



**Przedsiębiorstwo Projektowania i Realizacji  
Inwestycji Komunalnych**  
ul. Sobieskiego 12 15-014 Białystok  
tel/fax (085) 675 35 93

---

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

TEMAT: Przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Składowej w Białymstoku.

OBIEKT: Sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami.

STADIUM: Projekt wykonawczy

ADRES: Białystok, ul. Składowa - dz. nr. ewid. 25, 6/9 - obręb 7 Ścianka, dz. nr ewid. 206/5, 247/1 – obręb 8 Bema.

INWESTOR: Wodociągi Białostockie Sp. z o.o., 15-404 Białystok, ul. Młynowa 52/1

## **ZESPÓŁ AUTORSKI**

1. PROJEKTANT : mgr inż. G. Benecki

2. SPRAWDZAJĄCY : mgr. inż. W. Jasielczuk

BRANŻA: sanitarna

ZLECENIE NR: IK – 26/2016

DATA WYKONANIA: styczeń 2017 r.

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **A. Opis do Projektu Zagospodarowania Terenu.**

1.0. Przedmiot inwestycji	- str. 4
2.0. Istniejący stan zagospodarowania terenu	- str. 4
3.0. Projektowane zagospodarowanie terenu	- str. 4
4.0. Parametry techniczne inwestycji	- str. 5
5.0. Dane informacyjne o terenie	- str. 5
6.0. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej	- str. 5
7.0. Oddziaływanie inwestycji na tereny przyległe	- str. 5
8.0. Kategoria geotechniczna	- str. 6
9.0. Wpływ inwestycji na środowisko	- str. 6

### **B. Opis do Projektu Wykonawczego**

1.0. Przedmiot i zakres inwestycji	- str. 7
2.0. Materiały wyjściowe do opracowania	- str. 7
3.0. Funkcja i sposób zagospodarowania terenu	- str. 7
4.0. Lokalizacja projektowanych elementów	- str. 8
5.0. Granice terenu i oznaczenie inwestycji	- str. 8
6.0. Warunki gruntowo wodne	- str. 8
7.0. Opis ogólny projektowanego systemu kanalizacji sanitarnej z przyłączami	- str. 8
8.0. Opis rozwiązań szczegółowych.	- str. 9
8.1. Likwidacja istniejącego uzbrojenia wyłączanego z eksploatacji	- str. 9
8.2. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna	- str. 9
9.0. Odwodnienie wykopów	- str. 16
9.1. Odwodnienie wykopów pod kanały grawitacyjne	- str. 16
9.1.1. Obliczenie godzin pompowania wody	- str. 16
10.0. Wytyczne realizacji	- str. 17
10.1. Przygotowanie terenu	- str. 17
10.2. Rozbiórka istniejącej nawierzchni.	- str. 17
10.3. Wykopy.	- str. 18
10.4. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.	- str. 18
10.5. Roboty montażowe	- str. 19
10.6. Zasyпка kanałów	- str. 19
10.7. Odbudowa nawierzchni	- str. 20
10.8. Uporządkowanie terenu.	- str. 21
10.9. Inwentaryzacja geodezyjna	- str. 21
11.0. Wpływ inwestycji na środowisko	- str. 21
12.0. Zestawienie elementów studni betonowych $\varnothing 1,0\text{m}$ z pierścieniem odciążającym	- tabela 1.
13.0. Zestawienie elementów studni betonowych $\varnothing 1,0\text{m}$ ( bez pierścienia odc.)	- tabela 2.
14.0. Zestawienie elementów studni betonowych $\varnothing 1,2\text{m}$ ( bez pierścienia odc.)	- tabela 3.

### **C. Załączniki**

1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
2. Uprawnienia budowlane projektanta i sprawdzającego
3. Zaświadczenie o ubezpieczeniu projektanta i sprawdzającego
4. Warunki techniczne przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Składowej wydane przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.

5. Protokół nr DGE-III.6630.1063.2016 z narady koordynacyjnej + załącznik graficzny
6. Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach
7. Uzgodnienie z PSG sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Białymstoku
8. Uzgodnienie z PGE Rejon Energetyczny Białystok Miasto
9. Decyzja ZDM-II.6853.1.144.2017 w sprawie lokalizacji kanalizacji sanitarnej
10. Uzgodnienie ZDM-II.6853.2.69.2017 projektu budowlanego w zakresie lokalizacji kanalizacji sanitarnej
11. Zgoda na dysponowanie ZDM-II.6853.1.144.1.2017
12. Uzgodnienie przez Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. – na PZT i na rysunkach profili
13. Uzgodnienie przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. – na PZT

#### **D. Część graficzna**

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu.   | rys. nr 1  |
| 2. Profil podłużny istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej –<br>renowacja bezwykopowa.       | rys. nr 2  |
| 3. Profile podłużne sieci kanalizacji sanitarnej  | rys. nr 3  |
| 4. Profile podłużne sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej                                  | rys. nr 4  |
| 5. Studnia rewizyjna betonowa Ø1000 z pierścieniem odciążającym                               | rys. nr 5  |
| 6. Studnia rewizyjna betonowa Ø1000 bez pierścienia odciążającego                             | rys. nr 6  |
| 7. Studnia rewizyjna betonowa Ø1200 bez pierścienia odciążającego                             | rys. nr 7  |
| 8. Szczegół uszczelnienia kanału w studni betonowej   | rys. nr 8  |
| 9. Kinyty studni rewizyjnych betonowych   | rys. nr 9  |
| 10. Szczegół włączenia przepadu do studni betonowej   | rys. nr 10 |
| 11. Szczegół prowadzenia kanału w rurze osłonowej   | rys. nr 11 |
| 12. Szczegół ułożenia kanału w wykopach   | rys. nr 12 |
| 13. Zabezpieczenie przewodów doziemnych telefonicznych, internetowych,<br>telewizji kablowych | rys. nr 13 |
| 14. Zabezpieczenie kabli doziemnych energetycznych złączem dwudzielnym                        | rys. nr 14 |
| 15. Zabezpieczenie przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych i gazowych                        | rys. nr 15 |
| 16. Zabezpieczenie przewodów sieci ciepłej  | rys. nr 16 |
| 17. Szczegół odbudowy nawierzchni jezdni  | rys. nr 17 |
| 18. Szczegół odbudowy nawierzchni chodników   | rys. nr 18 |

## **A. Opis do Projektu Zagospodarowania Terenu.**

### **1.0. Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem inwestycji objętej pozwoleniem na budowę jest przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Składowej w Białymstoku.

