

Niniejszy zakres robót zawarty jest w rozdziale:  
**CPV 45000000-7 Roboty budowlane**

Grupa, klasa i kategoria robót:

**CPV 45232410-9 – Prace kanalizacyjne**

**CPV 45232451-8 – Prace odwadniające oraz powierzchniowe**

**CPV 45231300-8 – Prace budowlane dotyczące budowy wodociągów**

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA :**

I. Opis techniczny .

II . Warunki techniczne dotyczące projektowania wydane przez P.W. i K. Sp. z o.o. w Dąbrowie Górniczej.

III. Protokół z Miejskiego Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej.

IV. Uzgodnienia branżowe.

V. Część rysunkowa :

Rysunek nr 1 Orientacja (z mapy) skala 1:20 000

Rysunek nr 2 Sytuacja skala 1 : 250

Rysunek nr 3 Rozwinięcie (profil) wodociągu  $\varnothing$  150 mm  $\varnothing$  100 mm skala 1 : 500/100

Rysunek nr 4 Rozwinięcie (profil) kanalizacji sanit.  $\varnothing$  200/5,9 mm skala 1 : 500/100

Rysunek nr 5 Rozwinięcie (profil) kanalizacji deszcz.  $\varnothing$  315/9,2/mm skala 1 : 500/100

Rysunek nr 6 Schematy montażowe węzłów oraz hydrantów p.poż.

Rysunek nr 7 Komora wodomierzowa

Rysunek nr 8 Typowe studnie kanalizacyjne monolityczne

**Ad I . Opis techniczny :**

Do projektu budowlano - wykonawczego przewodu wodociągowego  $\varnothing$  150 mm z polietylenu oraz  $\varnothing$  100 mm z polietylenu ; projektu kanalizacji sanitarnej  $\varnothing$  0,20 m (200/5,9 mm PVC) oraz kanalizacji deszczowej  $\varnothing$  0,30 m (315/9,2 mm PVC) w Będzinie ul. Wolska i działka z zaprojektowanymi budynkami komunalnymi .

**1. Podstawa opracowania :**

1.1.Rozmowa wstępna o zakresie opracowania , zlecenie inwestora .

1.2.Mapa sytuacyjno-wysokościowa opracowana do celów projektowych

1.3.Warunki techniczne znak TT/249/1238/2004 z dnia 01.03.2004 r.

1.4.Protokół z posiedzenia Miejskiego Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej

1.5.Wizja lokalna i pomiary uzupełniające w terenie.

1.6.Obowiązujące przepisy i normy .

## 2. Cel i zakres opracowania .

Przedmiotem opracowania jest wodociąg  $\varnothing$  150 mm z polietylenu (PE 100) w ulicy Wolskiej w Będzinie włączenie do wodociągu  $\varnothing$  150 mm (PE ) w ul. Dąbskiego. (pas zieleni) na którym będzie zlokalizowana komora wodomierzowa.

Projektowany wodociąg poprowadzony będzie w pasie drogowym w normatywnych odległościach od pozostałego uzbrojenia wzdłuż ul. Wolskiej W Będzinie . Zakończeniem będzie hydrant p.poż. Hp<sub>0</sub>  $\varnothing$  80 mm. Przed projektowanym hydrantem trójnik i odejście wodociągu  $\varnothing$  100 mm po przez komorę wodomierzową zlokalizowaną w pasie zieleni w granicach przedmiotowej działki z budynkami komunalnymi. Dalszy przebieg projektowanego wodociągu  $\varnothing$  100 mm do zaprojektowanego zespołu budynków komunalnych po terenie działki miasta Będzin . Szczegółowe domiary usytuowania wodociągu podano na planie sytuacyjnym (skala 1:500 ; Rys. NR 2) oraz rozwinięciu (skala 1:500/100 Rys. NR 3).

Dostawa wody nastąpi do celów , bytowo – gospodarczych mieszkańców budynków zaprojektowanych budynków komunalnych i zabezpieczenia p/poż . Określono ją jako 33<sup>m<sup>3</sup></sup>/d średnio.

## 3. Opis rozwiązania projektowego w zakresie sieci wodociągowej .

- W ulicy Wolskiej oraz po terenie działki

Wodociąg projektuje się z rur z polietylenu typ 100  $\varnothing$  180/16,4 mm (PN16) o średnicy zewnętrznej  $\varnothing$  180 mm i grubości ścianek 16,4 mm (PE typ 100 SDR 11); kolor rur ciemnoniebieski producent np. Gamrat Jasło Rury te do przesyłania wody pitnej pod ciśnieniem nominalnym 1,6 MPa (16 bar).

- Dopuszczenia : COBRTI INSTAL – Aprobata Techniczna AT/98-01-0378 ; PZH – Ocena Higieniczna

Atesty i opinie higieniczne - rury wodociągowe z PE :

Połączenia rur przez zgrzewanie polidyfuzyjne doczołowe za pomocą zgrzewarki elektrooporowej .

