

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **I. Część opisowa**

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Materiały wyjściowe do opracowania
4. Istniejące uzbrojenie
5. Warunki gruntowo wodne
6. Opis projektowanej kanalizacji deszczowej
7. Wytyczne realizacji
8. Uwagi końcowe
9. Zestawienie materiałów podstawowych
10. Wykaz orientacyjny istniejącego uzbrojenia do demontażu

### **II. Załączniki**

- warunki techniczne wydane przez Urząd Miejski
- opinia ZUD
- zasady prowadzenia prac budowlanych w pobliżu linii energetycznych
- zaświadczenie o przynależności projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa

### **III. Część graficzna**

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500             | Rys. 1  |
| 2. Profile podłużne kanalizacji deszczowej w skali 1:100/250 | Rys. 2  |
| 3. Seperator SPEK NS100+20000                                | Rys. 3  |
| 4. Sposób ułożenia i rodzaj wykopu                           | Rys. A  |
| 5. Studnia betonowa Ø 2,0m                                   | Rys. B  |
| 6. Studnia nr 1 z PEHD Ø 1,2m                                | Rys. B1 |
| 7. Zabezpieczenie rurociągów w wykopie                       | Rys. C  |
| 8. Skrzyżowanie z doziemnymi kablami telefonicznymi          | Rys. D  |
| 9. Skrzyżowanie z kanalizacją telefoniczną                   | Rys. E  |
| 10. Skrzyżowanie z doziemnymi kablami elektrycznymi          | Rys. F  |

---

---

## **Opis do projektu wykonawczego**

### **1. Podstawa opracowania.**

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy jednostką projektową „ELIS” z siedzibą przy ul. Handlowej 7 lok. 319 w Białymstoku, a Miastem Białystok na opracowanie dokumentacji projektowej rozbudowy ulicy Pogodnej na odcinku od ulicy Wiejskiej do ul. Gen. J. Bema w Białymstoku.

### **2. Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiot opracowania stanowi projekt wykonawczy przebudowy kanalizacji deszczowej. Zakres opracowania obejmuje część technologiczną z wytycznymi realizacji.

W zakres robót wchodzi :

- demontaż istniejącego kanału deszczowego  $\varnothing 1200\text{mm}$  -  $\varnothing 1000\text{mm}$   $L_{ca}=127,5\text{m}$
- budowa kanału deszczowego średnicy  $\varnothing 1000\text{mm}$   $L=127,5\text{m}$

### **3. Materiały wyjściowe do opracowania**

Do opracowania projektu budowy kanalizacji deszczowej posłużyły n/w materiały wyjściowe:

- plan sytuacyjno-wysokościowy terenu objętego opracowaniem w skali 1 : 500,
- warunki techniczne wydane przez Urzędu Miejskiego w Białymstoku,
- projekt budowlano – wykonawczy drogowy,
- opinia ZUD, obowiązujące przepisy i normy,
- 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” ,
- Katalog rur i kształtek firmy KWH,
- „Budowa miejskich sieci kanalizacyjnych” - Błaszczyk, Stomatello ,
- obowiązujące normy ,
- program ogólny kanalizacji deszczowej miasta Białegostoku ,
- uzgodnienia branżowe

### **4. Istniejące uzbrojenie**

Na terenie objętym opracowaniem występują : sieć wodociągowa, kanalizacja sanitarna, kanalizacja deszczowa, sieć ciepłna, sieć gazowa, kanalizacja telefoniczna, kable telefoniczne i energetyczne doziemne

### **5. Warunki gruntowo wodne**

W rejonie objętym badaniami w górnych warstwach podłoża stwierdzono nasypy niekontrolowane ziemne, piaszczysto-ziemne z gruzem, gliniasto-ziemne, gliniaste, w postaci piasku drobnego z domieszką gleby oraz glebę. Głębiej pod nasypami zalegają grunty mineralne rodzime reprezentowane przez piasek drobny i pylasty oraz pobocznie przez piasek średni glinę piaszczystą. Gleba, grunty nasypowe gliniaste, grunty piaszczysto-ziemne i grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi. Pozostałe grunty niespoiste są gruntami niewysadzinowymi. Grunty nasypowe są w stanie luźnym i średnio zagęszczonym w pobliżu stanu luźnego. Grunty niespoiste rodzime są w stanie średnioza-gęszczonym.

