

OPIS TECHNICZNY

1.0. Podstawa, przedmiot i cel opracowania.

1.1. Podstawa opracowania:

Projekt realizowany jest na podstawie umowy pomiędzy Inwestorem tj. **Gminą Lubniewice, ul. Jana Pawła II 51, 69-210 Lubniewice**, a Wykonawcą tj. **EKO-INSTAL Harasimowicz i Wspólnicy s.j., ul. Kazimierza Wielkiego 61/412, 66 - 400 Gorzów Wlkp.** dla zadania inwestycyjnego pt. **"Budowa sieci kanalizacji deszczowej z odprowadzeniem wód deszczowych i opadowych do gruntu zlokalizowana na dz. nr ew. 5, 8, 19, 20 obręb 0024 Lubniewice – Oś. Trzcienie, gmina Lubniewice"**

- ◆ mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:500;
- ◆ wstępne uzgodnienia z inwestorem;
- ◆ uzgodnienia branżowe;
- ◆ warunki techniczne włączenia;
- ◆ normy i przepisy prawne;
- ◆ wizja lokalna w terenie.

1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży sanitarnej, na budowę:

- kanalizacji deszczowej \varnothing 0,3 m PP, \varnothing 0,2m PP, \varnothing 0,16m PP wraz ze studniami rewizyjnymi \varnothing 1,2m BETON C35/45, wpustów ulicznych, odwodnienia liniowego ACO
- studni chłonnych DN 2,5 m BETON C35/45

1.3. Cel opracowania.

Celem niniejszego projektu jest przedstawienie rozwiązań technicznych oraz uwarunkowań formalnych umożliwiających budowę kanalizacji deszczowej w związku z koniecznością odprowadzenia wód deszczowych i roztopowych z naturalnego zagłębienia w pasie drogowym dz. nr 5, 8. Nadmiar wody zbierający się przy działce nr 19 i 20 powoduje regularne zalewanie budynku nr 9 zlokalizowanego na działce nr 19.

2.0. Stan istniejący gospodarki wodno-ściekowej na terenie objętym opracowaniem.

Teren objęty opracowaniem jest uzbrojony w kanalizację sanitarną, sieć wodociągową, telekomunikacyjną, energetyczną. Brak kanalizacji deszczowej. Projektowane sieci umożliwią odprowadzenie wód deszczowych i roztopowych z dróg gminnych w miejscowości Lubniewice – oś. Trzcienie do projektowanych studni chłonnych, które zostaną zlokalizowane w pasie zieleni dróg gminnych.

3.0. Ochrona środowiska i zdrowia ludzi oraz dziedzictwa kulturowego i zabytków.

- Planowaną inwestycję zaprojektowano w sposób zapewniający spełnienie wymogów w zakresie warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska, bezpieczeństwa pożarowego i użytkowania;

- W trakcie robót budowlanych lub ziemnych odkryły przedmiot, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, należy: wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot, zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, ten przedmiot i miejsce jego odkrycia, niezwłocznie zawiadomić o tym Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Gorzowie Wlkp., a jeśli nie jest to możliwe - Burmistrza Gminy Lubniewice;
- W przypadku odkrycia podczas prac ziemnych kopalin szczątków roślin lub zwierząt należy niezwłocznie zawiadomić Wojewodę Lubuskiego, a jeżeli nie jest to możliwe - Burmistrza Gminy Lubniewice;

4.0. Warunki gruntowo - wodne.

1. Podłoże badanego terenu budują wolnoładowcowe piaski ilaste (cISa) przykryte humusowo-żużlowym nasypem o miąższości 1.2m.
2. Warunki wodne dla posadowienia kanalizacji i odprowadzenia wód opadowych do studni chłonnych są korzystne. W podłożu do głębokości 4,0m p.p.t. brak wody gruntowej, a piaski ilaste są gruntami o wodoprzepuszczalności wystarczającej dla prowadzenia wody w głąb podłoża ($k=0,5m/d$).
3. Warunki gruntowe również są korzystne. Całość rodzimego podłoża budują nośne piaski w-wy I.
4. Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012r. W sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Z 27 kwietnia 2012r., poz. 463) projektowana sieć kanalizacyjna jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a warunki gruntowe w podłożu badanego terenu są proste.
5. Opinię geotechniczną wykonaną do celów realizacji inwestycji polegającej na budowie kanalizacji deszczowej wraz z odprowadzeniem wód deszczowych o opadowych do gruntu należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