Do budowy sieci stosować rury w odcinkach o długości 12,00 m . Rury transportować i składować w warunkach uniemożliwiających zarysowanie ścianek i owalizację przekrojów . Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Podczas montażu w okresie letnim unikać składowania w miejscach nasłonecznionych (nie przekraczać temperatury 30° C).

Włączenie projektowanego przewodu wodociągowego w komorę wodomierzową na terenie miasta Dąbrowa Górnicza.

Projektowany wodociąg Ø 150 mm (PE) zlokalizowano w ulicy Wolskiej. Węzły i odgałęzienia na przewodzie należy wykonać z typowych kształtek żeliwnych kołnierzowych łączonych na śruby ze stali nierdzewnej (dodatkowo można śruby zabezpieczyć lepikiem asfaltowym).

Sieć uzbrojona została w zasuwę odcinającą węzłową Ø 150 mm i oraz hydrant przeciwpożarowy podziemny Ø 80 mm z zasuwą Ø 80 mm.

Po terenie działki z zaprojektowanymi budynkami komunalnymi projektuje się wodociąg Ø 100 mm (PE) (125/11,4 mm PE SDR 11). Na sieci wewnętrznej będą zlokalizowane 4 hydranty p/poż. zabudowane w normatywnych odległościach (min. 5,00 m od budynku i max. 10,00 m od drogi).

W węzłach zamontowane zostaną zasuwę kołnierzowe z żeliwa typ 111P lub 002 P Dn 150 i Dn 80 firmy JAFAR S.A. na ciśnienie 1,0 MPa (wg załączników). z żeliwa sferoidalnego z klinem gumowym nr 002P ; trójniki kołnierzowe Ø 100/100 mm Ø 150/80 mm ; Ø 100/80 mm obudowy do zasuw zwykle 002P Ø100mm i Ø 80 mm .

Wszystkie zasuwę przyjęte zostały owalne kołnierzowe na ciśnienie 1 MPa / 10 kG/cm<sup>2</sup> w obudowie ziemnej.

Skrzynki hydrantowe i zasuwowe wokół obrukować dla łatwiejszego odszukania i ochrony (alternatywnie obetonować) przed wykonaniem drogi.

Zasuwę , hydranty p. pożarowe oznakować typowymi tabliczkami , umieszczonymi na trwałych elementach zagospodarowania terenu.

Zmiany kierunku trasy przewodu powinny być wykonane po przez wykorzystanie elastyczności materiału.

Przed połączeniem z armaturą kołnierzową należy zamontować złączkę rurową PE/stal kołnierzową (FK 180/150) lub alternatywnie tuleję kołnierzową (180/150) i kołnierz stalowy (180/150). ; (FK 125/100) lub alternatywnie tuleję kołnierzową (125/100) i kołnierz stalowy (125/100)

Materiał ten został określony przez następujące normy :

- ISO 2531 – Rury , złączki , i armatura z żeliwa sferoidalnego , przeznaczona do rurociągów ciśnieniowych

- EN 545 - Rury, złączki, wyposażenie dodatkowe z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenie do przewodów wodnych. Wymagania i metody badań.

Wszelkie ewentualne zmiany kierunku trasy przewodów powinny być wykonane za pomocą typowych kształtek (łuków i kolan).

Bloki oporowe powinny być wykonane w następujących miejscach na sieci:

- w węzłach połączeniowych
- łukach i kolanach (pod kątem większym niż 30°)
- trójnikach i odnogach
- korkach

Bloki oporowe oparte o grunt rodzimy. Bloki oporowe przedstawiono na załączonych rysunkach.

Wszystkie złącza rur i kształtek do czasu przeprowadzenia próby ciśnieniowej na szczelność nie powinny być zasypywane wokół połączeń.

Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa.

Po pozytywnej próbie hydraulicznej przewód powinien być dokładnie przepłukany i wydezynfekowany.

#### 4. Płukanie przewodu wodociągowego:

Płukanie wstępne przeprowadzić czystą wodą z szybkością przepływu nie mniejszą niż 1 m/s.

Przemywanie przewodu powinno trwać tak długo aż odprowadzana woda będzie czysta.

Ilość przepuszczonej wody przez rurociąg nie może być mniejsza od 10-krotnej objętości przemywanego odcinka rurociągu.

Po płukaniu wstępnym winna być przeprowadzona dezynfekcja. Dawkę chloru przyjmuje się nie mniejszą niż 25 g/m<sup>3</sup> wody płuczącej.

Po dezynfekcji wapnem chlorowanym należy wprowadzić do rurociągu płyn w postaci 3% roztworu wodnego w kilku miejscach przewodu.

Dezynfekcje można przeprowadzić stosując podchloryn sodu zawierający 10 - 15% chloru aktywnego.

Po upływie 24 godzin należy usunąć wodę chlorującą z rurociągu. Wtórne płukanie prowadzić aż do zaniku jawnego zapachu chloru.

Po ukończeniu płukania należy pobrać próbę wody do analizy .

Płukanie wodociągu należy zlecić służbą Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Dąbrowa Górnicza i Będzin lub wykonywać je pod ich nadzorem.

Wykopy należy zabezpieczyć obudową pełną z wyprasek stalowych .