Wodę gruntową o swobodnym zwierciadle stwierdzono w otworach Nr 11, 13, 14, 15 i 16 odpowiednio na głębokości 2,3 m, 2,0 m, 2,4 m, 2,2 m i 2,1 m poniżej poziomu istniejącego terenu.

Po dogęszczeniu część gruntów nasypowych takich jak nasyp z piasku drobnego z domieszką gleby może stanowić podłoże budowlane w głębszych jego partiach.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24. 09. 1998 r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dziennik Ustaw nr 128 poz. 839) warunki geotechniczne w rejonie projektowanej rozbudowy ulicy są proste.

## **6. Opis projektowanej kanalizacji deszczowej**

Kanał zaprojektowano po trasie kanału istniejącego przewidzianego do rozbiórki. Usytuowanie kanału pokazano na rysunku planu zagospodarowania terenu. Średnicę kanału Ø1000mm zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi i program ogólny kanalizacji deszczowej miasta Białegostoku. Spadki dostosowano do lokalizacji uzbrojenia podziemnego oraz ukształtowania terenu.

Zaprojektowano kanał Ø1000mm z rur strukturalnych WEHOLITE, wykonanych z jednorodnego materiału PEHD dwuciennych.

- Rury muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe wg ISO 9969 - 8 kN/m<sup>2</sup> (odpowiednik min 30,4 kN/m<sup>2</sup> wg DIN 16961)
- Rury muszą być wykonane z polietylenu PEHD w kolorze czarnym gwarantującego pełną odporność na promienie UV.
- Połączenia rur i kształtek zaprojektowane są wyłącznie w technologii spawania ekstruzyjnego, nierozłączne, gwarantujące możliwość przenoszenia osiowych sił wzdłużnych.
- System musi zapewniać możliwość wykonania kształtek nietypowych.

Projektowane rury posiadają wysoka odporność na ścieranie – jedna z najwyższych wśród powszechnie stosowanych rur w kanalizacji – potwierdzona badaniami – test Darmstadt – Bassel. którą (z których wynika, że: np. dla 200 000 cykli w czasie testu (ok. 50 lat użytkowania) dla: rur PE - ścieralność warstwy wynosi ok. 0,2 mm, rur betonowych - ścieralność warstwy wynosi ok. 0,4-1,4 (śr. 0,90) mm, rur z włókna szklanego - ścieralność warstwy wynosi ok. 0,5-1,5 (śr. 1,00) mm. Odporność na ścieranie ma znaczenie dla systemów technologicznych, kanalizacji sanitarnej i deszczowej z czynnikiem przepływu zawierającym materiały mineralne, która wpływa na okres eksploatacji.)

Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać Aprobatę Techniczną ITB i IBDiM.

W rozwiązaniu projektowym przewidziano studnie rewizyjne z kręgów Ø2,0m betonowych wibroprasowanych, z betonu B55, wodoszczelnego „W8”, mrozoodpornego F=150, nasiąkliwości do 1,5% z dnem prefabrykowanym z połączeniem na uszczelki gumowe z włazami kanałowymi żeliwnymi typu ciężkiego kl. D400 (40T) wg normy PN-93/H-74124/DIN.EN.124. Studnie należy wyposażyć w stopnie włazowe. Przy połączeniach rur ze studniami należy stosować przejścia szczelne.

Ze względu na mało miejsca pomiędzy istniejącym gazociągami i studnią kanalizacji telefonicznej zaprojektowano wykonanie studni Nr 1 jako zintegrowaną ekscentryczną z PEHD Ø1200mm z tworzywa sztucznego wykonaną na zamówienie z pokrywą żelbetową prefabrykowaną i włazem żeliwnym typu ciężkiego. Włazy żeliwne wyregulować do projektowanych rzędnych niwelety terenu stosując uszczelnione prefabrykowane pierścienie regulacyjne z betonu lub tworzywa sztucznego. Otwory do przyłączenia kanałów wykonać w zakładzie prefabrykacji. W przypadku wykonywania na budowie za pomocą wiertnicy do wykonywania otworów w kręgach betonowych. Przed wylotem do istniejącego rowu w oparciu o warunki techniczne zaprojektowano separator SuperPEK NS100/HEK-EN 20000 – DN1000.