W zakres opracowania wchodzi:

- przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej Ø500mm z rur kamionowych na odcinku od studni S1 do S5 - metodą renowacji bezwykopowej,
- przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej Ø250mm z rur kamionkowych/PVC (ze zwiększeniem średnicy na Ø300mm z rur kamionkowych) na odcinku od studni S6 do S24 - metodą wykopu otwartego,
- przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej Ø500mm z rur kamionowych odprowadzającą ścieki między innymi z osiedla Bema na odcinku od studni S3 do studni S3c ( odcinek S3÷ S3b - metodą wykopu otwartego, odcinek S3b÷S3c - metodą renowacji bezwykopowej,
- przebudowa odgałęzień sieci kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym ul. Składowej z rur kamionkowych Ø150-200mm na odcinkach od studni do granicy działek o nr ewid.: 2/18, 206/5, 206/2, 207/7(2 szt.) - obręb 8, dz. nr.6/9, 19/45, 23 – obręb 7 – metodą wykopu otwartego i bezwykopowo metodą „krakingu” statycznego,
- przebudowa przyłączy kanalizacji sanitarnej z rur kamionkowych Ø200mm będących na majątku Wodociągów Białostockich Sp. z o.o. do nieruchomości przy ul. Składowej 9 ( dz. nr ewid. 206/5) i Handlowej 2 ( dz. nr ewid. 6/9) na odcinku od granicy nieruchomości do pierwszej studni na posesji.- metodą wykopu otwartego,
- przyłączenie do przebudowywanej sieci kanalizacji sanitarnej przyłączy z rur PVC Ø160-200mm do działek o nr ewid.:2/18, 204, 205/2, 207/9 nie będących na majątku Wodociągów Białostockich Sp. z o.o.,
- podłączenie wpustów deszczowych do kanalizacji deszczowej – wg odrębnego opracowania

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w działkach:

- na działkach nr ewid. 25, 6/9 - obręb 7 Ścianka,
- na działkach nr. ewid. 206/5, 247/1 – obręb 8 Bema

### **2.0. Istniejący stan zagospodarowania terenu.**

Teren inwestycji uzbrojony jest w n/w urządzenia techniczne:

- sieć wodociągowa z przyłączami,
- kanalizacja sanitarne z przyłączami
- kanalizacja deszczowa
- sieć gazowa z przyłączami,
- sieć ciepła z przyłączami kanałowa i preizolowana
- linie kablowe i napowietrzne SN, NN,
- linie kablowe telefoniczne, internetowe.

Ulica Składowa jest drogą gminną.

### **3.0. Projektowane zagospodarowanie terenu.**

Projektowana inwestycja polega na przebudowie istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami i służyć będzie do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków bytowo - gospodarczych z budynków usługowych i mieszkalnych, poprzez projektowany kanał sanitarny Ø300-500 do istniejącego systemu kanalizacji sanitarnej miasta Białegostoku. Miejscem odprowadzenia ścieków jest studnia oznaczona na Projekcie Zagospodarowania Terenu jak S1.

Ponadto w zakres inwestycji wchodzi przebudowa podłączenia wpustów deszczowych, które należy odłączyć od sieci kanalizacji sanitarnej i podłączyć do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej. Przebudowa w/w podłączeń wpustów deszczowych wg odrębnego opracowania. Szczegółową lokalizację projektowanych elementów wchodzących w zakres opracowania przedstawiono w graficznej części opracowania.

#### **4.0. Parametry techniczne inwestycji.**

Wykonanie kanałów sanitarnych metodą wykopu otwartego projektuje się z rur kanalizacyjnych kamionkowych kielichowych.

Wykonanie kanałów sanitarnych metodą bezwykopową („krakingu” statycznego) projektuje się z rur kamionkowych przeciskowych.

Wykonanie renowacji kanałów sanitarnych metodą bezwykopową projektuje się poprzez inwersyjne wywiniecie rękawa filcowego do kanału.

Projektowane sieci w rozbiu na metodę wykonania charakteryzują się następującymi parametrami:

1. Sieć kanalizacji sanitarnej z odgałęzieniami w pasie drogowym :

- metoda wykopu otwartego
  - średnica kanałów kamionka Ø500 mm - długość 32,0m
  - średnica kanałów kamionka Ø300 mm - długość 1005,0m
  - średnica kanałów kamionka Ø200 mm - długość 90,0m
  - średnica kanałów kamionka Ø150 mm - długość 73,5m
- metoda bezwykopowa („kraking” statyczny)
  - średnica kanałów kamionka Ø200 mm - długość 40,0m
- metoda bezwykopowa (renowacja)

- średnica kanałów kamionka Ø500 mm - długość 209,0m

2. Przyłącza kanalizacji sanitarnej

- metoda wykopu otwartego
  - średnica kanałów kamionka Ø200 mm - długość 10,5m - szt.2

Łączna długość kanałów sanitarnych objętych zakresem opracowania wynosi **ΣL = 1460,0 m.**

#### **5.0. Dane informacyjne o terenie.**

Teren, na którym zlokalizowano kanalizację sanitarną wraz z przyłączami nie są wpisane do rejestru zabytków oraz nie podlegają ochronie konserwatorskiej.

#### **6.0. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej.**

Teren objęty zakresem inwestycji nie znajduje się w strefie eksploatacji górniczej.

#### **7.0. Oddziaływanie inwestycji na tereny przyległe.**

Obszar oddziaływania projektowanej inwestycji zamyka się w granicy pasa drogowego ulicy Składowej w białymstoku na działce nr ewid. 25 - obręb 7, oraz na działkach prywatnych 6/9 – obręb 7, 206/5, 247/1 – obręb 8 i nie zmienia zagospodarowania działek sąsiednich.

Określenie obszaru oddziaływania dokonano w oparciu o następujące przepisy prawa:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. Z 2016r. poz 1409 z późn. Zmianami,
- 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. Nr 43 poz. 430,
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych - Dz. U. z 2015r. poz. 460.

### **8.0 Kategoria geotechniczna**

Na podstawie opinii geotechnicznej przy realizacji robót, obiekt budowlany zakwalifikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej oraz stwierdzono warunki gruntowe proste.

### **9.0. Wpływ inwestycji na środowisko.**

Projektowana inwestycja nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko oraz nie narusza istniejącego drzewostanu.

PROJEKTANT:  
mgr inż. Grzegorz Benecki  
upr. bud. nr BŁ 88/02

## **B. Opis do Projektu Wykonawczego.**

### **1.0. Przedmiot i zakres inwestycji**

Przedmiotem inwestycji objętej pozwoleniem na budowę jest przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Składowej w Białymstoku.

