{\text{dśr}}$):

$$Q_{\text{śrd}} = 10,56 \times 0,8 = 8,45 \text{ m}^3/\text{d}$$

5.1. Rozwiązania i materiały.

5.1.1. Przykanaliki

Projektowane odejścia boczne do granic działek które w przyszłości będą przeznaczone pod inwestycje wykonać z rur PP nie dopuszcza się rur karbowanych.

Rury systemu kanalizacyjnego grawitacyjnego PP o długościach odcinków $L=2$; 3 i 6m, o średnicy nominalnej DN 160x7,1 równej średnicy wewnętrznej układane w ziemi. Możliwość stosowania na powierzchni terenu potwierdzona aprobatą techniczną ITB. Rury dwuścienne o gładkiej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej (typ A2 wg PN-EN 13476-2) łączone przy pomocy złączki kielichowej. System rur i kształtek musi być wyposażony w gumową uszczelkę integrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporną, montowaną przez producenta. Kształtki produkowane metodą wtrysku bezpośredniego z uszczelką gumową,

olejoodporną, zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu. Szczelność min. 2,5 bara. Rury powinny posiadać sztywność obwodową nie mniejszą niż SN12 kN/m², SDR 34, SLW 60. wykonanych w jednym systemie, z litego PVC-U lub PP produkowanych w oparciu o normę PN-EN 1852. Rury muszą być odporne na płukanie przy ciśnieniu min. 240 bar w teście stacjonarnym. Rury muszą posiadać trwałe napisy na powierzchni zewnętrznej z powtarzalnością co 2m zawierające min. nazwę producenta, średnicę nominalną, symbol surowca, klasę sztywności obwodowej. Nie dopuszcza się rur karbowanych. Do każdej partii produkcyjnej wymagane dostarczenie świadectwa odbioru 3.1(wg normy PN-EN-10204:2006) zawierające wyniki badań kontroli rur i studni następujących parametrów :

- masowy wskaźnik płynięcia 0,2-0,35
- czasu indukcji utleniania 210°C ≥20min
- wydłużenia do zerwania ≥350%

Rury i kształtki muszą posiadać Aprobatę Techniczną ITB.

Zastosowane rury, kształtki muszą być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system i być projektowane i wytwarzane przez jednego producenta (ze względu na różnice w tolerancji wykonania).

5.1.2. Kolektor sanitarny

Rury systemu kanalizacyjnego grawitacyjnego PP o długościach odcinków L=2; 3 i 6m, o średnicy nominalnej DN 200x8,8 równej średnicy wewnętrznej układane w ziemi. Możliwość stosowania na powierzchni terenu potwierdzona aprobatą techniczną ITB. Rury dwuścienne o gładkiej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej (typ A2 wg PN-EN 13476-2) łączone przy pomocy złączki kielichowej. System rur i kształtek musi być wyposażony w gumową uszczelkę integrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu, olejoodporną, montowaną przez producenta. Kształtki produkowane metodą wtrysku bezpośredniego z uszczelką gumową, olejoodporną, zintegrowaną w kielichu z pierścieniem z polipropylenu. Szczelność min. 2,5 bara. Rury powinny posiadać sztywność obwodową nie mniejszą niż SN12 kN/m², SDR 34, SLW 60. wykonanych w jednym systemie, z litego PVC-U lub PP produkowanych w oparciu o normę PN-EN 1852. Rury muszą być odporne na płukanie przy ciśnieniu min. 240 bar w teście stacjonarnym. Rury muszą posiadać trwałe napisy na powierzchni zewnętrznej z powtarzalnością co 2m zawierające min. nazwę producenta, średnicę nominalną, symbol surowca, klasę sztywności obwodowej. Nie dopuszcza się rur karbowanych. Do każdej partii produkcyjnej wymagane dostarczenie świadectwa odbioru 3.1(wg normy PN-EN-10204:2006) zawierające wyniki badań kontroli rur i studni następujących parametrów :

- masowy wskaźnik płynięcia 0,2-0,35
- czasu indukcji utleniania 210°C ≥20min
- wydłużenia do zerwania ≥350%

Rury i kształtki muszą posiadać Aprobatę Techniczną ITB.

Zastosowane rury, kształtki muszą być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system i być projektowane i wytwarzane przez jednego producenta (ze względu na różnice w tolerancji wykonania).