Kanał należy układać na 10cm podsypce wyrównawczej w gruncie suchym.

Budowa kanału obejmuje również demontaż istniejącego kanału deszczowego średnicy 1200mm – 1000mm wraz z komorami rewizyjnymi, z rozbiórką i wywozem na składowisko odpadów miasta w miejsce utylizacji. Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

## **7. Wytyczne realizacji .**

### **7.1. Roboty przygotowawcze**

Na dwa tygodnie przed wejściem na teren budowy wykonawca powiadomi właścicieli istniejącego uzbrojenia w ulicy o terminie rozpoczęcia robót. Roboty należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

### **7.2. Roboty rozbiórkowe.**

Przed przystąpieniem do przebudowy kanału deszczowego należy wyłączyć z pod napięcia i zdemontować kabel elektryczny usytuowany w środku istniejącego kanału na długości jego przebudowy.

Rozebrać istniejący chodnik o nawierzchni asfaltowej i z płytek betonowych.

Zdemontować kanał, komory betonowe. Materiały z rozbiórki wywieźć na składowisko odpadów i utylizować. Miejsce utylizacji wskaże Inwestor.

### **7.3. Wykopy głębienie i zabezpieczenie.**

Trasę projektowanego kanału deszczowego należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową ( plan zagospodarowania terenu). Projektuje się wykopy oszalowane szalunkiem klatkowym atestowanym posiadającym certyfikat bezpieczeństwa, głębione mechanicznie koparką podsiębierną 0,60m<sup>3</sup>, z wywozem urobku z placu budowy na odległość do 10 km w miejsce utylizacji wskazane przez Inwestora.

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 wznowienia.

Teren, na którym będą wykonywane wykopy należy oznakować tablicami ostrzegawczymi, wykopy wygrodzić zastawkami, barierkami i w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy powinny być wygrodzone 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. Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych i montażowych powinni posiadać aktualne szkolenie BHP w tym zakresie.

Alternatywa: szalunki systemowe z uszczelkami.

Rozparcie wykopów powinno być pewne i stateczne w każdej fazie jego wykonywania. Kontroli dokonywać należy zwłaszcza po opadach atmosferycznych (z uwagi na możliwość wymycia gruntu).

Natychmiast po odbiorze należy zasypywać wykopy.

Roboty ziemne w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń inżynierskich podziemnych takich jak gazociągi, kanalizacja telefoniczna, kable telefoniczne i energetyczne wykonać z zachowaniem należytej ostrożności i zasadami BHP, **Istniejące uzbrojenie terenu zabezpieczyć przed uszkodzeniem.** Kable elektryczne w miejscach skrzyżowania zabezpieczyć przepustami dwudzielnymi z polietylenu.



Prace ziemne w odległości 1,5 m od kabli energetycznych, prowadzić ręcznie pod nadzorem pracownika rejonu energetycznego Dystrybucji Białystok Miasto. Wypadku podnoszenia kabla i wykonywaniu jakichkolwiek prac na kablu należy uzyskać zgodę i nadzór pracownika RE Dystrybucji Białystok Miasto. Pogotowie energetyczne tel. (085) 732 91 05.

Prace ziemne w pobliżu kabli telefonicznych prowadzić pod nadzorem TPSA B-stok.

Wykop powinien być ponadto zabezpieczony przed dopływem wód deszczowych, elementy zabezpieczające ściany wykopu muszą wystawać co najmniej 0.15 m ponad ściśle przylegający teren, a powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wód poza wykop.

#### **7.4. Roboty technologiczne.**

Wyroby budowlane przeznaczone do wbudowania muszą spełniać wymagania techniczne zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, oraz wymagania formalne zawarte w ustawie o wyrobach budowlanych Dz. U. 2004r nr 92 poz.881 z dnia 16.04.2004r. Roboty technologiczne wykonywać należy zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych", oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru podanymi przez producentów rur, i normami PN-EN 752-2 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”, PN-EN 1610 marzec 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Rury należy układać na dnie wykopu w ten sposób, aby leżały równo podparte na podsypce na całej swej długości.