Wykop należy zasypywać ręcznie gruntem sypkim i tylko sypkim do wysokości ochronnej tj. 30 cm powyżej górnej płaszczyzny rury i dokładnie ubijać warstwami szczególnie po obu stronach przewodu .

Przewód należy posadzić na podsypce piaskowej o grubości 20,0 cm i zagęszczeniu 90° .

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z normą Wykopy pod przyłącze wodociągowe należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie (PN – B – 10736) ustalonej przez Polski Komitet Normalizacyjny

„Roboty ziemne .Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” obowiązujące od 18.03.1999r.( Uchwała Nr 14/99-o) Rejon , gdzie wykop pozostaje otwarty winien być wygrodzony barierkami ochronnymi , a w razie złej widoczności oświetlony.

**UWAGA !**

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

**UWAGA** ze względu na możliwość istnienia niezainwentaryzowanych obiektów i sieci przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne .

**UWAGA !** Wykonawca winien bezwzględnie zapoznać się i przestrzegać zaleceń i uwag ujętych w protokole uzgodnienia dokumentacji projektowej Miejskiego Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej .

#### 6. Zestawienie projektowanej sieci :

- rury (PE typ 100) Ø 150 mm (180/16,4 mm) (PN 16); L = 55,00 mb
- rury (PE typ 100) Ø 100 mm (125/11,4 mm) (PN 16); L = 320,00 mb

#### 7. Obliczenia przewodu wodociągowego :

Przewód zaprojektowano dla przepływu p. pożarowego 10 [dm<sup>3</sup>/s]. Licząc się z częściowym wykorzystaniem wodociągu w czasie trwania akcji gaśniczej zgodnie z normatywem wydajność powiększa się o 25%.

Przepływ całkowity :

$$Q = 10 \times 125\% = 12,5 \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

Ciśnienie dyspozycyjne :

$$\text{w węźle (W) = 54 m H}_2\text{O}$$

Na podstawie nomogramu do obliczenia przepływu i strat hydraulicznych rur z (PE) do wzoru Colebroocka – White'a dla powyższego przepływu i przyjętej średnicy  $\emptyset$  180 mm :

$$\text{spadek hydrauliczny : } i = 70,0 \text{ ‰}$$

$$\text{prędkość przepływu : } v = 1,5 \text{ m/s}$$

Na długości przewodu  $\emptyset$  180 (PE typ100) : L = 55,00 m

$$h = 0,70 \times 55,00 ; h = 3,85 \text{ m H}_2\text{O}$$

Rzędna terenu w węźle (W) = 294,70

Rzędna terenu w węźle (komora wodomierzowa) = 294,90

Ciśnienie w komorze wyniesie :

$$55 - (294,90 - 294,70) - 3,85 = 55 - (0,20) - 3,85 = \underline{\underline{50,95 \text{ m H}_2\text{O}}}$$

Jest ono wystarczające dla celów p. pożarowych (wymagane jest co najmniej 10 m słupa wody przy użyciu pompy i 20 m przy bezpośrednim gaszeniu pożaru).

Na podstawie nomogramu do obliczenia przepływu i strat hydraulicznych rur z (PE) do wzoru Colebroocka – White'a dla powyższego przepływu i przyjętej średnicy  $\emptyset$  125 mm : ciśnienie dla HP 3

$$\text{spadek hydrauliczny : } i = 60,0 \text{ ‰}$$

$$\text{prędkość przepływu : } v = 1,5 \text{ m/s}$$

Na długości przewodu  $\emptyset$  125 (PE typ100) : L = 176,00 m

$$h = 0,60 \times 176,00 ; h = 10,5 \text{ m H}_2\text{O}$$

Rzędna terenu w węźle (W) = 294,90

Rzędna terenu w węźle (HP 3) = 292,90

Ciśnienie w komorze wyniesie :

$$48,45 - (292,90 - 294,90) - 10,585 = 55 - (-2,0) - 10,5 = \underline{\underline{39,95 \text{ m H}_2\text{O}}}$$

Jest ono wystarczające dla celów p. pożarowych (wymagane jest co najmniej 10 m słupa wody przy użyciu pompy i 20 m przy bezpośrednim gaszeniu pożaru).

#### 8. Przedmiar robót dla sieci wodociągowej w ul. Wolskiej :

##### Roboty ziemne :

Wykopy :

$$0,80 \text{ m} * 2,0 \text{ m} * 55,00 \text{ m} = 88,00 \text{ m}^3$$

Podsypka piaskowa :

$$0,80 \text{ m} * 0,2 \text{ m} * 55,00 \text{ m} = 8,80 \text{ m}^3$$

Obsypka piaskowa :

$$0,80 \text{ m} * 0,3 \text{ m} * 55,00 \text{ m} = 13,20 \text{ m}^3$$

Odwóz zbędnej ziemi :