W zakres opracowania wchodzi:

- przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej Ø500mm z rur kamionowych na odcinku od studni S1 do S5 - metodą renowacji bezwykopowej
- przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej Ø250mm z rur kamionkowych/PVC (ze zwiększeniem średnicy na Ø300mm z rur kamionkowych) na odcinku od studni S6 do S24 - metodą wykopu otwartego
- przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej Ø500mm z rur kamionowych odprowadzającą ścieki między innymi z osiedla Bema na odcinku od studni S3 do studni S3c ( odcinek S3÷ S3b - metodą wykopu otwartego, odcinek S3b÷S3c - metodą renowacji bezwykopowej,
- przebudowa odgałęzień sieci kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym ul. Składowej z rur kamionkowych Ø150-200mm na odcinkach od studni do granicy działek o nr ewid.: 2/18, 206/5, 206/2, 207/7(2 szt.) - obręb 8, dz. nr.6/9, 19/45, 23 – obręb 7 – metodą wykopu otwartego i bezwykopowo metodą „krakingu” statycznego.
- przebudowa przyłączy kanalizacji sanitarnej z rur kamionkowych Ø200mm będących na majątku Wodociągów Białostockich Sp. z o.o. do nieruchomości przy ul. Składowej 9 ( dz. nr ewid. 206/5) i Handlowej 2 ( dz. nr ewid. 6/9) na odcinku od granicy nieruchomości do pierwszej studni na posesji.- metodą wykopu otwartego.
- przyłączenie do przebudowywanej sieci kanalizacji sanitarnej przyłączy z rur PVC Ø160-200mm do działek o nr ewid.: 2/18, 204, 205/2, 207/9, nie będących na majątku Wodociągów Białostockich Sp. z o.o.,
- podłączenie wpustów deszczowych do kanalizacji deszczowej – wg odrębnego opracowania

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w działkach:

- na działkach nr ewid. 25, 6/9 - obręb 7 Ścianka,
- na działkach nr. ewid. 206/5, 247/1 – obręb 8 Bema

### **2.0. Materiały wyjściowe do opracowania**

Do opracowania projektu na przebudowę sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w zakresie ul. Składowej posłużyły n/w materiały wyjściowe:

- zamówienie Inwestora,
- mapa zasadnicza terenu objętego opracowaniem w skali 1:500,
- warunki techniczne przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ul. Składowej wydane przez Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.,
- warunki techniczne na przebudowę sieci kanalizacji deszczowej w ul. Składowej wydane przez Urząd Miejski w Białymstoku - Departament Gospodarki Komunalnej,
- inwentaryzacja w terenie
- obowiązujące przepisy i normy.

### **3.0. Funkcja i sposób zagospodarowania terenu**

Projektowana inwestycja polega na przebudowie istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami i służyć będzie do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków bytowo - gospodarczych z budynków usługowych i mieszkalnych, poprzez projektowany kanał sanitarny Ø300-500mm do istniejącego systemu kanalizacji sanitarnej miasta Białegostoku. Miejscem odprowadzenia ścieków jest studnia oznaczona na Projekcie Zagospodarowania Terenu jak S1.

Ponadto w zakres inwestycji wchodzi przebudowa podłączenia wpustów deszczowych, które należy odłączyć od sieci kanalizacji sanitarnej i podłączyć do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej.

Przebudowa w/w podłączeń wpustów deszczowych wg odrębnego opracowania.

Teren inwestycji uzbrojony jest w n/w urządzenia techniczne:

- sieć wodociągowa z przyłączami,
- kanalizacja sanitarne z przyłączami
- kanalizacja deszczowa
- sieć gazowa z przyłączami,
- sieć ciepła z przyłączami kanałowa i preizolowana
- linie kablowe i napowietrzne SN, NN,
- linie kablowe telefoniczne, internetowe

Ulica Składowa wchodząca w zakres opracowania jest drogą gminną.

#### **4.0. Lokalizacja projektowanych elementów**

Kanał sanitarny grawitacyjny wraz z przyłączami, lokalizuje się na następujących działkach:

- na działkach nr ewid. 25 – obręb 7 (pas drogowy ul. Składowej),
- na działkach nr ewid 6/9 – obręb 7, 206/5, 247/1 - obręb 8, ( działki prywatne).

Szczegółową lokalizację projektowanych elementów w zakresie objętym opracowaniem przedstawiono w graficznej części opracowania.

#### **5.0. Granice terenu i oznaczenie inwestycji**

Projektem zagospodarowania terenu obejmuje się pas drogi ul. Składowej wraz z przyległym budownictwem usługowym i mieszkaniowym wymienionym w pkt. **1.0.**

Projektowane elementy oznaczono w następujący sposób:

- projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej z odgałęzieniami w pasie drogowym realizowaną wykopem otwartym naniesiono kolorem ciemno-brązowym - linia przerywana oraz numerami węzłów S6÷S24, S3÷S3b, S3a÷S3e, S9÷G, S13÷G, S14÷S14a, S17÷S17a, S18÷S18a, S20 ÷S20a, S23a÷S23b (rys. nr.1).
- Projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej realizowaną metodą renowacji bezwykopowej naniesiono kolorem jasno - fioletowym - linia przerywana oraz numerami węzłów S1÷S5, S3b÷S3c (rys. nr.1).
- projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej ( odgałęzienia w pasie drogowym) realizowaną bezwykopowo metodą „krakingu” statycznego naniesiono kolorem ciemno-fioletowym - linia przerywana oraz numerami węzłów S23÷S23a (rys. nr.1).
- projektowane przyłącza kanalizacji sanitarnej naniesiono kolorem jasno-brązowym – linia przerywana oraz numerami węzłów G÷S9a, G÷S13a (rys. nr.1).
- projektowane podłączenia wpustów deszczowych naniesiono kolorem zielonym – linia przerywana – wg odrębnego opracowania (rys. nr.1).

#### **6.0. Warunki gruntowo wodne.**

Na terenie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami, pod warstwą nasypów niekontrolowanych gliniastych, piaszczysto-gliniastych, z piasku drobnego, ziemnych występują gliny piaszczyste, pył piaszczysty, piasek drobny i piasek pylasty.

Woda gruntowa w zakresie wykonanych odwiertów występuje na poziomie 2,6÷3,4 m p.p.t.

Szczegółowy opis warunków gruntowo - wodnych przedstawiono na profilach podłużnych.