5.2. Obiekty na sieci kanalizacji sanitarnej.

- Studzienki rewizyjne PEHD Ø 1200 mm,
- Studzienki rewizyjne PEHD Ø 600 mm.

5.2.1. Studnie PEHD Ø1200 mm

Studnie na kanałach zaprojektowano jako centryczne o średnicy nominalnej DN 1200 równej średnicy wewnętrznej. Wykonane z rury dwuściennej o gładkiej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej (typ A2 wg PN-EN 13476-2). Całość dostarczona przez jednego producenta. Do każdej partii produkcyjnej wymagane dostarczenie świadectwa odbioru 3.1(wg normy PN-EN-10204:2006) zawierające wyniki badań kontroli rur i studni następujących parametrów :

- masowy wskaźnik płynięcia 0,2-0,35
- czasu indukcji utleniania 210°C ≥30min
- wydłużenia do zerwania ≥350%

Przejścia przewodów przez ściany w zamontowanych fabrycznie przejściach szczelnych.

Studnie wyposażone w stopnie żlazowe osadzone fabrycznie w ścianie studni komory roboczej oraz komina włazowego, zabezpieczone tworzywem o strukturze antypoślizgowej w kolorze jaskrawym.

Podłączenia dopływów bocznych kanalizacyjnych w ścianie studni wg kaskady bez dopływu w dnie dla h do 0,5 m nad dnem studni poprzez tuleję przejścia w betonie. Przy większych kaskadach z dopływem dolnym za pośrednictwem rury spadowej montowanej na zewnątrz studni. W studzienkach kaskadowych montowane przejścia szczelne do połączenia kaskadowego ze spadkiem w rurze pionowej, umieszczonej na zewnątrz studzienki.

Studnie wykonać na podbudowie z betonu C12/15 oraz podsypce z piasku zagęszczonego do wskaźnika I_s ≥ 0.98.

Posadowienie w gruntach słabonośnych. Po wymianie gruntu, nowy grunt należy zabezpieczyć przed migracją ziaren gruntu pomiędzy gruntem rodzimym i gruntem nowym. Wzmocnienie gruntu można wykonać na przykład za pomocą mat geotekstylnych (tzw. geowłóknin). W przypadku występowania stojących lub płynących wód gruntowych, na czas montażu, należy obniżyć ich poziom za pomocą studni pompowych lub drenów. W przypadku trudnych warunków gruntowo-wodnych do stabilnego posadowienia studzienki można zastosować tzw. płytę fundamentową. Wielkość płyty i jej grubość zależy od lokalnych warunków gruntowych.

Kotwienie studzienek w gruntach nawodnionych. W gruntach nawodnionych studzienki należy dodatkowo dociążyć. W tym celu studzienki są wyposażone w komory dociążeniowe, w które, poprzez dwa zamontowane króćce równolegle wlewa się beton po posadowieniu studzienki w wykopie. Komora dociążeniowa ma standardową głębokość 0,3m poniżej dna kinety. Komorę należy wypełnić do górnej ścianki króćców wlotowych. Wypełnione króćce należy zaślepić korkiem PE.

5.2.2. Studnie PEHD Ø600 i Ø400 mm

Studnie na kanałach zaprojektowano jako centryczne o średnicy nominalnej DN600 i DN400 równej średnicy wewnętrznej. Wykonane z rury dwuściennej o gładkiej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej (typ A2 wg PN-EN 13476-2). Całość dostarczona przez jednego producenta. Do każdej partii produkcyjnej wymagane dostarczenie świadectwa odbioru 3.1(wg normy PN-EN-10204:2006) zawierające wyniki badań kontroli rur i studni następujących parametrów :

- masowy wskaźnik płynięcia 0,2-0,35
- czasu indukcji utleniania 210°C ≥30min
- wydłużenia do zerwania ≥350%

Przejścia przewodów przez ściany w zamontowanych fabrycznie przejściach szczelnych.

Podłączenia dopływów bocznych kanalizacyjnych w ścianie studni wg kaskady bez dopływu w dnie dla h do 0,5 m nad dnem studni poprzez tuleję przejścia w betonie. Przy większych kaskadach z dopływem dolnym za pośrednictwem rury spadowej montowanej na zewnątrz studni. W studzienkach kaskadowych montowane przejścia szczelne do połączenia kaskadowego ze spadkiem w rurze pionowej, umieszczonej na zewnątrz studzienki.