5.0. Opis technicznych rozwiązań projektowych.

5.1. Ilość odprowadzonych wód opadowych i roztopowych.

Powierzchnia zlewni

- ◆ Powierzchnia jezdni asfaltowych, zjazdów i chodników: $F = 1500,0 m^2 = 0,15 ha$
- ◆ Współczynnik spływu $\psi=0,85$
- ◆ Całkowita powierzchnia zredukowana – $0,15 ha \times 0,85=0,13ha$
- ◆ Przepływ obliczeniowy :
- ◆ $Q_0 = q_0 \times F_{zred} \times \psi = 15 \times 0,13 \times 0,85 = 1,67 dm^3/s$
- ◆ Przepływ maksymalny :
- ◆ $Q_{max} = q_{max} \times F_{zred} \times \psi = 130 \times 0,13 \times 0,85 = 14,36 dm^3/s$
- ◆ $Q_{maxh} = 14,36 l/s / 1000 \times 900 = 12,92 m^3/h$ $Q_{srd} = 6,01 m^3/d$
- ◆ $Q_{sroczne} = 0,6m \times 1500m^2 = 900m^3/rok$

DOBÓR ŚREDNICY PRZEWODÓW ODPŁYWOWYCH.

- Typ ścieków : Deszczowe
- Kryterium doboru: dobór dla samooczyszczania i przewietrzania:
- Przepływ obliczeniowy = 14,36[l/s]
- Średnice rury DN = 300 [mm]
- Wypełnienie kanału $h/d = 29,7$ [%]
- Prędkość przy danym wypełnieniu = 0,85 [m/s]
- Prędkość przy wyp. 100% = 1,40 [m/s]
- Przepływ przy wyp. 100% = 95,89 [dm³/s]

DOBRANO KOLEKTOR O ŚREDNICY Ø300

Obliczenia chłonności gruntu:

$$Q_f = v_f * F_f$$

$$v_f = k_f * (h_f + h_w) / (2 * h_f + h_w)$$

gdzie :

Q_f - zdolność chłonna gruntu, m³/s

v_f - prędkość filtracji w gruncie, m/s

F_f – powierzchnia czynna systemu chłonnego m²

k_f - współczynnik filtracji gruntu nasyconego, m/s

h_f - głębokość filtracji w gruncie, m

h_w - głębokość wody w systemie chłonnym, m

STUDNIA CHŁONNA DN2,5m

$$Q = 14,36 \text{ m}^3/\text{h}$$

r – promień wewnętrzny studni, $r = 1,25 \text{ m}$

h_s – głębokość wody w studni liczona od jej dna, $h_s = 2,0 \text{ m}$

k_f – współczynnik przepuszczalności gruntu nasyconego, $k_f = 0,0000058 \text{ m/s}$

Ilość wchłanianej wody w ciągu 15min:

$$Q_{fd} = 4 * \pi * r * h_s * k_f$$

$$Q_{fd} = 4 * 3,14 * 1,25 * 2,0 * 0,0000058 \text{ m/s} = 0,00018 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{fd} = 0,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pojemność retencyjna studni:

$$V_R = \pi * r^2 * h_s$$

$$V_R = 3,14 * 1,25^2 * 2,0 = 9,81 \text{ m}^3$$

Wymagana ilość studni:

$$Q < V_R + Q_{fd}$$

$$14,36 \text{ m}^3/\text{h} < 9,81 \text{ m}^3 + 0,65 \text{ m}^3/\text{h}$$

W celu zgromadzenia wymaganej ilości wód opadowych i roztopowych należy wbudować 2 studnie chłonne DN 2,5 m BETAN C35/45 ; jednakże z uwagi na obserwowaną od kilku lat intensywność opadów należy wbudować trzecią studnię DN 2,5 m BETAN C35/45 w celu możliwości zgromadzenia większej ilości wody.

