

**Egz.**

**NAZWA OBIEKTU:** Przebudowa skrzyżowania ulic:  
J. Chełmońskiego-J. Kluka-J. Brzechwy-  
J. Matejki w Białymstoku  
wraz z rozbiórką i budową linii  
energetycznych nn, kanalizacji deszczowej z  
wpustami i przykanalikami, kanalizacji  
sanitarnej z przyłączami, sieci i przyłączy  
wodociągowych, sieci gazowej i sieci  
teletechnicznych.

**STADIUM:** Projekt wykonawczy kanalizacji deszczowej

**ADRES:** skrzyżowania ulic: J. Chełmońskiego -J.  
Kluka- J. Brzechwy - J. Matejki  
BIAŁYSTOK

**INWESTOR:** MIASTO BIAŁYSTOK -  
Prezydent Miasta Białegostoku  
ul. Słonimska 1  
15-950 Białystok



**br. sanitarna:**

**Projektant :** Izabela Kozłowska  
PDL/0140/POOS/13 PDL/IS/0018/14

**Sprawdził :** mgr inż. Marta Walczyńska  
PDL/0142/POOS/13 PDL/IS/0019/14

**Białystok, czerwiec 2014**

## **Spis zawartości opracowania:**

### **I. Część opisowa**

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Materiały wyjściowe do opracowania
4. Warunki gruntowo wodne
5. Rozwiązania techniczno – budowlane
6. Wytyczne realizacji
7. Zestawienie materiałów
8. Załączniki
  - Warunki techniczne wydane przez UM Departament Ochrony Środowiska i Gospodarki Komunalnej
  - Opinia ZUD w Białymstoku
  - Dokumenty poświadczające przygotowanie zawodowe i przynależność do Izby Inżynierów Budownictwa
  - Uzgodnienie UM Departamentu OŚ i GK (na PZT)

### **II. Część rysunkowa**

Rys. nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu; skala 1:500

Rys. nr 2 – Profil podłużny kanalizacji deszczowej; skala 1:100/500.

Rys. nr 3 – Profil podłużny przyłączy kanalizacji deszczowej; skala 1:100/500.

### **III. Rysunki typowe**

- A. Sposób ułożenia i rodzaj wykopu dla rur z PVC, PE HD
- B. Studnia rewizyjna betonowa D 1,0 m
- C. Studnia rewizyjna betonowa D 1,2 m
- D. Studnia rewizyjna betonowa D 1,5 m
- E. Wpust uliczny z osadnikiem średnicy DN 500 mm
- F. Skrzyżowanie z kablem energetycznym
- G. Zabezpieczenie kabla telefonicznego T-1
- H. Zabezpieczenia kanalizacji telefonicznej T-2
- I. Przejścia szczelne
- J. Zabezpieczenie przewodów wod.-kan., gaz

# I. OPIS TECHNICZNY

*Do projektu wykonawczego „Budowy kanalizacji deszczowej przy „Przebudowie skrzyżowania ulic: J. Chełmońskiego-J. Kluka-J. Brzechwy- J. Matejki w Białymstoku wraz z rozbiórką i budową linii energetycznych nn, kanalizacji deszczowej z wpustami i przykanalikami, kanalizacji sanitarnej z przyłączami, sieci i przyłączy wodociągowych, sieci gazowej i sieci teletechnicznych”.*

## 1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy „KOMI” Zdzisław Kozikowski i Inwestorem tj. Prezydentem Miasta Białegostoku

## 2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiot opracowania stanowi projekt wykonawczy sieci kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami do wpustów. Zakres opracowania obejmuje część technologiczną z wytycznymi realizacji.

## 3. Materiały wyjściowe do opracowania

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. "Prawo Budowlane" ( Dz.U.Nr.106 poz.1126 z 2003r. Nr 207, poz 2016 z późn. zm. )
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.. U. Nr 202, poz. 2072 z dnia 16 września 2004 r.) z dnia 3 lipca 2003 r. (Dz.. U. Nr 120, poz. 1133 z dnia 10 lipca 2003 r.)
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym .
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska ( Dz. U. Nr 62, poz. 627 z póź. zm.)
- Ustawa z dnia 18 maja 2005r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw ( Dz. U. 113, poz. 954 )
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 lipca 2004r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięcia mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzania raportu o oddziaływania na środowisko
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych ( Dz.U.nr.71 z 2000r. poz.838 )
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie ( Dz. U. z 1999r. Nr 43 poz. 430)
- podkłady mapowe w skali 1:500 terenu projektowanego
- wizja lokalna w terenie i pomiary uzupełniające
- badania techniczne podłoża gruntowego
- PN-EN 1610 marzec 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”
- PN-EN 752-1 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Pojęcia ogólne i definicje”
- PN-EN 752-2 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”
- PN-EN 752-3 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Planowanie”
- PN-EN 752-4 marzec 2001r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko”
- PN-EN 752-7 marzec 2002r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Część 7: Eksploatacja i użytkowanie”
- Opinia ZUDP