Studnie wykonać na podbudowie z betonu C12/15 oraz podsypce z piasku zagęszczonego do wskaźnika $I_s \geq 0.98$.

Posadowienie w gruntach słabonośnych. Po wymianie gruntu, nowy grunt należy zabezpieczyć przed migracją ziaren gruntu pomiędzy gruntem rodzimym i gruntem nowym. Wzmocnienie gruntu można wykonać na przykład za pomocą mat geotekstylnych (tzw. geowłóknin). W przypadku występowania stojących lub płynących wód gruntowych, na czas montażu, należy obniżyć ich poziom za pomocą studni pompowych lub drenów. W przypadku trudnych warunków gruntowo-wodnych do stabilnego posadowienia studzienki można zastosować tzw. płytę fundamentową. Wielkość płyty i jej grubość zależy od lokalnych warunków gruntowych.

Kotwienie studzienek w gruntach nawodnionych. W gruntach nawodnionych studzienki należy dodatkowo dociążyć. W tym celu studzienki są wyposażone w komory dociążeniowe, w które, poprzez dwa zamontowane króćce równolegle wlewa się beton po posadowieniu studzienki w wykopie. Komora dociążeniowa ma standardową głębokość 0,3m poniżej dna kinety. Komorę należy wypełnić do górnej ścianki króćców wlotowych. Wypełnione króćce należy zaślepić korkiem PE.

UWAGA:

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dla rur kanalizacyjnych np. PE, PVC lub kamionka, uwzględniający wymaganą jednolitość materiału rur kanalizacyjnych zarówno na sieci jak i na rozgałęzieniach. Materiał studzienek rewizyjnych może być zastosowany jak przy zaprojektowanym systemie rur kanalizacyjnych. Dopuszcza się zastosowanie studzienek z kręgów betonowych łączonych na uszczelkę gumową wraz z systemowymi szczelnymi tulejami, które należy bezwzględnie przewidzieć w ścianie betonowej studzienki.

6. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

6.1. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wytyczyć osie trasy sieci kanalizacyjnej mając na uwadze nadziemne i podziemne uzbrojenie. W ulicach o dużym zagęszczeniu uzbrojenia podziemnego wykonać ręcznie wykopy penetracyjne celem wytyczenia usytuowania istniejącego uzbrojenia. Teren objęty bezpośrednio robotami ogrodzić i oznakować, a w porze nocnej oświetlić. Wykopy prowadzić w miarę możliwości od najniższych punktów sieci, wykonując ją odcinkami o żądanej długości do 50 m, mając na uwadze zachowanie ciągłości ruchu pojazdów. Na ciągach pieszych wykonać kładki o szerokości 0,7 m.

Sposób wykonywania wykopów mechaniczny i ręcznie na odcinkach po 1,5 m przy skrzyżowaniu z kablami telefonicznymi i energetycznymi, siecią wodociagową, sąsiedztwie słupów. Na odcinkach, gdzie zbliżenia trasy kolektora są mniejsze niż 1,25 m wykopy należy wykonywać ręcznie lub lekkim sprzętem typu minikoparki. Na odcinkach o małych zbliżeniach w stosunku do istniejącego uzbrojenia przed przystąpieniem do robót należy wykonać wykopy penetracyjne celem potwierdzenia lokalizacji istniejącego uzbrojenia.

Roboty w zakresie układania rurociągów poprzedza wykonanie wykopów obiektowych pod studnie rewizyjne. Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach umocnionych. Wykopy obiektowe pod studzienki należy wykonać jako umocnione.

6.2. Układanie rurociągów kanalizacji grawitacyjnej

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sytki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN 86/B02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego.

6.2.1. Podłoże pod rurociąg

Rzędna dna wykopu wykonać 20 cm niżej projektowanej następnie wykonać podsypkę z piasku zagęszczonego grubości 20 cm, a następnie obsypkę z piasku z zagęszczeniem do minimum 85% zmodyfikowanej próby Proctora, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem. Dalszą zasypkę prowadzić warstwami z zagęszczeniem stosując również grunt piaszczysty dowożony. Dalszą zasypkę gruntem rodzimym mineralnym można stosować tylko poza drogami i przejazdami. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie może przekraczać +/- 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymogami producentów.