5.2. Kanalizacja deszczowa.

Sieć kanalizacji deszczowej z uwagi na ukształtowanie terenu zaprojektowano w systemie grawitacyjnym w pasie dróg gminnych.

System kanalizacji grawitacyjnej zaprojektowany z rur \varnothing 0,3 m PP SN 8 kN/m². Rury te gwarantują wysoki stopień szczelności i zabezpieczają przed infiltracją wody gruntowej i ścieków oraz spełniają wymogi dla średniego ruchu ulicznego. System projektowanych rur kanalizacyjnych posiada pełny asortyment kształtek (trójniki, łuki, nasuwki), przejść szczelnych oraz łączniki z innymi materiałami . Rury należy układać zgodnie z zasadami budowy przewodów kanalizacyjnych ustalonych w PN-EN 1610:2002.

Główny kolektor deszczowy uzbrojony będzie w studzienki betonowe \varnothing 1200, prefabrykowane, z przejściami szczelnymi i stopniami złączowymi żeliwnymi zamocowanymi mijakowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250mm oraz w odległości poziomej, w osi stopni 272mm. Stopnie włączowe wykonane z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym. Kręgi betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane wykonane z betonu C35/45, zbrojone stalą AIII34GS. Włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym, wkładką tłumiącą i wentylacją klasy D400.

Podłączenie wpustu w ulicy asfaltowej do kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur PP SN 8 kN/m² \varnothing 0,2 m. Włączenie rur odprowadzających wody deszczowe zarówno do studni jak i do wpustów wykonać jako szczelne.

Dla odprowadzenia wód z powierzchni drogi asfaltowej zaprojektowano wpusty uliczne z wkładką żeliwną i zawiasem 500 x 500 mm klasy D400 z stalowym osadnikiem zanieczyszczeń osadzony na betonowej studzience osadnikowej Dn500 z pierścieniem odciążającym 960x250mm, pierścieniem utrzymującym 960x160mm.

Na terenach zielonych i nieutwardzonych włąz podnieść min. 5 cm ponad teren.

Rozmieszczenie wpustów, studni i rzędne ich posadowienia pokazano na rysunkach. Włączenie rur odprowadzających wody deszczowe z wpustów zarówno do studni jak i do wpustu wykonać jako szczelne.

Dodatkowo na działkach nr 19 i 20 wzdłuż istniejącego wjazdu zaprojektowano odwodnienie liniowe jako dodatkow dwodnienie zalewanego terenu poprzez rurociąg \varnothing 0,16m PP.

WARSTWY UKŁADANIA ODWODNIENIA (przy obciążeniu D400)

-Aco Drain Multiline V100 z zamknięciem zatraskowym

-Beton drogowy min. 20 cm na spodzie i bokach ACO

-Warstwa nośna z tłucznią min 10 cm na spodzie i bokach ACO

-Grunt rodzimy

Pomiędzy nawierzchnią a warstwa nośną należy wykonać podbudowę, natomiast pomiędzy nawierzchnia a skrzynką ACO dylatację termiczną.

Odwonienie połączyć z rurą odpływową Ø160 PP, za pomocą ścianki czołowej.

Zebrane wody deszczowe i roztopowe zebrany w szczely układ kanalizacyjny odprowadzone zostaną poprzez trzy studnie chłonne DN 2,50m BETON C35/45 o głębokosci 3,5m do gruntu.Pod studniami należy wymienić grunt na głębokosci i szerokości studni min 3 na kruszywa naturalne płukane o uziarnieniu 8-16mm, celu usprawnienia wchłaniania.

Pod rurociągi wykonać podsypkę piaskową o gr 0,10m. Po ułożeniu rurociągu wykonać obsypkę o gr 0,5m ponad wierzch rury. Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996 [21].