$$8,80 \text{ m}^3 + 13,2 \text{ m}^3 + 1,56 \text{ m}^3 = 23,56 \text{ m}^3$$

5. Zestawienie materiałów i armatury :

- rury (PE typ 100) 180/16,4 mm – 5 szt. (5 szt. X 12 mb = 60 m)
- hydrant p. poż. Ø 80 mm typ 851 – 5 szt.
- zasuwa Ø 80 mm 111P lub 002P – 5 szt.
- zasuwa Ø 100 mm 111P lub 002P – 7 szt.
- kształtka kołnierzowa FF Ø 80 mm – 1 szt.
- kształtka kołnierzowa FF Ø 100 mm – 2 szt.
- trójnik T Ø 150/100 mm – 1 szt.
- trójnik T Ø 100/80 mm – 4 szt.
- kształtka kołnierzowa PE/stal FK 125/100 – 23 szt.
- kształtka kołnierzowa F Ø 100 – 23 szt.
- kształtka kołnierzowa FFR Ø 150/80 – 1 szt.
- kształtka kołnierzowa FFR Ø 100/80 – 2 szt.
- Kształtka kołnierzowa N Ø 80 – 5 szt.
- Kształtka kołnierzowa Q Ø 80 – 5 szt.
- Zawór EA 426
- Kompensator Ø 80 mm
- Wodomierz Ø 80/20 metron

Przed zasypaniem wodociąg powinien być zainwentaryzowany przez uprawnionego geodetę lub uprawnioną jednostkę geodezyjną.

#### 4. Opis rozwiązania projektowego w zakresie sieci kanału sanitarnego.

Kanał grawitacyjny projektowany jest z rur PVC lite typu „S” (ciężkiego)

Ø 0,20m (200/5,9 mm) o grubości ścianki 5,9 mm z wydłużonym kielichem.

Atest wg AT/96-01-0001 oraz WTW-3/96 np. „Gamrat” Jasło. Rury mają posiadać atest dopuszczający do stosowania na terenie Polski. Połączenie rur kielichowe,



na uszczelkę gumową z gumy EPDM odpornej na substancje występujące w ściekach miejskich. Sposób układania rur jak na profilu podłużnym.

Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być oczyszczone oraz sprawdzone czy nie posiadają pęknięć lub uszkodzeń. Rury z wadami należy odrzucić.

Na projektowanym kanale sanitarnym zaprojektowane jest posadowienie studzienek rewizyjnych o średnicach  $\varnothing$  1000 mm PE LLD o budowie monolitycznej np. Univa – Standard LW 1000.

Dobrane zostały studnie o średnicy 1,00 m ze względu na stosunkowo wąski pas ulicy Wolskiej w Będzinie, co pozwoli na zwiększenie miejsca pod trasy przyszłych mediów.

Studnie PE LLD LW 1000 należy posadzić na podsypce ok. 5 cm. O średnim zagęszczeniu, a dogęszczenie nastąpi podczas układania kolejnych warstw.

Materiał gruntowy należy układać kolejno warstwami równomiernie. Zagęszczenie powinno przebiegać lekkim sprzętem (grubość warstwy nie większa niż 30 cm.) – niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Zagęszczenie nie może być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a.

W miejscach koniecznych wykonać zagłębienia pod kielichy, aby przewody nie opierały się na złączach.

W przypadku występowania wód gruntowych powyżej dna studni należy zastosować pierścienie balastowe jako monolityczne obetonowanie części ściany na całym obwodzie studzienki, powyżej kinety. Liczne uźebrowanie (segmentyzacja) stanowią dobre warunki do zakotwienia betonu. Minimalne warunki dla pierścienia to 1,35 m średnicy, 25 cm wysokości, dolna krawędź usytuowana nie wyżej niż 1,00 m od dna studni. Do wykonania pierścienia beton B – 20 słabo zbrojony klasy A – I. Do betonu należy stosować dodatki uszczelniające i zabezpieczające przed korozją np.: Hydrostop. (wg instrukcji posadowienia studni Univa – Standard LW 1000 p 3.2.)

Do ostatecznej regulacji wysokości studni PE LLD LW 1000 służy teleskop (krótki 374 mm lub długi 636 mm), z gniazdem przystosowanym do osadzenia korpusu włazu. Zastosowanie mają wszystkie włazy spełniające normę PN-EN 124 : 2000 („Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie sterowanie

jakością.) o średnicy prześwitu 600 mm i średnicy zewnętrznej okrągłej podstawy 795 mm .

Dla studni PE LLD LW 1000 w ulicy należy zastosować płytę odciążającą (wg rysunku szczegółowego oraz wg instrukcji posadowienia studni) . Montaż płyty na podłożu może być podbudowa , warstwa mrozoodporną , lub grunt stabilizowany. Podłoże płyty wykonane z kamienia łamanego , tłuczni lub żwiru należy wyrównać miękkoplastyczną zaprawą cementowo – piaskową o grubości ok. 1 cm. Elementy podpierające zwieńczenie wykonać z betonu B – 30 zbrojonego klasą stalą klasy A-IIIIN. Zwieńczenie żeliwne należy obetonować z betonu B – 35 o grubości 10 – 15 cm . Styk betonu z nawierzchnią wypełnić masą bitumiczną zalewową 1-2 cm . Włazy typu ciężkiego „D” o nośności 40 ton natomiast włazy typu B (12,5 t) nie wymagają stosowania płyty odciążającej dla zwieńczenia studni monolitycznej.