Przed zasypaniem przewodów, po ich zmontowaniu, należy dokonać pomiaru geodezyjnego.

Rura posadowiona na warstwie wyrównawczej (o grub. 3÷5 cm) powinna się opierać co najmniej na 1/4 obwodu.

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

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

- dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w Dokumentacji nie powinno przekraczać ±1 cm ;

- wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka;

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

6.2.2. Podsypka, obsypka i zagęszczenie

Rurociągi PP

Przed zasypaniem wykopu jego dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się piaskiem warstwami co 0,3 m z jednoczesnym zagęszczeniem.

Obsypka:

Z pierwszej warstwy grub. 10÷15 cm wykonać wsparcie dla rurociągu na kąt 120° (aby rura opierała się na min 1/3 swojego obwodu) stanowiące łóżysko nośne rury o stopniu zagęszczenia pachwin do 97% w skali Proctora. Do zasypki należy używać materiał ziarnisty zgodnie z wytycznymi projektowymi. Materiał obsypki nie może zawierać w żadnym przypadku kamieni mogących uszkodzić rurę.

Następne warstwy obsypki do 60 ÷ 70% wysokości rury zagęszczać do stopnia Dpr =95% przy pomocy lekkiej zagęszczarki wibracyjnej [max. ciężar roboczy 0,30 kN] lub lekkiej zagęszczarki płytowej o działaniu wstrząsowym [max. ciężar roboczy do 1,0 kN]. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. Zrzucanie obsypki na wierzch rury powinno być ograniczone do minimum. Nie należy zrzucać materiału na rurę z wysokości większej niż 2 m.

Zasypka wstępna:

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

Zasypka główna (gruntowa):

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

- w terenach nieutwardzonych nie mniej niż 95% wg Proctora

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

Zagęszczenie na całej szerokości wykopu, warstwami o grubości:

0,15 m — przy zagęszczaniu ręcznym;

0,30 m — przy zagęszczaniu mechanicznym

Pod chodnikami należy dokonać wymiany gruntu przez zastosowanie pospółki - wg PN-B-11113 i PN-B-11111.

Zasypka powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym, a jednocześnie podczas zagęszczania mechanicznego nie wolno naruszyć struktury gruntu sąsiadującego dlatego przed zagęszczaniem kolejnej warstwy należy rozebrać umocnienie wykopu (na jej wysokości). Stopień zagęszczenia powinien być systematycznie sprawdzany przez uprawnionego Inspektora.

Zagęszczenie gruntu nad rurociągiem przy użyciu urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne.

6.2.3. Roboty instalacyjno-montażowe

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda. Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać $\pm 10\text{mm}$.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć $\pm 3\text{mm}$ i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

6.2.4. Montaż przewodów

Przewody montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C , jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Montaż w umocnionym wykopie.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złączy są podane przez producentów tych wyrobów. Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Montaż rurociągów kanalizacyjnych.

Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej. Zastosować rury i kształtki posiadające efektywny, bezpieczny i całkowicie szczelny systemu uszczelniający (dwuelementowa, montowana automatycznie w fazie produkcji uszczelka zapewnia pełną szczelność i trwałość systemu, a także skraca czas montażu rur).

Wykorzystano w nim specjalną technologię produkcji połączeń opartą na formowaniu kielicha łącznie z osadzoną w nim na stałe dwuelementową uszczelką.

Celem wykonania połączenia należy :

- usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosego końca kolejnej rury,
- ustawić współosiowo łączone elementy,
- posmarować bosi koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosi koniec do kielicha, bosi koniec rury należy wciskać aż do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury. Jeżeli brak jest oznaczenia, bosi koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm. Jeżeli połączenie zostanie nadmiernie dociśnięte powodując, że bosi koniec wejdzie zbyt głęboko w kołnierz kielicha, może to spowodować utratę elastyczności połączenia. Nierównomierne osiadanie wykopu może spowodować, że połączenie takie będzie nieszczelne, nie należy dociskać złącza poza wyznaczony na każdej rurze znak.