Podłożem dla układanego rurociągu może być dowolny (trwale odwodniony na czas budowy) grunt sypki nie zawierający ziaren większych od 20 mm (w przypadku kruszywa łamanego nie większych od 16 mm) lub grunt spoisty odpowiadający wymaganiom określonym dla gruntów o symbolach ms, ss, zs wg PN-74/B-02480.

Połączenia rur grawitacyjnych - 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.

*Wymagania sprzętowe:*

- ekstruder (np. firmy Munsh- typ w zależności od potrzeb)
- piła elektryczna z pionowym ostrzem o długości ok. 30cm
- wiertarka
- źródło energii elektrycznej 4kW, 220V

W zależności od warunków montażowych (wymiarów wykopu) rury Weholite można spawać:

**a. Spawanie ekstruzyjne metodą od wewnątrz i z zewnątrz (spoina dwustronna)****Przygotowanie rury**

- po usunięciu zanieczyszczeń końce rur należy sfazować od powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej pod kątem 45 stopni.
- powierzchnie wewnętrzną i zewnętrzną rury w bezpośrednim sąsiedztwie spoiny zmatować przez szlifowanie

**Układanie rur w wykopie**

- przygotowane rury układamy w wykopie zetknięte powierzchniami czołowymi (ewentualnie z minimalną szczeliną), tak aby uskok „Z” profilu obu rur przylegał do siebie i znajdował się w najwyższym punkcie obwodu rury.
- w przypadku wystąpienia zanieczyszczeń wtórnych miejsce i otoczenie spoiny starannie oczyścić

**Spawanie ekstruzyjne**

- po wykonaniu wszystkich czynności przygotowawczych kładziemy spoinę od wewnątrz i zewnątrz rury przy użyciu ekstrudera ręcznego, (kolejność dowolna, w zależności od warunków na budowie)

W ten sam sposób odbywa się łączenie króćców studzienek z kolektorem.

**UWAGA:**

Aby wykonać prawidłowy spaw na zewnątrz rury niezbędne jest zapewnienie wolnej przestrzeni min 1m dookoła obwodu rury ( dołek montażowy )

Tabela wskaźników do planowania orientacyjnego czasu montażu rur i zapotrzebowania na drut spawalniczy.

Rozmiar nominalny y DN=Di [mm]	Głębokość spoiny		Pracochłonność i zapotrzebowanie materiałowe			
			spoina dwustronna		spoina jednostronna	
	spoina wew./zew. (dwustronna) H1 [mm]	spoina wew. (jednostronna) H2 [mm]	drut spaw. / połączenie [kg]	czas wykonania [h]	drut spaw. / połączenie [kg]	czas wykonania [h]
<b>800</b>	6.0	13.5	2.0	2.5	3.5	4.0
<b>900</b>	6.5	15.0	2.0	2.5	3.5	4.0
<b>1000</b>	7.0	16.0	3.0	3.5	5.0	6.0
<b>1050</b>	7.0	16.5	3.0	3.5	5.0	6.0
<b>1200</b>	9.0	21.0	3.0	3.5	5.0	6.0
<b>1400</b>	10.0	23.0	4.0	5.0	7.0	8.0
<b>1500</b>	11.0	25.5	4.0	5.0	7.0	8.0
<b>1600</b>	11.5	26.5	5.0	6.5	8.5	10.0
<b>1800</b>	13.5	32.0	5.0	6.5	8.5	10.0
<b>2000</b>	14.0	32.5	6.0	8.5	10.0	14.0

**b. Spawanie ekstruzyjne metodą od wewnątrz (spoina jednostronna) Metodę łączenia spoiną jednostronną stosuję się w przypadku braku dostępu do rurociągu z zewnątrz.****Przygotowanie rury**

- po usunięciu zanieczyszczeń końce rur należy sfazować od powierzchni wewnętrznej pod kątem 30o na głębokość H2 (patrz rozdz.IV)
- powierzchnie wewnętrzną rury w bezpośrednim sąsiedztwie spoiny zmatować przez szlifowanie