Odprowadzenie wód deszczowych i roztopowych poprzez kanalizację deszczową.,

Odbiornikiem wód opadowych i roztopowych będą studnie chłonne wbudowane w pas zieleni na działkach nr 8 obręb 0024 Lubniewice. Średnice studni dobrane zostały na podstawie obliczeń.

Oczyszczanie wód deszczowych i roztopowych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006r. Dziennik Ustaw Nr 137 w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szkodliwych dla środowiska wodnego drogi gminne, o których mowa w niniejszym opracowaniu nie są wymienione w §19.1 ustawy, a więc wody opadowe lub roztopowe mogą być wprowadzane do wód lub do ziemi bez oczyszczania. W związku z powyższy nie wymagają podczyszczania.

W celu zwiększenia chłonności terenu, gdzie zlokalizowane będą studnie chłonne należy obniżyć teren zielony do rzędne 76,40 a następnie obsypać go żwirem lub innym kruszywem przepuszczalnym.

Uwaga: Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z uzgodnieniami branżowymi. Autorzy opracowania nie odpowiadają za niezinventaryzowane uzbrojenie terenu ujawnione podczas robót ziemnych.

6.0. Uzbrojenie podziemne, skrzyżowania, kolizje.

Inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia dokonano na podstawie danych geodezyjnych z planu sytuacyjno-wysokościowego, uzgodnień branżowych i opinii ZUDP oraz wizji lokalnej. Projektowane przewody krzyżują się następującym istniejącym uzbrojeniem:

- kanalizacją sanitarną;*
- siecią wodociagową;*
- siecią ogólnospławną;*
- siecią energetyczną;*
- siecią telekomunikacyjną;*
- siecią gazową;*

Rozmieszczenie istniejącego uzbrojenia pokazano na planie sytuacyjnym. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać każdorazowo przekopy próbne celem ustalenia rzeczywistego przebiegu

i posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego. Przy prowadzeniu prac w pobliżu linii naziemnych zabezpieczyć słupy trakcyjne.

Po zakończeniu robót ziemnych Wykonawca powinien doprowadzić teren do stanu pierwotnego, łącznie z zagęszczeniem gruntu w drogach utwardzonych 98% i gruntowych 96%, a wierzchnią warstwę dróg gruntowych warstwą żuźla lub tłucznia zgodnie ze stanem istniejącym, przed rozpoczęciem prac.

Grunty rodzime i materiały nieprzydatne do wykonania nasypów i zasypania wykopów oraz nadmiar gruntów z wykopów muszą być wywiezione na składowisko. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Grunty, w tym grunty z dowozu, wykorzystywane do zasypania sieci powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację inwestora.

7.0. Kolejność wykonywania robót :

- ◆ prace geodezyjne
- ◆ mechaniczne cięcie i rozebranie nawierzchni betonowych lub asfaltowych
- ◆ rozebranie obrzeży trawnikowych
- ◆ usunięcie warstwy humusu
- ◆ wykopy pod rurociągi wykonywane ręcznie i mechanicznie
- ◆ umocnienia wykopów
- ◆ odwodnienie wykopów za pomocą rurociągów, studzienek drenażowych i pompy spalinowej (w przypadku występowania wody gruntowej.)
- ◆ wykonanie podsypki z piasku
- ◆ roboty montażowe
- ◆ obsypki z piasku
- ◆ zasypywanie wykopów
- ◆ montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych kabli telekom. i energ.
- ◆ montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych rurociągów i kanałów.
- ◆ zasypywanie wykopów

8.0. Sprzęt.

Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m³,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak)
- obudowy kroczące do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głęb. 4.0 m
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- samochody samowyladowcze.

Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,

- samochód skrzyniowy,
 - samochód samowyładowczy,
 - betoniarki,
 - żurawie.
 - urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
 - trójnogi do rur stalowych
 - podbijaki drewniane do rur
 - sprzęt do obcinania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piła do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm (zdzierak i gładzik)
 - zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie)
 - taśma miernicza
 - niwelator i teodolit
- Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje "Kierownik Projektu".