#### Roboty ziemne :

Wykopy pod kanalizacją sanitarną należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie (PN – B – 10736 ; 1999 ) ustalonej przez Polski Komitet Normalizacyjny „Roboty ziemne .Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” obowiązujące od 18.03.1999r. ( Uchwała Nr 14/99-o).

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

#### Trasa kanału sanitarnego , zagłębienie .

Projektowany kanał sanitarny  $\varnothing$  0,20m z włączeniem do zaprojektowanego kanału sanitarnego  $\varnothing$  0,20m w ul. Dąbskiego w zaprojektowaną studnię S – 7. Taka trasa wynika z zostawienia odpowiedniego miejsca pod przyszłe inwestycje , a także na minimalne odległości od już istniejących. Ul. Wolskiej o nawierzchni gruntowej ,nawierzchnia wg projektu drogowego .

Kanał projektuje się ze spadkiem od 5 ‰.

Projektowany kanał sanitarny:

- długość L = 344,0 m
- średnica  $\varnothing$  0,20 m (200/5,9 mm PVC)
- liczba projektowanych studzienek monolitycznych z PE LLD  $\varnothing$  1000 m .

- materiał – rury kielichowe PVC Ø 0,20 m (200/5,9 mm PVC) z wydłużonym kielichem
- podsypka piaskowa 20 cm
- zagłębienie 1,44 m do 3,87 m i jedna studnia 4,61 m
- spadek 5 ‰.

#### Budowa kanału z rur PVC :

Rury PVC lite charakteryzują się dużą odkształcalnością w porównaniu z innymi dotychczas stosowanymi materiałami tradycyjnymi. Pionowe obciążenie na przewód zagłębiony w gruncie powoduje deformację jego przekroju i powstawanie poziomego biernego oporu gruntu przekazywanego na rurę. Dlatego pierwszorzędną rolę odgrywa tu uformowanie podłoża rury.

Przy zagłębieniu wykopu za pomocą mechanicznych koparek dla zabezpieczenia przed przegłębieniem wykopu należy ostatnią warstwę grubości ok. 20 cm usunąć ręcznie bezpośrednio przed układaniem przewodu. Ze względu na specyfikę rur PVC należy zwrócić uwagę na konieczność zagęszczania podłoża pod rurami w przypadku wymiany gruntu i ułożenia piaskowej podsypki. Odpowiednio do występujących warunków gruntowych stosuje się 4 klasy układania kanalizacyjnych przewodów z rur PVC:

- W klasie „A” (grunty piaszczyste i żwirowe) – wyprofilowanie podłoża dla kąta równego 90°;
- W klasie „B” (grunty skaliste, piaski pylaste i grunty spoiste) – wykonanie pod rurą z zagęszczonego piasku lub drobnego żwiru, podłoża o grubości 20 cm oraz wyprofilowanie tego podłoża dla kąta 90°
- W klasie „C” (grunty nasypowe i organiczne o niskiej nośności) – o niezbyt głębokim zaleganiu, warunki stabilności wymagają usunięcia w/w gruntu i wymienienia go na zagęszczony piasek do poziomu posadowienia rury.
- W klasie „D” – dno wykopu jak w klasie „C”, jednak o głębokim zaleganiu gruntu o niskiej nośności - warunki stabilności wymagają wykonania wzmocnienia podłoża, płyty betonowej lub żelbetowej z ułożeniem na niej zagęszczonego podłoża z piasku o grubości min. 20 cm.

Wykonanie wyprofilowanego podłoża przy montażu sieci kanalizacyjnej z zastosowaniem rur PVC jest obowiązkiem każdego wykonawcy robót.

Należy również pamiętać o wcześniejszym (przed ułożeniem rur w wykopie ) wyprofilowanie podłoża w miejscach złączy rur pod kielichami.

Brak wyprofilowanego podłoża spowoduje znaczny wzrost deformacji rury w trakcie eksploatacji. Wyprofilowanie podłoża powinno być bezpośrednio przed ułożeniem rur na dnie wykopu. Optymalne warunki montażu rur z PVC to przedział temperatur (+ 5°C do +30°C ) .

Podłączenia do studni PE LLD - LW 1000 do istniejących króćców w monolitycznej studziencie.

Zasyпка wokół rur do wysokości 30 cm ponad sklepienie powinna być wykonana wyłącznie z piasku (bez gruzu i kamieni).

#### Wykopy i układanie kanału :

Budowę kanału należy prowadzić w wykopie wąskoprzestrzennym , umocnionym obudową pionową z wyprasek stalowych. Wykopy należy wykonywać sprzętem mechanicznym , a na odcinkach uniemożliwiających pracę sprzętu roboty wykonywać ręcznie.

Przy kolizjach przestrzegać przepisów BHP, oraz postanowień (PN – B – 10736 ; 1999 ) ustalonej przez Polski Komitet Normalizacyjny „Roboty ziemne .Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” obowiązujące od 18.03.1999r. ( Uchwała Nr 14/99-o) i zaleceń instytucji uzgadniających.