UWAGA:

1. Po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem podłoża, ponieważ obcy materiał może przykleić się do pokrytej środkiem poślizgowym powierzchni, a następnie zablokować się pomiędzy uszczelką i powierzchnią kielicha. W konsekwencji może to doprowadzić do przecieków na złączu. Podobna sytuacja może wystąpić przy bardzo silnych wiatrach porywających suche ziarna gruntu i przyklejających je do posmarowanej rury. Nie można również doprowadzić do zabrudzenia kielicha.
2. Montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku. Niewłaściwe ustawienie może utrudniać lub uniemożliwiać montaż. Należy również pamiętać, że odchylenie nadmiernie dociśniętego złącza może spowodować jego nieszczelność.

Montaż złącza.

Wciskanie bosego końca rury PP do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach).

Przy stosowaniu stalowego drążka i klocka, po wykonaniu odpowiedniego podparcia rury, należy wbić stalowy drążek w dno wykopu, a następnie umieścić drewniany klocek na końcu rury od strony kielicha i docisnąć rurę do osiągnięcia oznaczonej granicy wcisku. Klocek drewniany zabezpiecza rurę przed uszkodzeniem prętem. Należy pamiętać, że przy niskich temperaturach układanie za pomocą drążka i klocka drewnianego jest trudniejsze, ponieważ niska temperatura powoduje, że pierścienie uszczelniające stają się sztywniejsze. Decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu przy niskich temperaturach. Niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

Cięcie rur.

Przy montażu studzienek, węzłów i armatury na trasie przewodów, zachodzi często konieczność skracania odcinków rur o standardowej długości do długości wymaganej przy montażu.

Przycinanie wykonywane jest po stronie bosego końca rury. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub piłą ręczną np. do drewna.

Cięcie powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Można to zrealizować przez umieszczenie rury w korytku drewnianym o wymiarach dostosowanych do średnicy rury.

Przycinanie skracanie kielichów rur i kształtek jest niedopuszczalne.

Kolejność czynności przy cięciu rury:

Oznaczyć na powierzchni zewnętrznej rury linię cięcia oraz granicę wcisku rury w kielich w odległości od linii cięcia takiej jak długość fabrycznie oznaczona na bosym końcu.

1. Umieścić rurę w korytku drewnianym tak, aby linia cięcia rury znalazła się naprzeciw szczeliny w ściankach korytka.
2. Przytrzymać rurę w korytku i dokonać cięcia. Przycięta końcówka rury wymaga fazowania.
3. Wykonać fazowanie końcówki rury za pomocą pilnika zdzieraka, wg schematu podanego na rysunku obok.
4. Wygładzić powierzchnie cięcia i fazowania oraz wyokrąglić krawędzie za pomocą pilnika gładzika.
5. Posmarować końcówkę środkiem poślizgowym.

Po wykonaniu tych czynności końcówka bosego końca rury jest gotowa do wsunięcia w kielich.

W przypadku uszkodzenia zamontowanych rur niedopuszczalne są naprawy miejscowe - należy wyciąć uszkodzony fragment rury a w miejsce wycięcia zamontować odpowiedniej długości rurę o jednakowych parametrach.

Połączenie z innymi materiałami należy realizować przy pomocy łączników lub przez wykonanie kształtek specjalnych lub z zastosowaniem przejściowych łączników montażowych dostosowanych do średnic łączonych materiałów.

Roboty odwodnieniowe

Odcinki sieci przebiegające w wodzie gruntowej o głębokości większej niż 0,3 m nad projektowaną rzędną dna wykopu należy odwodnić igłofiltrami o rozstawie co 0,4 m. Pozostałe odcinki w miejscach gdzie może wystąpić woda gruntowa o miąższości do 0,3 m ponad rzędną projektowanego wykopu odwodnić poprzez ułożenie drenażu korytkowego, ze studzienkami zbiorczymi i pompowaniem wody z nich. Obniżony poziom wody gruntowej utrzymywać na rzędnej 0,5 m po dnie wykopu w całym czasie trwania robót, bez przerw w pompowaniu w okresie poza zmianą roboczą w dobie. Wodę z odwodnienia wykopów odprowadzić rurociągami tymczasowymi do istniejących rowów terenowych lub kolektora kanalizacji deszczowej. Dla części wykopów liniowych o rzędnej dna poniżej poziomu wody gruntowej należy wykonać odwodnienie przed rozpoczęciem głębinienia.