9.0. Prace geodezyjne.

Prace związane z oznaczeniem punktów głównych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem rzędnych oraz reperów roboczych będą wykonane specjalistycznym sprzętem geodezyjnym (niwelator, dalmierz, teodolit). Sprzęt stosowany do wyznaczeń powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne (charakterystyczne) wykopów, sieci oraz punkty wysokościowe (repery robocze). Tytczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej. Wyznaczone punkty nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej. Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego sieci.

- wytyczenie głównych osi wykopów i trasy sieci,
- wykonanie pomiarów sprawdzających rzędne, spadki rurociągów sieci wodociągowej

10.0. Wykonanie robót.

10.1. Prace wstępne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji sanitarnej, deszczowej oraz sieci wodociągowej. W granicach terenu budowy kanału znajdują się stałe punkty niwelacyjne o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy.

10.2. Roboty przygotowawcze.

Podstawę wytyczenia trasy projektowanych sieci stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

- Wytyczenie w terenie osi kanału sanitarnego w odniesieniu do projektowanej drogi, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie tras kanałów w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

10.3. Roboty ziemne.

Wykop pod kanał należy wykonywać wąsko przestrzennie o ścianach pionowych, umocnionych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu.

Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie.

Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ca. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Każdorazowo należy poinformować właściciela sieci lub uzbrojenia o przystąpieniu do robót w pobliżu tych sieci.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

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

Na trasie projektowanej kanalizacji występują gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste. Grunty te nie nadają się do zasypywania wykopów a zatem nie dopuszcza się zasypywania wykopów w pasie drogowym gruntem rodzimym. Należy przewidzieć wykonanie zasyпки z piasku przywiezionego na plac budowy. Na całej długości projektowanej kanalizacji wykonać podsypkę piaskową o gr. 0,10m. Po ułożeniu rurociągu wykonać obsypkę o gr. 0,4m ponad wierzch rury. Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996.

10.4. Odwodnienie wykopu na czas budowy sieci.

Warunki wodne są dobre.

Jednak w przypadku wystąpienia wody gruntowej należy zastosować odwodnienie wykopów. W celu tymczasowego odwodnienia wykopów pod kolektory sieci sanitarnej zalecamy zastosowanie igłofiltrów wplukiwanych z powierzchni, osiatkowanych na długości $L_f = 1$ m i średnicy $d_f = 0,032$ m. Igłofiltry należy połączyć za pomocą węży gumowych zbrojonych $\Phi 50$ mm z odcinkami kolektora $\Phi 152 \times 1,2$ mm w zestawy igłofiltrów o rozstawie igieł 1,0 m. Zestaw igłofiltrów należy podłączyć za pomocą przewodu przyłączeniowego do agregatu pompowo-próżniowego np. AMP. Odprowadzenie wody z wykopów do najbliższego odbiornika. Wykonując wykopy poniżej zwierciadła wody należy zwrócić uwagę, by zasięg depresji zwierciadła wody w jak najmniejszym stopniu objął sąsiednie budynki, grozi to bowiem ich zwiększonymi, nierównomiernymi osiadaniami.

Uwaga !!! Wykonawca zobligowany jest do wykonania projektu odwodnienia i prowadzenia dziennika pompowań.

10.5. Roboty montażowe.

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Budowę kanału należy prowadzić od najniższego punktu kolektora. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu, ułożeniu i zagęszczeniu podsypki należy przystąpić do układania rur. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do projektowanej linii dna - krzyżem celowniczym.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

10.5.1. Opuszczanie rur do wykopu.

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

10.5.2. Układanie rur.

Rury kanalizacji należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Kielichy rur w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu rur należy postępować się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łąką mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona według projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Przed zakończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury korkiem.

10.6. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe.

- Studzienki betonowe Ø1200 prefabrykowane, przejściami szczelnymi i stopniami żłazowymi żeliwnymi zamocowanymi mijakowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250mm oraz w odległości poziomej, w osi stopni 272mm. Stopnie włazowe wykonane z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym. Kręgi betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane wykonane z betonu C35/45, zbrojone stalą AIII34GS. Włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym, wkładką tłumiącą i wentylacją klasy D400. Studnie wykonane z betonu B45, zbrojone stalą AIII34GS.