Szczególną ostrożność należy zachować w miejscach skrzyżowań bądź zbliżenia z równoległe przebiegającymi przewodami podziemnymi (tj. kanał deszczowy kable teletechniczne i energetyczne eNN oraz istniejące przyłącze wody) , Tu roboty wykonywać ręcznie .

#### UWAGA !

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

UWAGA ze względu na możliwość istnienia niezainwentaryzowanych obiektów i sieci przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne .

UWAGA ! Wykonawca winien bezwzględnie zapoznać się i przestrzegać zaleceń i uwag ujętych w protokole uzgodnienia dokumentacji projektowej Miejskiego Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej .

Teren po zasypaniu wykopów należy przywrócić do stanu pierwotnego. Odwóz nadmiaru gruntu (objętość rur, studzienek, podsypka, zasyпка) na odległość. Wykopy prowadzić zgodnie z normą (PN – B – 10736 ; 1999) ustalonej przez Polski Komitet Normalizacyjny „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” obowiązujące od 18.03.1999r. ( Uchwała Nr 14/99-o) oraz normą PN-92/B\_10735 – „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Zestawienie materiału :

- Rury PVC-U SDR 34 Ø 200/5,9 mm z wydłużonym kielichem 344,0 m
- Studnie monolityczne PE LLD – Ø 1000 - 25szt.
- Teleskopy Ø 600 (kominy złączowe do studni) – 25 szt.
- Uszczelka Ø 600 do studni na połączeniu z teleskopem – 25 szt.
- Włazy Ø600 – 25 szt. (typu D 40,0 t)
- Nasuwka Ø 200/5,9 mm PVC-U – 25 szt.

5. Opis rozwiązania projektowego w zakresie sieci kanału deszczowego.

Kanał grawitacyjny projektowany jest z rur PVC typu „S” (ciężkiego) Ø 0,30m (315/9,2 mm) o grubości ścianki 9,2 mm z wydłużonym kielichem. Atest wg AT/96-01-0001 oraz WTW-3/96 np. „Gamrat” Jasło. Rury mają posiadać atest dopuszczający do stosowania na terenie Polski. Połączenie rur kielichowe, na uszczelkę gumową z gumy EPDM odpornej na substancje występujące w ściekach miejskich. Sposób układania rur jak na profilu podłużnym. Rury przed opuszczeniem do wykopu powinny być oczyszczone oraz sprawdzone czy nie posiadają pęknięć lub uszkodzeń. Rury z wadami należy odrzucić.

Na projektowanym kanale deszczowym zaprojektowane jest posadowienie studzienek rewizyjnych o średnicach Ø 1,00 m o budowie monolitycznej np. Univa – Standard LW 1000.

Dobrane zostały studnie o średnicy 1,00 m ze względu na stosunkowo wąski pas ulicy Wolskiej w Będzinie, co pozwoli na zwiększenie miejsca pod trasy przyszłych mediów.

Studnie PE LLD LW 1000 należy posadzić na podsypce ok. 5 cm. O średnim zagęszczeniu, a dogęszczenie nastąpi podczas układania kolejnych warstw. Materiał gruntowy należy układać kolejno warstwami równomiernie. Zagęszczenie

powinno przebiegać lekkim sprzętem (grubość warstwy nie większa niż 30 cm.) – niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Zagęszczenie nie może być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a.

W miejscach koniecznych wykonać zagłębienia pod kielichy, aby przewody nie opierały się na złączach.

W przypadku występowania wód gruntowych powyżej dna studni należy zastosować pierścienie balastowe jako monolityczne obetonowanie części ściany na całym obwodzie studzienki, powyżej kinety. Liczne uźebrowanie (segmentyzacja) stanowią dobre warunki do zakotwienia betonu. Minimalne warunki dla pierścienia to 1,35 m średnicy, 25 cm wysokości, dolna krawędź usytuowana nie wyżej niż 1,00 m od dna studni. Do wykonania pierścienia beton B – 20 słabo zbrojony klasy A – I. Bo betonu należy stosować dodatki uszczelniające i zabezpieczające przed korozją np.: Hydrostop. (wg instrukcji posadowienia studni Univa – Standard LW 1000 p 3.2.)

Do ostatecznej regulacji wysokości studni PE LLD LW 1000 służy teleskop (krótki 374 mm lub długi 636 mm), z gniazdem przystosowanym do osadzenia korpusu włazu. Zastosowanie mają wszystkie włazy spełniające normę PN-EN 124 : 2000 („Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie sterowanie jakością.) o średnicy prześwitu 600 mm i średnicy zewnętrznej okrągłej podstawy 795 mm.

Dla studni PE LLD LW 1000 w ulicy należy zastosować płytę odciążającą (wg rysunku szczegółowego oraz wg instrukcji posadowienia studni). Montaż płyty na podłożu może być podbudowa, warstwa mrozoodporną, lub grunt stabilizowany. Podłoże płyty wykonane z kamienia łamanego, tłuczni lub żwiru należy wyrównać miękkoplastyczną zaprawą cementowo – piaskową o grubości ok. 1 cm. Elementy podpierające zwieńczenie wykonać z betonu B – 30 zbrojonego klasą stałą klasy A-IIIIN. Zwieńczenie żeliwne należy obetonować z betonu B – 35 o grubości 10 – 15 cm. Styk betonu z nawierzchnią wypełnić masą bitumiczną zalewową 1-2 cm. Włazy typu ciężkiego „D” o nośności 40 ton natomiast włazy typu B (12,5 t) nie wymagają stosowania płyty odciążającej dla zwieńczenia studni monolitycznej.