#### **7.0. Opis ogólny projektowanego systemu kanalizacji sanitarnej z przyłączami**

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami służyć będzie do odprowadzenia ścieków bytowo - gospodarczych z budynków usługowych i mieszkalnych, poprzez projektowany kanał



sanitarny Ø300-500mm do istniejącego systemu kanalizacji sanitarnej miasta Białegostoku. Miejscem odprowadzenia ścieków jest studnia oznaczona na Projekcie Zagospodarowania Terenu jako S1.

Sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami wykonana będzie jak dotychczas jako grawitacyjna.

W miejscach gdzie kanał ułożony jest z prawidłowym spadkiem, a jego stan techniczny jest zadowalający przyjęto przebudowę metodą renowacji bezwykopowej – na odcinku S1÷S5 i S3b÷S3c. Przebudowę odgałęzień sieci kanalizacji sanitarnej w granicach pasa drogowego na odcinku S23÷S23a, ze względu na zbliżenia do istniejącej infrastruktury podziemnej przyjęto bezwykopowo metodą „krakingu” statycznego.

Pozostałe odcinki sieci kanalizacji sanitarnej, wraz z przyłączami projektuje się przebudować technologią wykopu otwartego.

W zakres inwestycji wchodzi również przebudowa wpustów deszczowych, które należy odłączyć od sieci kanalizacji sanitarnej i podłączyć do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej.

Przebudowa w/w wpustów deszczowych wg odrębnego opracowania.

Ponadto w ramach budowy kanalizacji sanitarnej w ul. Składowej należy zlikwidować istniejące kanały sanitarne zgodnie z Projektem Zagospodarowania Terenu.

## **8.0. Opis rozwiązań szczegółowych.**

### **8.1. Likwidacja istniejącego uzbrojenia wyłączzonego z eksploatacji.**

W ramach budowy kanalizacji sanitarnej w ul. Składowej należy wykonać likwidację istniejących kanałów sanitarnych z rur kamionkowych i PVC o średnicach od ks-0,2÷0,5m, oraz przyłączy z rur kamionkowych i PVC ks-0,15÷0,2m do posesji o nr: ewid. działek: 2/18, 206/5, 206/2, 207/7 – 2szt, 6/9, 19/45, 23. Do likwidacji przewidziano również podłączenia wpustów kanalizacji deszczowej PVC o średnicach kd-0,16÷0,2m które obecnie są włączone do kanalizacji sanitarnej. Likwidacja podłączeń wpustów deszczowych wg odrębnego opracowania. Szczegółową lokalizację likwidowanych kanałów przedstawiono na Projekcie Zagospodarowania Terenu ( rys. nr 1)

Długość likwidowanych kanałów sanitarnych z podziałem na materiał i średnice przedstawia się następująco:

- kamionka Ø0,5m – L=23,0m (sieć k.s.),
- kamionka Ø0,25m – L=944,0m (sieć k.s.),
- PVC Ø0,25m – L=62,0m (sieć k.s.),
- PVC Ø0,20m – L=89,0m (sieć k.s.),
- kamionka Ø0,20m – L=91,00m (przyłącza k.s.),
- kamionka Ø0,15m – L=61,00m (przyłącza k.s.),
- PVC Ø0,16m – L=17,0m ( przyłącza k.s.),

Łączna długość likwidowanych kanałów sanitarnych objętych zakresem opracowania wynosi

**$\Sigma L = 1287,0 \text{ m.}$**

Likwidację istniejących kanałów sanitarnych z przyłączami zlokalizowanych w pasie drogowym ul. Składowej należy wykonać poprzez wydobywanie.

Zdemontowane kanały kamionkowe i tworzywowe, oraz studnie kanalizacyjne odwieźć na składowisko odpadów stałych.

#### **Uwaga:**

Likwidację kanałów sanitarnych prowadzić w sposób umożliwiający ciągłość odbioru ścieków.

### **8.2. Kanalizacja sanitarna grawitacyjna**

Projektuje się przebudowę kanalizacji sanitarnej z przyłączami w ul. Składowej na odcinku od ul. Mikołaja Kopernika ( studnia S1) do ul. Pogodnej ( studnia S24), z wyłączeniem odcinka kanału

sanitarne PCV Ø450mm pomiędzy studniami S5÷S6, który ze względu na dobry stan techniczny może pozostać do dalszej eksploatacji.

Sieć kanalizacji sanitarnej Ø500mm z rur kamionowych na odcinkach od studni S1÷S5, oraz od studni S3b÷S3c projektuje się przebudować metodą renowacji bezwykopowej z remontem studni kanalizacyjnych.

Sieć kanalizacji sanitarnej Ø250mm z rur kamionkowych/PVC na odcinku od studni S6÷ S24 projektuje się przebudować (ze zwiększeniem średnicy na Ø300mm z rur kamionkowych) metodą wykopu otwartego łącznie ze studniami kanalizacyjnymi.

Ponadto w ramach przebudowy projektuje się również:

- przebudowę sieci kanalizacji sanitarnej Ø500mm z rur kamionowych odprowadzającą ścieki między innymi z osiedla Bema na odcinku od studni S3 do studni S3c ( odcinek S3÷ S3b - metodą wykopu otwartego, odcinek S3b÷S3c - metodą renowacji bezwykopowej,
- przebudowę odgałęzień sieci kanalizacji sanitarnej w pasie drogowym ul.Składowej z rur kamionkowych Ø150-200mm od studni do granicy działek na odcinkach: S9÷G, S13÷G, S14÷S14a, S17÷S17a, S18÷S18a, S20÷S20a, S23a÷S23b – metodą wykopu otwartego, oraz na odcinku S23÷S23a - bezwykopowo metodą „krakingu” statycznego.
- przebudowę przyłączy kanalizacji sanitarnej z rur kamionkowych Ø200mm będących na majątku Wodociągów Białostockich Sp. z o.o. do nieruchomości przy ul. Składowej 9 ( dz. nr ewid. 206/5) i Handlowej 2 ( dz. nr ewid. 6/9) na odcinku od granicy nieruchomości do pierwszej studni na posesji ( G÷S9a, G÷S13a)- metodą wykopu otwartego.
- przyłączenie do przebudowywanej sieci kanalizacji sanitarnej przyłączy z rur PVC Ø160-200mm do działek o nr ewid.:2/18, 204, 205/2, 207/9, nie będących na majątku Wodociągów Białostockich Sp. z o.o. w studniach S3a, S10, S11, S21.