10.6.1. Stateczność i wytrzymałość i izolacja.

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne.

Studzienki należy posadowić na wzmocnionym podłożu poprzez wykonanie ławy z gruncementu grubości warstwy 0.50m. Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub Abizolem "R" w gruntach suchych a w nawodnionych Abizolem "B" lub 2 x papa na lepiku.

10.7. Zasyp wykopu.

10.7.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał).

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami grubości 10 - 20 cm, drewnianymi ubijakami o dopasowanym do potrzeb, kształcie i ciężarze 2,5 - 3,5 kg. Do zasypania należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni, oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych, wolnych od humusu i korzeni.

Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Wyżej wymienione warunki należy zastosować przy zasypie studzienek. Kanały z rur PP i PE należy obsypać piaskiem do wysokości bezpiecznej 50 cm ponad wierzch rury.

10.7.2. Zasypywanie kanału do poziomu terenu.

Należy przewidzieć wykonanie zasypki z piasku przywiezionego na plac budowy. Na całej długości projektowanej kanalizacji wykonać podsypkę piaskową o gr. 0,10m. Po ułożeniu rurociągu wykonać obsypkę o gr. 0,4m ponad wierzch rury. Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

10.7.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu.

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

10.8. Ochrona przed korozją.

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

11.0. Badanie szczelności odcinka przewodu.

11.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację.

11.1.1. Prace wstępne.

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek F_s w m^2 . Przewód o długości L_s i średnicy wewnętrznej d_z . Dla wyżej wymienionych danych wylicza się V_w w m^3 .

11.1.2. Napędzanie wodą i odpowietrzanie przewodu.

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napędzania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łąką niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napędzanie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napędzeniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek

przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla elementów betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

11.1.3. Pomiar ubytku wody.

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H .

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1

V_w - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby t , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.

Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody V_w .

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków V_{w1} w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$t = 30 \text{ min.}$ dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

$t = 1 \text{ h}$ dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

b) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków V_w dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla pozycji a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0,04 F_r + 0,3 F_s) \times t \quad \text{w dm}^3$$

gdzie:

F_s - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w m^2 ,

F_r - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

t - czas trwania próby $t = 8 \text{ h}$.

11.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację.

11.2.1. Prace wstępne.

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości L_p i średnicy d_z pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte. Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie

wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu.

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni F_s .

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je H_s i H_z , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem ± 2 cm, wówczas można obliczyć V_w .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.

Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu H_z i w kiniecie studzienek h_s na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów H_z do 1 cm i h_s do 5 mm.

Odczyt średni H_z stanowi składnik F_s do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu V_w . Infiltracja wód gruntowych V_p do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości V odczytanej przy napełnieniu h_s w dolnej studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby t i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \times t \text{ (m}^3\text{)}$$

z dokładnością do 0,0001 m³.

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku V_p/V_w .

Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie t godzin trwania próby szczelności, wielkości V_w dm³ przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów $V_w = (0,04F_r + 0,3 F_s) \times t$ w dm³

Czas trwania próby $t = 8$ h.

Dla przewodów kanalizacji deszczowej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

12.0. Wskazówki materiałowe.

- Rury kanalizacji deszczowej \varnothing 0,3m PP, \varnothing 0,2mPP, \varnothing 0,16mPP
- Studzienki betonowe \varnothing 1200, prefabrykowane, przejściami szczelnymi i stopniami złączowymi żeliwnymi;
- Włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy D400;
- Przejścia szczelne;
- Wpusty uliczne żeliwne z wkładką żeliwną i zawiasem 500x500 mm klasy D400 ze stalowym osadnikiem zanieczyszczeń;
- Studzienki betonowe osadnikowe DN 500 z pierścieniem odciążającym 960x250mm, pierścieniem utrzymującym 960x160mm;
- Fundamenty betonowe w formie płyty 50x50x15 (beton B20);
- ACO Drain Multiline V100 z zamknięciem zatraskowym

Wszystkie stosowane materiały do budowy sieci wodociągowej muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez COBRI INSTAL lub Instytut Techniki Budowlanej oraz „znak budowlany” wraz z deklaracją zgodności.