6.3. Próba szczelności, oznakowanie

Próba przewodów kanalizacyjnych grawitacyjnych

Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków z przewodu do gruntu.
- infiltrację – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Próba szczelności na eksfiltrację:

Jako pierwsze nadanie należy wykonać próbę szczelności na eksfiltrację:

1. Próbę należy przeprowadzić odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi.
2. Cały badany odcinek przewodu powinien być zastabilizowany przez wykonanie osypki, a w miejscach łuków i dłuższych odgałęzień czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem się złącz podczas wykonywania prób szczelności.
3. Wszystkie otwory badanego odcinka powinny być dokładnie zaślepione za pomocą balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby.
4. Poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studziencie.
5. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studziencie górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek przewodu pozostawić przez 1 godzinę w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomu wody w studzienkach.
6. Po tym czasie, podczas trwania próby szczelności, nie powinno być ubytku wody w studziencie górnej. Czas próby wynosi:
 - 30 min – dla odcinka przewodu do 50 m,
 - 60 min – dla odcinka przewodu powyżej 50 m.

Próbie szczelności rurociągów technologicznych należy wykonać i odebrać zgodnie z normą PN-B-10725; 1997.

Ogólna zasada wykonywania próby szczelności polega na wypełnieniu wodą poddawanego próbie odcinka sieci. Następnie ciśnienie w przewodzie podnosi się do określonej warunkami technicznymi wartości, a po upływie wymaganego czasu ustala się ilość wody, jaką ewentualnie należy dopompować, aby utrzymać stałą wartość wymaganego ciśnienia. Właśnie na podstawie tej ilości wody ustalana jest szczelność przewodu.

Przebieg samej próby hydraulicznej przedstawiono poniżej:

- Ustala się wartość ciśnienia próbnego P_p równą ciśnieniu nominalnemu PN. Ciśnienie takie należy utrzymywać przez okres dwóch godzin, a jego ewentualne niewielkie spadki (w granicach 0,2 bar) należy rekompensować poprzez dopompowanie wody.
- Następnie wartość ciśnienia próbnego P_p zwiększa się do wartości $P_p=1,5$ PN i utrzymuje przez okres dwóch godzin z ewentualnym ponownym dopompowaniem wody
- Po upływie tego czasu wartość ciśnienia próbnego ponownie zmniejsza się do wartości ciśnienia nominalnego, a po upływie jednej godziny sprawdza się czy dla utrzymania tej wartości ciśnienia konieczne jest dopompowanie wody do przewodu. Jeśli tak to ilość dopompowanej wody nie może przekroczyć wartości maksymalnej określonej ze wzoru podawanego przez producenta rur.

7. SKRZYŻOWANIA Z UZBROJENIEM PODZIEMNYM.

Na trasie sieci występują skrzyżowania z siecią wodociagową, kanalizacją deszczową, siecią telekomunikacyjną doziemną i energetyczną. Projektowane zagłębienia sieci sanitarnej uwzględniają odpowiednie zbliżenia pionowe przy skrzyżowaniach, nie powodujące kolizji.

Prace budowlano-montażowe w obrębie sieci telekomunikacyjnej oraz kanalizacji teletechnicznej wykonywać zgodnie z normami i przepisami obowiązującymi w budownictwie łączności ręcznie i pod nadzorem upoważnionego przedstawiciela właściciela sieci. Wszelkie prace ziemne w pobliżu kabli należy wykonywać bez sprzętu mechanicznego z zachowaniem szczególnej ostrożności. Przed wykonaniem prac należy dokonać próbnych wykopów celem dokładnego ustalenia położenia sieci energetycznej, sieci telekomunikacyjnej oraz kanalizacji teletechnicznej.

Skrzyżowania z kablem telefonicznym i energetycznym wykonać zachowując odległość pionową minimum 0,3 m. Na kablach zamontować osłony rurowe dwudzielne wzdłużne Ø110 mm wystające 1,5 m poza obrys rurociągu z każdej strony. Osłon nie montować w przypadku gdy kabel jest już prowadzony w rurach osłonowych.

Linie kablowe SN-15kV przebiegające w obrębie projektowanych jezdni, zjazdów i nasadzeń zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi Ø110 mm. Odcinki linii kablowych do zabezpieczenia zaznaczono na planie.