Kanalizację sanitarną w ul. Składowej projektuje się w sposób, który umożliwi przyłączenie do niej projektowanych wg odrębnych opracowań sieci kanalizacji sanitarnych w ulicach: Handlowej ( nr uzg. Projektu 12287), Hurtowej ( nr. uzg. Projektu 12288) i Magazynowej ( nr. uzg. Projektu 12290) odpowiednio w studniach S11, S15 i S20, oraz istniejącą sieć kanalizacji sanitarnej Ø450mm PVC z ul. Octowej.

W przypadku nie zrealizowania w/w przebudów kanałów sanitarnych w ulicach Handlowej, Hurtowej i Magazynowej, należy przyłączyć istniejące kanały sanitarne.

### Kanalizacja sanitarna realizowana metodą wykopu otwartego

W miejscach realizowanych metodą wykopu otwartego wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej i przyłączy projektuje się z rur i kształtek kamionkowych, glazurowanych, o połączeniach kielichowych z uszczelką wargową L. Połączenia kielichowe z uszczelką L posiadają pierścień centrujący, wykonany z SBR-EPDM. Projektowane rury i kształtki kamionkowe są produkowane i sprawdzane pod kątem szczelności zgodnie z wytycznymi normy EN-1610.

Z uwagi na występowanie na rynku rur kanalizacyjnych różnych producentów zastosowane rury powinny posiadać niezbędne atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Kanały wykonane metodą wykopu otwartego projektuje się na podsypce. Grubość i rodzaj podsypki uzależniona jest od poziomu wody gruntowej i wynosi:

- 10 cm podsypki żwirowej przy stosowaniu odwodnienia za pomocą igłofiltrów,
- 20 cm podsypki żwirowej z 1 rzędem sączków drenarskich przy odwodnieniu wykopów drenażem,
- 10 cm podsypki piaskowej wyrównawczej w przypadku wykopu suchego.

Podsypkę odwadniającą pod kanały sanitarne i przyłącza w miejscach realizowanych metodą wykopu otwartego wykonać należy z materiałów dowiezionych.

Na trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej o średnicy do Ø300mm i przyłącza do nieruchomości przy ul. Handlowej 2 zaprojektowano studnie rewizyjne betonowe o średnicy DN1000mm, natomiast w przypadku kanalizacji sanitarnej o średnicy Ø500mm projektuje się studnię o średnicy DN1200mm (studnia S3a).

Na każde przełączenie istniejącego przyłącza k.s. z rur PVC w studniach S3a, S10, S11, S21 przewiduje się ok 1,0m rury PVC.

Do połączenia przebudowywanych kanałów sanitarnych w pasie drogowym z istniejącymi przewodami sanitarnymi stosować dedykowane do średnicy i materiału kształtki przejściowe.

Włączenie projektowanego kanału sanitarnego Ø150mm z rur kamionkowych, oraz przyłączenie istniejącego przyłącza PVC Ø160mm w studni S3a należy wykonać za pomocą tzw. kaskady zewnętrznej z wykorzystaniem trójników równoprzelotowych. Szczegóły w graficznej części opracowania na rys. nr 10.

Skrzyżowania poprzeczne kanalizacji sanitarnej z czynną siecią cieplną kanałową i preizolowaną, oraz z przewodami gazowymi (tylko na odcinkach S13÷S13a, S23a÷S23b) projektuje się wykonać w rurach osłonowych - szczegóły wg pkt. 10.4 opisu.

Wykonanie studni rewizyjnych betonowych zaprojektowano z prefabrykowanych kręgów betonowych wibroprasowanych lub polimerobetonowych lub z betonu samozagęszczalnego do studni szczelnych, łączonych na felc i uszczelkę gumową. Posadowienie studni przyjęto na podsypce piaskowej zagęszczonej mechanicznie.

Studnie betonowe projektuje się z dennicą prefabrykowaną, monolityczną, wykonaną w jednym procesie produkcyjnym wraz z kinetą i otworami, przeznaczoną do przepływu ścieków i do połączenia kanałów. Wysokość kinety powinna wynosić min. 3/4 wysokości średnicy kanału głównego, a spadek spocznika w kierunku kinety min. 2%.

Lokalizacja stopni zjazdowych w dennicach monolitycznych studni powinna zapewniać usytuowanie wjazdu w osi pasa ruchu lub w osi jezdni. Schematy kinet studni rewizyjnych wg. rys nr 9.

Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe powinny być wykonane z betonu wibroprasowanego C35/45 wodoszczelnego min. W6, mrozoodpornego F-150, o nasiąkliwości do 5% oraz powinny spełniać wymagania normy PN-B-10729 i PN-EN1917:2004.

Do przykrycia studni zaprojektowano:

- W drogach - pokrywy żelbetowe d=1780/600mm. Posadowienie pokryw przyjęto na pierścieniach odciążających d=1780/1280, h=150 mm. Pod pierścieniami zaprojektowano podbudowę betonową z betonu B15 gr. 20 cm, którą należy zdylatować ze ścianą studni rewizyjnej taśmą izolacyjną przysięnną. Alternatywnie dopuszcza się stosowanie pokryw z zintegrowanym pierścieniem odciążającym DIN o wymiarze d=1740/625/400. Włazy żeliwne bezzawiasowe, nieryglowane, wentylowane, luźne klasy D400 kN.
- Na terenach zielonych - dla studni o średnicy DN1000mm - pokrywy żelbetowe d=1220/600mm, dla studni o średnicy DN1200mm - pokrywy żelbetowe d=1440/600mm łączone na uszczelki oraz włazy żeliwne bezzawiasowe, nieryglowane, wentylowane, luźne klasy C250 kN

Regulację wjazdów na studniach rewizyjnych betonowych należy wykonać z zastosowaniem uszczelnionych, prefabrykowanych pierścieni regulacyjnych z tworzywa sztucznego lub betonu umożliwiających regulację wysokości studni.

Wprowadzenie i wyprowadzenie kanałów do studni zaprojektowano z zastosowaniem pierścieni uszczelniających, lub uszczelki systemowych do połączeń między rurą i kręgami betonowymi.

Sposób uszczelnienia kanału w studni przedstawiono na rys nr 8.

Wszystkie otwory pod kanał główny i odgałęzienia muszą być bezwzględnie wykonane w zakładzie producenta prefabrykatów betonowych. W przypadku uzasadnionej potrzeby wykonania otworów

na terenie budowy, w porozumieniu i za zgodą Wydziału Sieci Kanalizacji WB i Inspektora WB Sp. z o.o., otwory należy wykonać używając odpowiednich do średnicy kanałów wiertnic.

Po wykonaniu studnie betonowe od zewnątrz należy zabezpieczyć poprzez dwukrotne powlekanie abizolem R+P.