13.0 Uwagi dla wykonawcy.

Należy stosować następujące normy :

- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-10728:1991 Studzienki wodociągowe.
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-EN-13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 206-1:2003 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska.
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- PN-H-02650-1989 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
- PN-EN ISO 6708:1998 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
- PN-EN 1171:2007 Armatura przemysłowa. Zasady żeliwne.
- PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.
- PN-B-23119:1997 Welon z włókien szklanych.
- PN-EN-1074-6:2009 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty

- *PN-EN-12570:2002* *Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego*
- *PN-M-74081:1998* *Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.*
- *PN-EN-124:2000* *Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania*
- *PN-EN 13101:2005* *Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.*
- *PN-EN 1610:2002* *Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.*
- *PN-EN 752-1:2000* *Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.*
- *PN-EN 124:2000* *Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.*
- *PN-EN 206-1:2003* *Beton zwykły.*
- *PN-EN 1008:2004* *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.*
- *PN-EN13139:2003* *Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.*
- *PN-EN 13043:2004* *Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.*
- *PN-EN 12620:2004* *Kruszywa mineralne do betonu.*
- *PN-C-99221:1998/Az1:2004* *Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U)*
- *PN-B-04615:1990* *Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.*
- *PN-B-24620:1998* *Lepiki, masy i roztwory stosowane na zimno.*

Inne dokumenty :

- *Zarządzenie nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 29 grudnia 1970 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne [Dz. Bud. nr 1 z 1971 r.].*
 - *Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.*
 - *Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.*
 - *Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - ZTS Gamrat.*
 - *Podziemne taśmy ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie Sparks.*
 - *Program produkcji armatury przemysłowej żeliwnej Węgierska Górka.*
 - *Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - WAVIN.*
- Przed wykonaniem robót, przy występującym uzbrojeniu podziemnym zawiadomić nadzór użytkownika sieci i wykonać przekopy kontrolne dla ustalenia faktycznego przebiegu uzbrojenia.*

W protokole przyjęcia placu budowy ustalić przebieg istniejących instalacji podziemnych, a nie uwidocznionych na planie sytuacyjnym. Przy odkrywaniu czynnych instalacji każdorazowo wezwać przedstawiciela użytkownika w celu pełnienia nadzoru technicznego.

Opracował:

mgr inż. Elwira Kramm

ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI SIECI

L.p.	Średnica / materiał	Długość [m]
1.	Ø 0,3 PP SN8	47,60
2.	Ø 0,2 PP	10,05
3.	Ø 0,16 PP	13,25

ZESTAWIENIE STUDNI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

OZNA- CZENIE STUDNI	TYP STUDNI	RODZAJ STUDNI	ŚRED- NICA	RZĘD- NA GÓRNA PROJ.	RZĘD- NA DOL- NA	GŁĘ- BOKOŚĆ
<i>Studnie kanalizacyjne na kolektorze grawitacyjnym</i>						
SCH1	Studnia BETON C35/45	CHŁONNA	2,50	76,40	72,90	3,50
SCH2	Studnia BETON C35/45	CHŁONNA	2,50	76,40	72,90	3,50
SCH3	Studnia BETON C35/45	CHŁONNA	2,50	76,40	72,90	3,50
D1	Studnia BETON C35/45	TYPOWA	1,20	76,79	75,99	1,20
D2	Studnia BETON C35/45	TYPOWA	1,20	77,10	75,90	1,20
D3	Studnia BETON C35/45	TYPOWA	1,20	76,70	75,50	1,20
W1	Studnia BETON C35/45	WPUST ULICZNY	0,50	77,15	75,95	1,20
W2	Studnia BETON C35/45	WPUST ULICZNY	0,50	77,15	75,95	1,20
W3	Studnia BETON C35/45	WPUST ULICZNY	0,50	76,70	76,70	1,20
W4	Studnia BETON C35/45	WPUST ULICZNY	0,50	76,70	76,70	1,20