8. CHARAKTERYSTYKA ŚCIEKÓW BYTOWO-GOSPODARCZYCH.

Ścieki bytowo-gospodarcze to ścieki powstające na skutek zaspokajania potrzeb higienicznych, sanitarnych oraz gospodarczych. Pochodzą z gospodarstw domowych, budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, zakładów pracy. Skażenie powierzchniowych lub podziemnych wód tego typu ściekami stanowi poważne zagrożenie epidemiologiczne z uwagi na fakt, że mogą znajdować się w nich groźne bakterie i wirusy oraz jaja pasożytów. Oprócz tego ścieki tego rodzaju zawierają dużą ilość zawieszin oraz związków organicznych (co stanowi 60% ich objętości) i nieorganicznych. Ich oczyszczanie nie jest kłopotliwe.

Planowane przedsięwzięcie jest niezbędne z uwagi na poprawę stanu środowiska gruntowo-wodnego.

9. WYTYCZNE W ZAKRESIE ODTWORZENIA NAWIERZCHNI DRÓG

Należy odbudować uszkodzone podczas prac budowlanych pobocza, skarpy, rowy, chodniki oraz jednię znajdujące się w pasie drogowym.

Po zakończeniu robót budowlanych w miejscach wykopów w obrębie pasa drogowego grunt należy zagęścić mechanicznie warstwami co 20 cm, zwracając szczególną uwagę na stopień zagęszczenia gruntu.

10. OGÓLNE WARUNKI ODBIORU ROBÓT.

W ramach badań i odbioru należy uwzględnić:

- Wykopy: sprawdzenie zgodności cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie, na poziomie obsypki rury,
- Podłoże nienośne: wymiana gruntu, zakres wzmocnienia,
- Podsypka (warstwa wyrównawcza): zgodności wymiarów, rodzaj materiału i wskaźnika zagęszczenia,
- Obsypka w strefie rurociągu: zgodność wymiarów rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczenia,
- Szczelność przewodu: próby szczelności,
- Zasyпка wykopu: materiał, wskaźnik zagęszczenia pod drogami,
- Badania na deformację przekroju poprzecznego rurociągu w przypadku przewodów kanalizacyjnych.

Badania dotyczące robót należy przeprowadzać zgodnie z postanowieniami norm. Wskaźniki zagęszczenia gruntu powinny być potwierdzone badaniami laboratoryjnymi, określonymi metodą Proctora.

Zależnie od przyjętej technologii i organizacji robót w procesie realizacji budowy mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót podlegających zakryciu przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu.

Odbiór końcowy obejmuje odbiór przewodu lub jego odcinka przed przekazaniem go do eksploatacji.

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonywane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawcy i Użytkownika i powinny być potwierdzone odpowiednimi protokołami.

11. WYTYCZNE WYKONANIA I UWAGI DLA WYKONAWCY

1. Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie ich rozpoczęcia powiadomić wszystkich właścicieli uzbrojenia podziemnego, a następnie przeprowadzić próbne przekopy w celu szczegółowego ustalenia lokalizacji uzbrojenia;
2. Roboty ziemne prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami technicznymi, przestrzegając normy BN-85/8836-02
3. W przypadku natrafienia na nieokreślone uzbrojenie podziemne, należy powiadomić użytkownika w/w uzbrojenia i dalszy tok postępowania uzgodnić wpisem do dziennika budowy.
4. Układanie rur w wykopie prowadzić zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi COBRTI INSTAL.
5. Próby szczelności kanału, studzienek po uprzednim przepłukaniu wykonać zgodnie z wytycznymi instrukcji oraz obowiązującymi normami w tym zakresie.
6. Przed wykonaniem obsypki rur i zasypki wykopu zgłosić do eksploatatora sieci celem dokonania inwentaryzacji syt.-wys. ułożonych przewodów.
7. W czasie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, składowania materiałów, zabezpieczania wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych.
8. Wszelkiego rodzaju odstępstwa w stosunku do założeń projektowych wymagają natychmiastowego powiadomienia inspektora nadzoru.

12. WYKAZ NORM ZWIĄZANYCH

PN-88/B 04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-86/B 02480 Grunty budowlane. Określenie, symbole. Podział i opis gruntów.
PN-66/B 06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-74/B 02481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
PN-81/B 10700/01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
PN-92/B 01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-86/B 09700 Tablice orientacyjne do oznaczania przewodów wodociągowych
PN-92/B 10729 Studzienki kanalizacyjne
COBRTI INSTAL Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych
PN-S-02204 Odwadnianie dróg.

Opracował:

mgr inż. Paweł Winturski