Roboty ziemne :

Wykopy pod kanalizacji sanitarnej należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie (PN – B – 10736 ; 1999 ) ustalonej przez Polski Komitet Normalizacyjny „Roboty ziemne .Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” obowiązujące od 18.03.1999r. ( Uchwała Nr 14/99-o).

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone *przed uszkodzeniem.*

Trasa kanału deszczowego , zagłębienie .

Projektowany kanał sanitarny  $\varnothing$  0,30m z włączeniem do istniejącego kanału sanitarnego  $\varnothing$  0,30m w ul. Dąbskiego Pas zieleni w istniejącą studnię K – 3. Taka trasa wynika z zostawienia odpowiedniego miejsca pod przyszłe inwestycje , a także na minimalne odległości od już istniejących. Ul. Heleny o nawierzchni gruntowej , miejscami wysypana tłuczniem do odtworzenia.

Kanał projektuje się ze spadkiem 4 ‰.

Projektowany kanał sanitarny:

- długość L = 656,0 m
- średnica  $\varnothing$  0,30 m (315/9,2 mm PVC)
- średnica  $\varnothing$  0,25 m (250/7,2 mm PVC)
- średnica  $\varnothing$  0,20 m (315/5,9 mm PVC)
- studzienki monolityczne z PE LLD  $\varnothing$  1000 m .
- materiał – rury kielichowe PVC lite z wydłużonym kielichem
- podsypka piaskowa 20 cm
- zagłębienie 2,50 m do 3,15 m i jedna studnia 3,93 m
- spadek 4 ‰.

Budowa kanału z rur PVC :

Rury PVC charakteryzują się dużą odkształcalnością w porównaniu z innymi dotychczas stosowanymi materiałami tradycyjnymi . Pionowe obciążenie na przewód zagłębiony w gruncie powoduje deformację jego przekroju i powstawanie poziomego biernego oporu gruntu przekazywanego na rurę . Dlatego pierwszorzędną rolę odgrywa tu uformowanie podłoża rury.

Przy zagłębieniu wykopu za pomocą mechanicznych koparek dla zabezpieczenia przed przegłębieniem wykopu należy ostatnią warstwę grubości ok. 20 cm usunąć ręcznie bezpośrednio przed układaniem przewodu. Ze względu na specyfikę rur PVC należy zwrócić uwagę na konieczność zagęszczania podłoża pod rurami w przypadku wymiany gruntu i ułożenia piaskowej podsypki. Odpowiednio do występujących warunków gruntowych stosuje się 4 klasy układania kanalizacyjnych przewodów z rur PVC:

- W klasie „A” (grunty piaszczyste i żwirowe) – wyprofilowanie podłoża dla kąta równego 90° ;
- W klasie „B” (grunty skaliste , piaski pylaste i grunty spoiste) – wykonanie pod rurą z zagęszczonego piasku lub drobnego żwiru , podłoża o grubości 20 cm oraz wyprofilowanie tego podłoża dla kąta 90°
- W klasie „C” (grunty nasypowe i organiczne o niskiej nośności) – o niezbyt głębokim zaleganiu , warunki stabilności wymagają usunięcia w/w gruntu i wymienienia go na zagęszczony piasek do poziomu posadowienia rury.
- W klasie „D” – dno wykopu jak w klasie „C” , jednak o głębokim zaleganiu gruntu o niskiej nośności - warunki stabilności wymagają wykonania wzmocnienia podłoża , płyty betonowej lub żelbetowej z ułożeniem na niej zagęszczonego podłoża z piasku o grubości min. 20 cm.

Wykonanie wyprofilowanego podłoża przy montażu sieci kanalizacyjnej z zastosowaniem rur PVC jest obowiązkiem każdego wykonawcy robót .

Należy również pamiętać o wcześniejszym (przed ułożeniem rur w wykopie ) wyprofilowanie podłoża w miejscach złączy rur pod kielichami.

Brak wyprofilowanego podłoża spowoduje znaczny wzrost deformacji rury w trakcie eksploatacji. Wyprofilowanie podłoża powinno być bezpośrednio przed ułożeniem rur na dnie wykopu. Optymalne warunki montażu rur z PVC to przedział temperatur (+ 5°C do +30°C ) .

Podłączenia do studni PE LLD - LW 1000 do istniejących króćców w monolitycznej studziencie.

Zасыпка wokół rur do wysokości 30 cm ponad sklepienie powinna być wykonana wyłącznie z piasku (bez gruzu i kamieni).

Na kanale deszczowym w pasie drogowym poniżej 1,40 m obetonować rury PVC-U między przesłami betonem B-15 w otulinie .