## 4. Warunki gruntowo wodne

Dla przedmiotowej inwestycji warunki gruntowe zakwalifikowano jako proste, a obiekt budowlany (drogę) zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Przedmiotowe ulice posiadają nawierzchnię asfaltową w krawężnikach. W obrębie projektowanego skrzyżowania wykonano sześć odwiertów geotechnicznych na gł. 3,0 m

W podłożu występują różnego rodzaju grunty niespoiste i spoiste. Grunty niespoiste reprezentowane są przez niewysadzinowe piaski średnie, wątpliwe piaski pylaste i piasek zagliniony. Grunty spoiste reprezentowane są przez wysadzinowe piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły, glinę i glinę pylastą. Grunty te występują w stanie twardoplastycznym i plastycznym.

Wodę gruntową stwierdzono tylko w jednym otworze (nr 4 w ul. Kluka) na głębokości 2,8 m.

Grunty podłoża zakwalifikowano do grupy nośności G1 i G3. W celu doprowadzenia części podłoża do grupy G1 przewidziano wymianę warstwy gruntu o grubości 40÷70 cm na całej szerokości jezdni ul. Kluka i skrzyżowania. Konstrukcję nawierzchni jezdni przyjęto dla kategorii ruchu KR 3.

## **5. Rozwiązania techniczno – budowlane**

### **5.1. Stan istniejący uzbrojenia terenu**

Ulica J. Chelmońskiego posiada nawierzchnię bitumiczną obramowaną krawężnikiem betonowym, obustronne chodniki z płytek betonowych i zjazdy z kostki betonowej. Zakończona jest ślepym odcinkiem przy budynku nr 57, zaś dalej krzyżuje się z ul. Brzechwy, Kluka i Matejki. Przed skrzyżowaniem zlokalizowana jest zatoka autobusowa.

Ulica Kluka posiada nawierzchnię bitumiczną bez krawężników, równoległe do niej przebiega chodnik z płytek betonowych, brak jest utwardzonych zjazdów na posesje.

Ulice Brzechwy i Matejki również o nawierzchni bitumicznej, obramowane krawężnikami z obustronnymi chodnikami z płytek betonowych i zjazdami z kostki betonowej i płyt ażurowych.

Skrzyżowanie przedmiotowych ulic zwykle o czterech wlotach z pierwszeństwem zachowanym na kierunku Chelmońskiego – Brzechwy.

W zakresie objętym opracowaniem znajduje się następujące uzbrojenie techniczne:

- kablowe i napowietrzne linie energetyczne,
- kanalizacja sanitarna i deszczowa,
- kablowe i napowietrzne linie teletechniczne,
- gazociąg,
- wodociąg,
- ciepłociąg.

### **5.2. Rozwiązania projektowe**

W oparciu o warunki techniczne został ustalony zakres przebudowy i budowy kanalizacji deszczowej.

**W układzie komunikacyjnym w rejonie ulic K. Kluka, J. Brzechwy, J. Chełmońskiego** zgodnie z warunkami technicznymi miejscem odprowadzenia wód opadowych z projektowanego układu komunikacyjnego i przyległego terenu jest istniejący kanał Ø 600mm w ul. Matejki.

Istniejące kanały deszczowe, studnie betonowe, wpusty należy zdemontować, zaś nowoprojektowane wpusty należy przyłączyć do projektowanego kanału.

Projektuje się kanał deszczowy o średnicy Ø600 mm na odcinku od proj. studni D1 zlokalizowanej w ulicy Matejki do istniejącej studni istDA w ulicy Chełmońskiego oraz kanał deszczowy o średnicy Ø300-200 mm na odcinku od proj studni D2 do do istDB oraz kanał deszczowy o średnicy Ø300 mm od proj D2 do D4.

### **5.3. Opis projektowanej kanalizacji deszczowej**

Materiały użyte do budowy kanalizacji deszczowej powinny posiadać wszelkie dokumenty dopuszczające produkt do obrotu.