**Układanie rur w wykopie**

- przygotowane rury układamy w wykopie zetknięte powierzchniami czołowymi (ewentualnie z minimalną szczeliną), tak aby uskok „Z” profilu obu rur przylegał do siebie i znajdował się w najwyższym punkcie obwodu rury.
- w przypadku wystąpienia zanieczyszczeń wtórnych miejsce i otoczenie spoiny starannie oczyścić

**Spawanie ekstruzyjne**

- po wykonaniu wszystkich czynności przygotowawczych kładziemy wielowarstwową spoinę od wewnątrz rury przy użyciu ekstrudera ręcznego

W ten sam sposób odbywa się łączenie króćców studzienek z kolektorem.

**UWAGA:**

- W przypadku wystąpienia zagrożenia zawilgocenia fragmentu rur przygotowanych do wykonania spoiny należy zainstalować na końcu rur opaskę uszczelniającą.

Po wykonaniu spawu wewnętrznego (i zdemontowaniu opaski uszczelniającej) należy zespawać z zewnątrz uskok „Z” profilu obu rur.

Grupa serwisowa

Firma KWH dysponuje grupą serwisową zajmującą się wykonywaniem połączeń oraz nadzorem nad poprawnym wykonaniem montażu rur. W grupie serwisowej pracują wysoko wykwalifikowani pracownicy KWH wyposażeni w odpowiedni sprzęt do łączenia rur: ekstrudery oraz zgrzewarki.

Grupa serwisowa jest również upoważniona do przeprowadzania szkoleń z zakresu montażu i łączenia rurociągów PE bezpośrednio na placu budowy oraz wystawianiem certyfikatu potwierdzającego przebycie szkolenia. Certyfikaty są dokumentem często wymaganym w przetargach, potwierdzających kwalifikacje wykonawcy.

Montaż prefabrykowanych studni należy wykonać według wytycznych producenta.

### **7.5. Montaż seperatora.**

Wykop pod seperator SuperPEK NS100/HEK-EN 20000 – DN1000 umocnić grodzicami wbijanymi.

- obwód wykopu obiektowego  $L=2*15m+2*3m=36m$

- niezbędna ilość igłofiltrów = 38szt

- czas wyprzedzenia robót zależny od rodzaju gruntu - założono 3h

- ilość godzin pompowania igłofiltrami przyjęto:

$$T1=10*24*2=480 \text{ h}$$

Odwodnienie wykopów obiektowych zaprojektowano za pomocą igłofiltrów wpłukiwanych w grunt w obsypce filtracyjnej na głębokość ca 4,5m w rozstawie co 1,0m w jednym rzędzie, na zewnątrz obudowy szalunku.

Seperator posadowić na podsypce wyrównawczej z piasku grubości 10cm. Seperator dociążyć płytą drogową żelbetową pełną z betonu B-30 ( 25/30 ) o mrozoodporności ( F 150 ) zbrojoną stalą żebrową BST500S typu PD 150x300x18 o masie 2010kg. Urządzenia systemu alarmowego o ilości oleju i osadu zamontować wraz z baterią słoneczną na maszcie w poboczu pasa drogowego na trawniku.

### **7.6. Inspekcja kanałów**

Po ułożeniu przewodów przed ukształtowaniem nawierzchni zlecić wykonie inspekcji telewizyjnej wybudowanej kanalizacji deszczowej. Raport z monitorowania przekazać do eksploatującego kanalizację deszczową tj. do wydziału sieci kanalizacji Wodociągów Białostockich Sp. z o.o.

### **7.7. Zasyпка wykopów.**

Do bezpośredniej zasyпки należy pozyskać i dowieźć grunt zagęszczalny. Przewody należy zasypać w obrębie tzw. strefy niebezpiecznej, 30cm ponad wierzch przewodu ręcznie, gruntem dowożonym (kat. II) bez grud i kamieni, mineralnym sytkim drobno lub średnioziarnistym wg PN-86/B-002480. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej do rzędnej projektowanej wykonać gruntem dowożonym, zagęszczanym mechanicznie zagęszczarkami zagęszczając gruntem warstwami. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01.

Obsypka zasadnicza i górna : zagęszczenie 90+95°% w skali SPD Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 0.2 m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności, aby nie nastąpiło podniesienie rury. Do zagęszczenia obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100 kg). Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości, co najmniej 0.3 m.