Wykopy i układanie kanału :

Budowę kanału należy prowadzić w wykopie wąskoprzestrzennym , umocnionym obudową pionową z wyprasek stalowych. Wykopy należy wykonywać sprzętem mechanicznym , a na odcinkach uniemożliwiających pracę sprzętu roboty wykonywać ręcznie.

Przy kolizjach przestrzegać przepisów BHP, oraz postanowień (PN – B – 10736 ; 1999 ) ustalonej przez Polski Komitet Normalizacyjny „Roboty ziemne .Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” obowiązujące od 18.03.1999r. ( Uchwała Nr 14/99-o) i zaleceń instytucji uzgadniających.

Szczególną ostrożność należy zachować w miejscach skrzyżowań bądź zbliżenia z równolegle przebiegającymi przewodami podziemnymi (tj. kanał deszczowy kable teletechniczne i energetyczne eNN oraz istniejące przyłącze wody) , Tu roboty wykonywać ręcznie .

UWAGA !

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem.

UWAGA ze względu na możliwość istnienia niezainwentaryzowanych obiektów i sieci przed przystąpieniem do robót należy wykonać przekopy kontrolne .

UWAGA ! Wykonawca winien bezwzględnie zapoznać się i przestrzegać zaleceń i uwag ujętych w protokole uzgodnienia dokumentacji projektowej Miejskiego Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej

Teren po zasypaniu wykopów należy przywrócić do stanu pierwotnego. Odwóz nadmiaru gruntu (objętość rur , studzienek , podsypka , zasypka ) na odległość .Wykopy prowadzić zgodnie z normą (PN – B – 10736 ; 1999 ) ustalonej przez Polski Komitet Normalizacyjny „Roboty ziemne .Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” obowiązujące od 18.03.1999r. ( Uchwała Nr 14/99-o) oraz normą PN-92/B\_10735 – „Kanalizacja . Przewody kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze”.

Zestawienie materiału :

□ Rury PVC-U SDR 34 Ø 315/9,2 mm z wydłużonym kielichem 214,0 m

- Rury PVC-U SDR 34 Ø 250/7,3 mm z wydłużonym kielichem 276,0 m
- Rury PVC-U SDR 34 Ø 200/5,9 mm z wydłużonym kielichem 164,0 m
- Studnie monolityczne PE LLD – Ø 1000 - 40 szt.
- Teleskopy Ø 600 (kominy żłazowe do studni ) – 40 szt.
- Uszczelka Ø 600 do studni na połączeniu z teleskopem – 40 szt.
- Włazy Ø600 – 40 szt. (typu B 12,5 t ) i typu D (40,0 t w drogach)
- Nasuwka Ø 315 mm PVC-U; nasuwka Ø 250 mm PVC-U ; nasuwka Ø 200 mm PVC-U – 40 szt.

OBLICZENIA - do projektu budowlanego kanalizacji deszczowej ;

Powierzchnia odwodnienia terenu F .

$$F = 12377 \text{ [m}^2\text{]} = 1,2377 \text{ [ha]}$$

w tym :

- na zabudowę budynkami mieszkalnymi  $F_1 = 3022,52 \text{ [m}^2\text{]}$
- na drogi  $F_2 = 1331,17 \text{ [m}^2\text{]}$
- na parkingi  $F_3 = 288,65 \text{ [m}^2\text{]}$
- na chodniki  $F_4 = 553,73 \text{ [m}^2\text{]}$
- na nawierzchnie szutrowe  $F_5 = 774,43 \text{ [m}^2\text{]}$
- na zieleń  $F_6 = 4415,17 \text{ [m}^2\text{]}$
- na powierzchnię rezerwową  $F_7 = 1991,33 \text{ [m}^2\text{]}$

Dla poszczególnych rodzajów powierzchni współczynnik spływu  $\psi$  wynosi :

- $\psi_1 = 0,90$  ;
- $\psi_2 = 0,80$  ;
- $\psi_3 = 0,70$  ;
- $\psi_4 = 0,50$  ;
- $\psi_5 = 0,30$  ;
- $\psi_6 = 0,10$
- $\psi_7 = 0,30$  ;

współczynnik zastępczy dla całej zlewni wynosi :

$$\psi = \frac{F_1 * \psi_1 + F_2 * \psi_2 + F_3 * \psi_3 + F_4 * \psi_4 + F_5 * \psi_5 + F_6 * \psi_6 + F_7 * \psi_7}{F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 + F_6 + F_7} ;$$

$$; \psi = 0,45$$

Współczynnik opróżnienia  $\rho = 1,0$ .

Nateżenie deszczu dla miasta Częstochowy  $\xi = 126$  [ $\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ ]

$$Q = \xi * \psi * \rho * F$$

$$Q = 126 * 0,45 * 1,0 * 1,2377$$

$$Q = 70,56 \text{ [dm}^3/\text{s].}$$

Napełnienie kanału kołowego wyniesie 100%.

Przyjęto, że projektowane przyłącze o średnicy 315/9,2 mm przejmie wszystkie wody deszczowe z całego terenu  $v = 1,35$  [m/s] wg krzywej prędkości (wg wzoru Manninga)