Sposób wykonania studni rewizyjnych betonowych przedstawiono na rys.5,6,7 zaś zestawienie elementów oraz określenie włączeń rurociągów w kinetach w tabeli nr 1, 2, 3 i na rys. nr 9.

Po wykonaniu kanalizację sanitarną należy poddać próbie szczelności wg PN-92/B-10735 i przeprowadzić inspekcję tv wykonanego kanału sanitarnego - przed odbudową nawierzchni.

#### Kanalizacja sanitarna realizowana bezwykopowo - metodą „krakingu” statycznego.

Przebudowę odgałęzień sieci kanalizacji sanitarnej, w granicach pasa drogowego na odcinku S23÷S23a, ze względu na zbliżenia do istniejącej infrastruktury podziemnej przyjęto bezwykopowo metodą „krakingu” statycznego.

Polega ona na przeciąganiu przez istniejący kanał głowicy rozkruszającej przewód od środka. W trakcie przeciągania głowicy kruszącej, zniszczone resztki starego kanału wraz z otaczającym gruntem są rozpychane na boki, a w wytworzoną w ten sposób przestrzeń wprowadzana jest nowa rura ciągniona za głowicą. Wymiana odcinka kanału w technologii krakingu wymaga wykonania dwóch tymczasowych punktowych wykopów (komór technologicznych) – startowego przez który nowy odcinek rurociągu jest wciągany do wnętrza starego, oraz końcowego przeznaczonego do instalacji ławety z siłownikami hydraulicznymi. Lokalizację komór technologicznych przedstawiono na Projekcie Zagospodarowania terenu (rys. nr.1) Pierwszy etap prac polega na wprowadzeniu z wykopu, za pomocą ławety i stacji roboczej żerdzi do starego przewodu i doprowadzeniu ich do wykopu startowego. Drugi etap to zainstalowanie na końcu przepchniętego przewodu żerdziowego głowicy kruszącej oraz nowej rury. W trzecim etapie występuje statyczne wciąganie nowej rury do wykopu końcowego z jednoczesnym niszczeniem starego rurociągu.

Dla kanału realizowanego metodą krakingu należy zastosować rury przeciskowe, kamionkowe, glazurowane, łączone złączem ze stali szlachetnej i uszczelką kauczukowo-elastomerową o parametrach wytrzymałościowych (zgodnie z PN EN 295 część 7), posiadające szczelność na łączach 2,4 bara, dopuszczone do stosowania w ciągach komunikacyjnych ze względu na wpływ obciążeń dynamicznych zgodnie z Aprobata Techniczną. Nasiąkliwość kamionki musi być zgodna z normą PN EN 295-1:2013-06E potwierdzona protokołami z badań.

Długość kanałów sanitarnych przebudowywanych metodą „krakingu” przedstawia się następująco:

- kamionka Ø0,20m – L=40,0m.

#### Kanalizacja sanitarna realizowana metodą renowacji bezwykopowej

Sieć kanalizacji sanitarnej Ø500mm z rur kamionkowych na odcinkach od studni S1÷S5, oraz od studni S3b÷S3c ze względu na zadowalający stan techniczny, i to że jest ułożona z prawidłowym spadkiem, projektuje się przebudować metodą renowacji bezwykopowej, z remontem studni. Przyjęto metodę renowacji kanału sanitarnego wykładziną z rur utwardzanych na miejscu (CIPP) tecliner (cured-in-place pipe) - rękaw filcowy z wykorzystaniem żywicy poliestrowych utwardzony gorącą wodą. zgodnie z [PN-EN 752:2008](#), [PN-EN ISO 11295:2010](#), PN-EN ISO 11296-1:2011, PN-EN ISO 11296-4:2011.

Podstawowym elementem przyjętej metody jest elastyczny rękaw samonośny wykonany z poliestrowej włókniny o strukturze filcowej absorbującej żywicę. Włóknina o strukturze filcowej

pokryta powłoką poliuretanową (PU), polietylenową (PE) lub polipropylenową (PP) i wypełniona (nasączona) żywicą poliestrową. Renowacja kanału polega na utworzeniu na jego wewnętrznej powierzchni wykładziny wykonanej z rury nasączonej żywicą, dopasowanej do kształtu remontowanego kanału. Utwardzona wykładzina pełni rolę nowego samonośnego przewodu, pokrywając pęknięcia jednocześnie uszczelniając kanał i zapobiegając infiltracji wód gruntowych oraz eksfiltracji. Odcinek poddawany renowacji powinien być dokładnie oczyszczony przy zastosowaniu metod mechanicznych lub hydrodynamicznych. Następnie przy pomocy kamery TV wprowadzonej do oczyszczonego kanału dokonuje się inspekcji umożliwiającej ocenę stanu kanału – stopień oczyszczenia powierzchni kanału, liczba oraz rozmiar ubytków, pęknięć, nieszczelności czy przemieszczeń osiowego przewodu.

Renowacja kanału rozpoczyna się od wprowadzenia do oczyszczonego kanału, przy pomocy sprężonego powietrza, cienkiej folii (prelinera). Zabieg ten pozwala zapobiec napływowi wód gruntowych do remontowanego kanału a także zmniejsza tarcie przy odwracaniu się właściwego rękawa i eliminuje nadmierny wypływ żywicy. Kolejnym etapem jest wprowadzenie do kanału odpowiedniego rękawa CIPP nasączonego uprzednio termoutwardzalną żywicą poliestrową. Rękaw CIPP jest instalowany wewnątrz remontowanego kanału poprzez istniejący wjazd z tymczasowo wybudowanego rusztowania, na którym zainstalowano tymczasowy odcinek pionowy wraz z pierścieniem pozwalającym na wywrócenie rury na zewnątrz. Przymocowany do pierścienia rękaw pod wpływem ciśnienia wody dostarczanej z hydrantu, podlega odwróceniu przylegając stroną nasączoną żywicą do ścianki remontowanego kanału. Po przeprowadzeniu pełnej inwersji, woda znajdująca się w środku zostaje podgrzana do temperatury około 80°C w celu wywołania termicznego utwardzenia żywicy, którą został nasączony rękaw. Po przeprowadzeniu procesu utwardzania i schłodzeniu wody obniża się ciśnienie wewnątrz kanału a koniec rękawa zostaje odcięty. W miejscach, w których zamknięte zostały uprzednio istniejące przyłącza wycina się odpowiednie otwory, wykorzystując do tego celu roboty zdalnie sterowane pracujące pod nadzorem kamery TV.