Obsypkę do wysokości, co najmniej 0.3 m ponad górną krawędź rury zaleca się wykonać z materiału o parametrach takich jak dla podsypki (grupa 1-4) i uziarnieniu zgodnie z tablicą.

System	Średnica nominalna rury DN	Maksymalny rozmiar cząstek [mm]
<b>Weholite</b> (rury, studzienki, zbiorniki, kształtki)	300 < DN < 600	30
	600 < DN < 1600	40
	1600 < DN < 3000	50

Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego umocnienia wykopów. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 20cm. Zagęszczanie warstwy ochronnej przy przyjętym materiale zasyпки należy wykonać do wskaźnika Proctora  $I_s=97\%$ . Zagęszczanie warstwy do powierzchni terenu do wskaźnika  $I_s=100\%$  z uwagi na projektowaną nawierzchnię drogową. Studnie obsypywać gruntem przepuszczalnym podlegającym zagęszczeniu ze szczególnie starannym zagęszczaniem materiału obsypki wokół studni do powierzchni terenu do wskaźnika  $I=1,0$ .

### **7.8. Odbudowa nawierzchni drogowej.**

Odbudowa nawierzchni wchodzi w zakres projektu drogowego.

### **7.9. Inwentaryzacja geodezyjna.**

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej zrealizowanego kanału deszczowego. Mapa poinwentaryzacyjna musi być sporządzona w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej ( szkic polowy z plikiem tekstowym ).

## **8. Uwagi końcowe**

Ze względu na zdemontowanie istniejącego kanału który odprowadza wody opadowe do istniejącego rowu z dużej zlewni ulic przyległych, przebudowę kanału należy wykonać w okresie suchym. Do ewentualnego awaryjnego przepompowywania w wypadku wystąpienia opadów deszczu wody z kanału czynnego do istniejącego rowu należy zastosować pompy powodziowe samozasysające - trzy agregaty pompowe spalinowe np. Flygt BWS 250 DS. o wydajności  $Q_{max} 650m^3/godzinę$ . Czas pompowania w wypadku wystąpienia opadów deszczu należy ustalić w trakcie prowadzenia robót z wpisem do dziennika budowy i dodatkowo wycenić.

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

Roboty ziemne i montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi oraz z przepisami BHP i P.POŻ.

Odbiory robót zanikowych oraz odbiór końcowy winne być dokonywane przy udziale Inspektora Nadzoru ze strony Inwestora oraz przedstawiciela **Ekspluatującego Kanalizację Deszczową.**

Na okoliczność odbioru robót należy sporządzić protokół.



Całość robót związanych z projektowaną budową kanalizacji 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.

### 9. Wykaz materiałów podstawowych

Lp	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość	Producent, katalog, nr normy
1	2	3	4	5	6
1.	Rury Weholite PEHD Ø1000mm SN8	1000	mb	127,5	KWH
2.	Studnie rewizyjne z elementów prefabrykowanych z kręgów betonowych DN2000mm z włazami żeliwnymi typu ciężkiego D ( 40T ) o głębokości do 2,0m	2000	kpl.	3	
3.	Studnia rewizyjna ekscentryczną z polietylenu PEHD Ø1200mm z włazem żeliwnym typu ciężkiego D ( 40T ) o głębokości do 1,5m	1200	kpl.	1	KWH
4.	Przejście przez ścianę z kołnierzem kotwiącym Ø1000mm SN8	1000	szt.	7	KWH
5.	SuperPEK NS100/HEK-EN 20000 – DN1000		kpl.	1	WAVIN

### 10. Wykaz orientacyjny istniejącego uzbrojenia do demontażu

Lp	Wyszczególnienie	Jedn. Miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Kanalizacja deszczowa do DN1200mm	mb	83,0
2.	Kanalizacja deszczowa do DN1200mm	mb	44,5
3.	Komory betonowe o głębokości do 2,0m	szt.	3

Ilość faktycznie zdemonstrowanego uzbrojenia sieci należy ustalić w trakcie prowadzenia robót montażowych budowanej kanalizacji deszczowej.

Opracował :