Kanały deszczowe o średnicach Ø 300, 200mm zaprojektowano z rur PVC litych SDR 34, klasy S, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe.

Kanały deszczowe o średnicach Ø 600 mm zaprojektowano z rur strukturalnych z jednorodnego polietylenu PEHD (SN 8 kN/m<sup>2</sup> wg PN-EN ISO 9969). Dla projektowanych średnic połączenia rur i kształtek zaprojektowano w technologii spawania ekstruzyjnego, nierozłączne, gwarantujące możliwość przenoszenia osiowych sił wzdłużnych.

Ogólne zasady spawania ekstruzyjnego

- połączenie musi być wykonywane w warunkach suchych. Nawet minimalne ilości wody mogą powodować nieszczelność spawu.
- miejsce połączenia musi być osłonięte od wiatru (szczególnie w zimie i w okresie deszczowym)
- przed wykonaniem połączenia końcówki rur należy oczyścić i odpowiednio przygotować: po usunięciu zanieczyszczeń końcówki rur należy sfazować tak jak pokazano na „profilu poprzecznym”  
Powierzchnię rur obok wykonanej fazy należy delikatnie oszlifować tak aby materiał ekstruzyjny był nakładany na świeżą powierzchnię końcówek rur.
- Ze względu na zjawisko utleniania się polietylenu fazowanie i szlifowanie miejsca połączenia należy wykonać bezpośrednio przed połączeniem.
- W przypadku wystąpienia zanieczyszczeń wtórnych miejsce zabrudzone należy oczyścić i powierzchniowo zeszlifować.
- Temperatura masy (podawanego drutu PE) powinna wynosić od 220 do 225°C.
- Temperatura powietrza na wylocie dyszy ekstrudera powinna się mieścić w zakresie od 230 do 260°C w zależności od temperatury otoczenia. W zimie temperatura powietrza w dmuchawie powinna być wyższa niż w okresie letnim.

Rury muszą stanowić kompletny, kompatybilny system, umożliwiający wykonanie nietypowych podłączeń i dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb projektu zapewniając szczelność całego układu.

Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać:

Aprobatę Techniczną ITB i IBDiM – rury, kształtki, studnie.

Niedopuszczalne jest zastosowanie rur o karbowanej powierzchni zewnętrznej, która uniemożliwia dokładne wykonanie zagęszczania obsypki wzdłuż i wokół rury z pkt. widzenia długotrwałej i bezawaryjnej pracy rurociągu oraz jednakową ochronę warstwy przewodzącej medium na całej długości rury.

Projektowany kanał deszczowy wraz ze studniami i wpustami muszą stanowić system szczelny. Wszystkie parametry muszą być potwierdzone stosowną Aprobata Techniczną.

Dopuszcza się zastosowanie materiału równoważnego.

Na uzbrojenie składają się: studnie kanalizacyjne z elementów łączonych przy pomocy uszczeltek gumowych zgodne z PN-EN 1917:2004 o średnicy Ø 1000, Ø 1200 mm, Ø 1500 mm przelotowe, połączeniowe wykonane z betonu klasy C-40/50 (beton siarczanoodporny HSR), o nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności W8.

Podstawę studni projektuje się jako prefabrykowaną dennicę z kinetą monolityczną PERFECT wykonana jako jeden odlew z betonu samozagęszczalnego SCC. Minimalna grubość ścianki dennicy to 150mm.

Przejścia szczelne do rur-systemowe PERFECT, wykonane w postaci:

- uszczelki zintegrowanej,
- uszczelki wklejanej w ściankę dennicy,
- gniazd przyłączeniowych na rury z uszczelką na bosym końcu.

Elementami pośrednimi trzonu studni są betonowe kręgi wibroprasowane o wysokościach 250, 500, 750, 1000 mm.

Zwieńczenie studni projektuje się przy pomocy:

- monolitycznej pokrywy odciążającej wykonanej jako odlew z betonu samozagęszczalnego (element łączący w sobie funkcję pokrywy i pierścienia odciążającego) montowane na podbudowie betonowej, którą należy zdylatować ze ścianą studni rewizyjnej np. taśmą izolacyjną przyścienną.

Stopnie włazowe zgodne z normą PN-EN 13101:2004

Regulację włazów studni rewizyjnych wykonać przy użyciu pierścieni dystansowych umożliwiających regulację wysokości studni w trakcie budowy nawierzchni drogowej.