*Rękaw samonośny musi spełniać wszystkie z następujących wymagań:*

- a) nasączone żywicami poliestrowymi przy zastosowaniu podciśnienia, w warunkach kontrolowanych, fabrycznych (niedopuszczalne jest nasączanie na placu budowy), powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rękawa powinny być gładkie, pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych, końce rękawa powinny być obcięte równo i prostopadle do osi,
- b) barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności,
- c) moduł Younga sprężystości krótkoterminowej nie mniejszy niż 2100MPa wg. PN-EN ISO178,
- d) minimalna grubość rękawa nie może być mniejsza niż 10 mm,
- e) sztywność obwodowa rękawa po utwardzeniu musi posiadać sztywność obwodową nie mniejszą niż 8 kN/m<sup>2</sup>. Założona sztywność obwodowa musi być potwierdzona po wykonaniu prac (utwardzeniu) przez odpowiednią placówkę badawczą,
- f) światło przewodu (powierzchnia przekroju poprzecznego) po renowacji nie może być zmniejszone o więcej niż 7% w stosunku do pierwotnego przekroju,
- g) odporność chemiczna w zakresie pH 2 – 10,
- h) wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału,
- i) przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości równomiernego utwar-

dzenia rękawa co gwarantuje szczelność kanału,

j) zdolność rękawa do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu,

k) zapewnienie właściwego stanu kanału po renowacji w postaci jednorodnej powierzchni kanału, odkształcenia, nieregularności wykładziny dopuszczalne są w przypadku zmiennej geometrii naprawianego przewodu (tzn. łuki, zmiany średnicy naprawianego kanału, wynikające z korozji, przesunięć na złączach, pęknięć materiału rodzimego, stosowania rur o zmiennych średnicach itp.

Długość istniejącego kanału podlegającego renowacji wynosi ok.209,0 m.

Szczegółowy zakres robót:

- demontaż studni zlokalizowanej na trasie kanału przebudowywanego metodą renowacji
- czyszczenie kanału i przygotowanie go do naprawy na odc. S1÷S5 i S3b÷S3c
- wywiezienie osadów z czyszczenia kanału i studni na składowisko odpadów
- Kamerowanie kontrolne przedwykonawcze  
**Uwaga:** Wodociągi Białostockie Sp. z o.o., posiadają film z przeprowadzonej inspekcji TV kanału saniarnego przeznaczonego do naprawy,
- Renowacja kanału DN500mm spełniając wymogi norm : [PN-EN 752:2008](#), [PN-EN ISO 11295:2010](#), PN-EN ISO 11296-1:2011, PN-EN ISO 11296-4:2011 przy pomocy rękawa termoutwardzalnego nasączonego żywicami poliestrowymi o grubości nominalnej minimum 10 mm wraz z pracami towarzyszącymi czyli pomiarami, obróbką rękawa w studniach i innymi niezbędnymi pracami wynikającymi z wymagań technologii,
- Remont istniejących studni na kanale realizowanym metodą bezwykopową,
- Kamerowanie kontrolne po renowacji.

#### Remont istniejących studni kanalizacyjnych

Istniejące studnie oznaczone symbolem S1,S3,S4,S5, S3b, S3c – sztuk 6 na kanale realizowanym metodą renowacji bezwykopowej, oraz studnię S6 przyjęto do remontu (modernizacji), która obejmuje kompleksową renowację studni kanalizacyjnych – wykonanie iniekcji uszczelniających, wypełnienie ubytków, wyprofilowanie kinety studni ( dotyczy tylko studni S3, S6 i S3b), wymianę stopni włazowych, wymianę pierścieni odciążających ( dotyczy tylko studni S4 i S5).

*Dla środowisk o klasie ekspozycji XA1 – środowisko chemiczne mało agresywne zgodnie z EN206-1 należy wykonać wyprawę antykorozyjną z modyfikowanej zaprawy cementowej.*

Zakres prac związanych z remontem (renowacją) studni:

- czyszczenie studni z usunięciem luźnego betonu

Przed przystąpieniem do właściwych prac należy określić stan studni oraz wykonać czyszczenie tj. należy oczyścić podłoże z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw betonu. Należy usunąć wszelkie naloty i zabrudzenia, tłuszcze także stare powłoki. Do wykonania przygotowania według powyższych zasad należy stosować wodę pod wysokim ciśnieniem (ciśnienie robocze urządzenia > 600 bar) lub wodę pod wysokim ciśnieniem z użyciem granulatu (ciśnienie robocze urządzenia >

300 bar). Nie dopuszcza się stosowania urządzeń do czyszczenia wodą nie zapewniających podanych ciśnień roboczych. Podłoże betonowe, na którym dopuszcza się układanie chemii budowlanej, powinno być czyste i wolne od substancji zmniejszających przyczepność, a powierzchnia ścian studni szorstka i porowata

- *Uszczelnienie ścian studni*

W przypadku uwidocznionych wycieków wód gruntowych miejsca przecieku należy bezwzględnie uszczelnić. Miejsca wycieków należy rozkuć na głębokość co najmniej 2,0 cm. Małą porcję zaprawy uszczelniającej na bazie szybkosprawnego cementu należy wymieszać z czystą wodą do żądanej konsystencji. Z tak przygotowanej zaprawy uformować stożek i docisnąć go w miejsce wycieku (koniecznie używać gumowych rękawic ochronnych) lub przy użyciu kielni. Przytrzymać kilka minut aż do utwardzania. Duże wycieki zamykać stopniowo. W przypadku dłuższych rys należy uszczelniać z góry do dołu. Nadmiar materiału dokładnie i szybko usunąć. W przypadku zawilgoceń ścian studni zastosować zaprawę cementową krystalizującą w porach betonu. Porcję zaprawy wcierać w wilgotne podłoże aż do uzyskania efektu suchości podłoża. Bezwzględnie stosować środki ochrony osobistej: rękawice gumowe oraz okulary ochronne.

- *Powłoki ochronne, aplikacja chemii budowlanej*

Po wykonaniu napraw studni związanych z uzupełnieniem ubytków, prace rozpoczynamy od naniesienia pędzlem lub ławkowcem mineralne dobrze wymieszane przygotowane zgodnie z instrukcją producenta, (cementowe) modyfikowane zaprawy naprawcze przeznaczone do napraw obiektów narażonych na wilgoć i stały kontakt z wodą, ściekami. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału. Minimalna grubość wyprawy 3,0 mm. Nie dopuszczalne jest mieszanie bez kontroli ilości dodanej wody. Podłoże powinno być zwilżone ale nie mokre. Zgodnie z zaleceniami producenta stosować warstwę zczepną (gruntującą).