Wszystkie studnie należy zaizolować od zewnątrz dwukrotnie abizolem R+P

Do ujęcia wód deszczowych z jezdni zastosować należy studnie wpustowe DN500, produkowane są w oparciu o normę zharmonizowaną PN-EN 1917:2004. Składają się z elementów wykonanych z betonu klasy C40/50, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności W10, łączonych na felc przy pomocy zaprawy klejowej.

Podstawę wpustu deszczowego stanowi prefabrykowana dennica monolityczna o średnicy 500mm wykonana z betonu wibroprasowanego – jednoetapowo, o wysokości 750/650, 1000/900 lub 1500/1400. W gotowym elemencie wykonuje się przyłącze na dowolny rodzaj rury i na wysokości podanej przez zamawiającego. Minimalna głębokość osadnika powinna wynosić 0,5 m.

Elementami stanowiącymi komorę roboczą wpustu deszczowego są betonowe kręgi wibroprasowane o wysokościach 370, 500, 750, 1000 mm.

Wpust deszczowy zwieńczony jest przy pomocy wibroprasowanej pokrywy odciążającej o wymiarach 11100/500/300, (element łączący w sobie funkcję pokrywy i pierścienia odciążającego).

Pokrywa odciążająca posiada symetrycznie usytuowany otwór o średnicy 500 mm, pod wpust żeliwny kl. D-400 uchylny typu najazdowego wg KB4-3.3.1.10.

**Łączna długość poszczególnych przewodów wynosi:**

Kanały główne:

Ø 600mm PE HD	L=55 m
Ø 300mm PVC	L=39,5 m
Ø 200mm PVC kl. S lite	L=17,5m

Przyłącza:

Ø 200mm PVC kl. S lite	L=57,5m
------------------------	---------

Ilość studni kanalizacyjnych wynosi:

Ø1,0 m – 2 kpl.

Ø1,2 m – 2 kpl.

Ø1,5 m – 1 kpl.

Ilość wpustów ulicznych wynosi:

Ø0,5m – 9kpl.

**Skrzyżowanie proj. kanalizacji deszczowej z proj. gazociągiem**

Skrzyżowanie projektowanej kanalizacji deszczowej z projektowaną siecią gazową o średnicy D 63 mm z rur PE nie wymaga dodatkowych zabezpieczeń odległość pionowa w miejscu skrzyżowania wynosi 0,84 m.

Roboty ziemne w obszarze strefy kontrolowanej gazociągów – szerokość 1m – należy wykonywać ręcznie. W przypadku uszkodzenia sieci gazowej koszty naprawy poniesie wykonawca.

Wykonawca robót jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia Zakładu Gazowniczego o przystąpieniu do prowadzenia robót ziemnych.

**6. Wytyczne realizacji kanalizacji deszczowej**

**6.1. Roboty przygotowawcze**

Na 2 tygodnie przed wejściem na teren budowy wykonawca powiadomi właścicieli istniejącego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia robót. Przed przystąpieniem do przebudowy należy wytyczyć w terenie wszystkie elementy do przebudowy i demontażu. Roboty należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy. Rozbiórki nawierzchni drogowych zostały ujęte w opracowaniu.

Odwóz zdjętych elementów w miejsce stałego składowania z przeznaczeniem do utylizacji. Gruz bitumiczny przeznaczyć do utylizacji.

Przed przystąpieniem do robót technologicznych należy dokonać pomiaru rzędnych kinet studni do których podłączane będą projektowane przewody. W razie różnic między stanem faktycznym a rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego, należy skorygować rzędne włączenia projektowanych sieci.

## 6.2. Roboty ziemne

Trasę projektowanego kanału należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową ( plan sytuacyjny). Projektuje się wykopy oszalowane szalunkiem klatkowym atestowanym posiadającym certyfikat bezpieczeństwa, głębione mechanicznie koparką podsiębierną 0,60 m<sup>3</sup>,na odkład. Wykopy obiektowe – studnie zabezpieczyć szalunkiem słupowym z rozparciem ramowym. Wytyczenie trasy i stałe punkty niwelacyjne powinny wykonać służby geodezyjne w sposób trwały, zgodnie z opracowaną dokumentacją wykonawczą po przyjęciu placu budowy przez kierownika budowy. Przy wytyczaniu trasy należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące w terenie punkty osnowy geodezyjnej, w przypadku zniszczenia, uszkodzenia, lub przemieszczenia tych punktów wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Teren, na którym będą wykonywane wykopy należy oznakować tablicami ostrzegawczymi, wykopy wygradzić zastawkami, w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy powinny być wygradzone w odległości co najmniej 1,0m od krawędzi wykopu. Należy umieścić tablice informacyjne "Osobom postronnym wstęp wzbroniony", w nocy czerwone światło ostrzegawcze. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie normami :

BN-83-8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze”.

PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane . Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”, oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dziennik Ustaw Nr.47 poz. 401 z dnia 06.02.2003 r. i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

W wyborze sprzętu i metod robót ziemnych należy kierować się warunkami gruntowymi , aby zapewnić bezpieczne warunki pracy.

Przy robotach ziemnych i montażowych wykonywanych w pobliżu czynnych linii energetycznych urządzeniami dźwigowo - transportowymi należy zachowywać bezpieczne odległości pionowe i poziome od tych linii podane w tablicy 25 normy PN-E-05100-1 z 1998r lub roboty prowadzić sprzętem mechanicznym po wyłączeniu linii energetycznej spod napięcia. **Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie prac w pobliżu linii napowietrznych.**

Stosowanie sprzętu mechanicznego (koparki) – należy ograniczyć przy odległościach 5 m od istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wykopy w obrębie skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie z zabezpieczeniem uzbrojenia podziemnego oraz zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji projektowej , oraz zgodnie z warunkami określonymi w uzgodnieniach przez gestora sieci. O rozpoczęciu robót powiadomić gestora sieci.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych:w szczególności kabli energetycznych i telefonicznych , przewodów gazowych.

Przy wyborze sprzętu i metod robót ziemnych należy kierować się warunkami gruntowymi, aby zapewnić bezpieczne warunki pracy. **Wykopy pod przyłącza kanalizacji deszczowej w całości wykonać ręcznie. Wykopy w pobliżu istniejących i nowo wznoszonych budowli wykonywać ręcznie tak, aby nie naruszyć ich stateczności.**

W przypadku wykrycia podczas wykonywania robót ziemnych urządzeń nie wykazanych w projekcie należy o tym powiadomić zainteresowane instytucje , inspektora nadzoru i jednostkę projektową.



O rozpoczęciu robót powiadomić gestorów sieci. Teren, ulicy na którym będą wykonywane wykopy należy oznakować wykopy wygradzić, i w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **6.3. Demontaż istniejącej sieci**

Istniejące przewody kanalizacji deszczowej z rur żelbetowych, kamionkowych, PVC Ø 600 - 200 mm należy zdemontować poprzez wydobywanie.

Kanał należy demontować odcinkami od studni do studni a ścieki z pozostałego odcinka kanału przepompować do istniejących kanałów lub do uprzednio wykonanego odcinka.

**Podczas robót należy bezwzględnie przestrzegać stosownych przepisów BHP.**

### **6.4. Roboty technologiczne**

Roboty technologiczne dla rur PVC i PE HD zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych", oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru podanymi przez producenta rur, i normami PN-EN 752-2 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”, PN-EN 1610 marzec 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Przewody kanalizacji deszczowej należy układać:

- w gruntach suchych bez wymiany gruntu (lub wzmacniania podłoża) na 15 cm podsypce wyrównawczej z piasku,

Na połączeniach kanałów z PVC ze studzienkami rewizyjnymi o konstrukcji żelbetowej należy stosować przejścia szczelne typu tulejowego z uszczelnieniem gumowym.

Studnie żelbetowe należy izolować zewnętrznie Bitizolem R+2P w gruntach suchych,. Rysunki typowe studzienek w załączeniu.

Montaż prefabrykowanych studni żelbetowych lub z polimerobetonu o połączeniach na uszczelki gumowe należy wykonać według wytycznych producenta oraz zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji.

Sposób posadowienia studni zależy od warunków gruntowo wodnych. Studzienki należy montować w odwodnionym, przygotowanym wykopie, na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie. Posadowienie studni na nie zagęszczonym, niestabilnym podłożu może spowodować osiadanie studni. Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika  $I_s = 0.98$ , moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2.

Na tak przygotowanym podłożu można posadzić dennicę. Dennica posiada gotowe przyłącza umożliwiające podłączenie kruszców przyłączeniowych. Przy montażu dennicy należy zwrócić szczególną uwagę na jej wypoziomowanie. Na górny zamek dennicy nakładamy uszczelkę gumową. Przed nałożeniem kolejnego elementu, czyścimy jego kielich i dokładnie smarujemy pastą poślizgową.

W celu zapewnienia prawidłowego przenoszenia obciążeń między elementami studni, na zewnętrznej krawędzi złącza dolnego elementu układamy zaprawę klejową o grubości maksymalnie 10mm. Po nałożeniu górnego elementu należy go delikatnie docisnąć poprzez podkład drewniany, tak aby nadmiar kleju wypłynął.

W celu zminimalizowania migracji gruntu w gruntach nawodnionych, należy dopasować uziarnienie oraz wysokość podłoża do właściwości materiałów sąsiednich. Tam, gdzie wystąpi duży napływ wód, nie wolno umieszczać grubego, mieszanego materiału pod lub obok materiału drobniejszego. Gdyby jednak

zaszła taka konieczność, należy zastosować na granicy materiałów o niskiej wzajemnej tolerancji filtr gruntowy lub filtr w postaci geowłókniny.

### **6.5. Zasyпка wykopów**

Przewody należy zasypać w obrębie tzw. strefy kanałowej, 30cm ponad wierzch przewodu ręcznie, gruntem dowożonym (piaskiem) bez grud i kamieni, mineralnym sytkim drobno lub średnioziarnistym wg PN-86/B-002480. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej do rzędnej projektowanej wykonać mechanicznie koparką gruntem dowożonym kat. G1 piaszczystym, (pospółka lub piasek gruboziarnisty), zagęszczając go warstwami.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego umocnienia wykopów. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 20 cm. Zagęszczanie warstwy ochronnej przy przyjętym materiale zasyпки należy wykonać do wskaźnika Proctora  $I_s=100\%$ . Zagęszczanie warstwy do powierzchni terenu do wskaźnika min.  $I_s=97\%$  a pod drogą do  $I_s=100\%$ . Studnie obsypywać gruntem piaszczystym z zagęszczaniem materiału obsypki wokół studni do powierzchni terenu jak wyżej. Zagęszczanie pierścienia obsypki wokół trzpieni zasuw i hydrantów  $s=0,3m$  należy wykonać do wskaźnika Proctora  $I_s=0,97$ . Zasypu wykopów wykonywanych ręcznie dokonać w całości ręcznie.

### **6.6. Uwagi końcowe**

Teren budowy powinien być ogrodzony i zagospodarowany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i BHP.

Całość robót montażowych oraz ziemnych wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi oraz zgodnie z przepisami BHP i p.poż.

Odbiory robót zanikowych oraz odbiór końcowy winny być dokonywane przy udziale Inspektora Nadzoru ze strony Inwestora oraz przedstawiciela Eksploatującego kanalizację deszczową.

**Po wykonaniu całości robót należy przeprowadzić inspekcję telewizyjną kanału i próbę szczelności w celu sprawdzenia jego szczelności.**

**Z uwagi na brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia, w trakcie realizacji kanału deszczowego należy liczyć się z możliwością wystąpienia nieprzewidzianych kolizji. Mogą wystąpić różnice między rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego a stanem faktycznym. W obrębie krzyżówek z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie.**

Całość robót związanych z projektowaną kanalizacją deszczową należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, instrukcją producenta rur, przepisami BHP i obowiązującymi normami.

## 7. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość
1	2	3	4	5
1.	Rury D600 PE HD	600	mb	55
2.	Rury D300 PVC	300	mb	39,5
3.	Rury D200 PVC	200	mb	17,5
4.	Rury D200 PVC	200	mb	57,5
5.	Studnie rewizyjne bet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D ( 40T )	1000	kpl.	2
6.	Studnie rewizyjne bet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D ( 40T )	1200	kpl.	2
7.	Studnie rewizyjne bet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D ( 40T )	1500	kpl.	1
8.	Studzienka ściekowa uliczna bet. z wpustem żel. ciężkim, (kołnierзовym) D-400 i częścią osadową H= 1,0m, kompletna, z pierścieniem odciążającym	500	kpl.	8

Dodatkowo należy przewidzieć w kosztach:

- Demontaż kanalizacji deszczowej z rur żelbetowych, kamionkowych, PVC Ø600- 200 mm poprzez wydobywanie.
- Odcinki do demontażu o długości : Ø600 – 76,5 m, Ø400-34,7 m, Ø200 – 36,0m, studnie do demontażu szt.5 oraz wpusty do demontażu szt.8.

*Autor :*

*I. Kozłowska*