- *Wymiana stopni żłazowych*

Wykucie starych stopni. Wytrasowanie i osadzenie nowych stopni z użyciem klinów i zaprawy szybkowiążącej. Projektuje się wymianę stopni żłazowych na podwójne MSS stalowe, w otulinie z tworzywa sztucznego, klasa wytrzymałości I.

- *Wymiana pierścienia odciążającego*

W przypadku studni S4 i S5 zlokalizowanych w jezdni należy wymienić pierścień odciążający. W tym celu należy zdemontować istniejące zwieńczenia studni (włazy, pokrywy, pierścień odciążający wraz z podbudową), następnie wykonać nową podbudowę betonową o gr. 20 cm, którą należy zdylatować ze ścianą studni rewizyjnej taśmą izolacyjną przyścienną. Na tak przygotowaną podbudowę osadzamy nowe pierścień odciążający, następnie istniejące płyty pokrywowe i istniejące włazy, które należy dostosować do rzędnych istniejącej nawierzchni za pomocą uszczelnionych, prefabrykowanych pierścieni regulacyjnych z tworzywa sztucznego lub betonu.

- *wyprofilowanie kinety studni*

W studniach S3, S6 i S3b w związku z tym iż zmieniają się średnice, rzędne i lokalizacja włączeń projektowanych kanałów dopływowych do studni projektuje się przebudowę istniejących kinet, dostosowując je do nowo projektowanych kanałów, tak aby możliwy był swobodny przepływ ścieków.

Szczegół wykonania kinet w studniach istniejących pokazano na rys. nr 10.

## **9.0.Odwodnienie wykopów**

### **9.1. Odwodnienie wykopów pod kanały grawitacyjne**

W przypadku układania kanałów i rurociągów w gruncie suchym należy zastosować 10cm podsypki piaskowej wyrównawczej.

Odwodnienie wykopów pod kanały grawitacyjne realizowane w gruntach nawodnionych uzależnione jest od poziomu wody gruntowej.

Dla wykopów realizowanych w gruntach przy wysokim poziomie wody gruntowej i potrzebie obniżenia jej poziomu do 1.5 m przyjęto odwodnienie za pomocą igłofiltrów wpłukiwanych w grunt z zastosowaniem rury obsadowej Ø 150 mm.

Rodzaj odwodnienia, rozstaw i długości igłofiltrów przedstawiono na profilu podłużnym.

Ułożenie kanału lub przewodu przy odwodnieniu wykopu za pomocą igłofiltrów (bez drenażu) przyjęto na 10 cm warstwie podsypki żwirowej.

Pompowanie wody z zestawu igłofiltrów należy realizować za pomocą agregatów pompowych z napędem spalinowym.

Odwodnienie pozostałych wykopów realizowanych w gruntach nawodnionych, przy niższym poziomie wody gruntowej przyjęto za pomocą drenażu Ø113 mm, układanego w 20 cm warstwie podsypki odwadniającej żwirowej.

Do zebrania wód drenarskich zastosować należy studzienki zbiorcze Ø 0,5 m, h= 1,0m, montowane w dnie wykopu. Odpompowanie wody ze studzienek projektuje się za pomocą pompy zatapialnej.

Pompowaną wodę z igłofiltrów oraz z drenażu, po wcześniejszym przetrzymaniu jej w osadnikach piasku odprowadzić do kanalizacji deszczowej w ul. Składowej czasowym rurociągiem odwadniającym z PCV o średnicy Ø160 mm i długości maks. 45m.

Długości wykopów z podziałem na rodzaj odwodnienia przedstawiono w n/z tabeli.

Rodzaj odwodnienia, rozstaw i długości igłofiltrów przedstawiono na profilu podłużnym.

Wyszczególnienie	Kanalizacja sanitarna L[m]	Kanalizacja deszczowa L[m]	Suma L[m]
Odwodn. za pomocą igłofiltrów	99,5	----	99,5
Odwodn. za pomocą drenażu	123,5	---	123,5

Czasowe rurociągi odwadniające przyjęte są do wielokrotnego zastosowania.

**Uwaga:** zabrania się odprowadzania wód z odwodnienia wykopów do kanału sanitarnego.

#### **9.1.1. Obliczenie godzin pompowania wody**

Ilość godzin pompowania wody obliczono wg. wzoru:

$$N_g = p \times n \times 24 \times 30 \times c \text{ [godz]}$$

gdzie

p – procent cyklu wymagający pompowania, p=0.8 dla igłofiltrów i drenażu

n – ilość stanowisk pompowania wody

c – cykl realizacji w miesiącach dla odcinka wymagającego pompowania wody.

$$c = L \times 0,006$$

Ilość godzin pompowania wody z igłofiltrów i drenażu zamieszczono w tabeli.



Wyszczególnienie	Kanalizacja sanitarna	Kanalizacja deszczowa	Suma
Odwodn.za pomocą igłofiltrów	L=99,5	---	
	C=0,60	---	
	n=1	---	
	Ng=345,6 h	---	345,6 h
Odwodn. za pomocą drenażu	L=123,5	---	
	C=0,741	---	
	n=1	---	
	Ng=427,0 h	---	427,0 h

## **10.0. Wytyczne realizacji**

### **10.1. Przygotowanie terenu**

W związku z projektowanym przebiegiem kanałów sanitarnych z przyłączami częściowo pokrywających się z trasą istniejącej kanalizacji sanitarnej projektuje się likwidację istniejących kanałów sanitarnych zgodnie z pkt. 8.1.

W ramach robót przygotowawczych należy dokonać szczegółowego wytyczenia trasy projektowanych elementów kanalizacji sanitarnej z przyłączami, oraz zlokalizować i oznakować wszystkie skrzyżowania z istniejącymi sieciami (wodociąg, gaz, kanalizacja sanitarna i deszczowa, kable energetyczne, telefoniczne, sieć ciepła).

Dla zapewnienia dojścia do posesji wykonać należy czasowe kładki o wymiarach 1×3 m – szt.3 do kilkakrotnego powtórzenia.

Wobec powyższego miejsce prowadzenia robót powinno być wydzielone, zabezpieczone i odpowiednio oznakowane.

Przed rozpoczęciem realizacji wykonawca robót zobowiązany jest wystąpić do zarządcy drogi o uzyskanie zezwolenia na zajęcie pasa drogowego na czas budowy. Koszt zajęcia pasa drogowego ponosi wykonawca robót.

### **10.2. Rozbiórka istniejącej nawierzchni.**

Na trasie projektowanego kanału sanitarnego, którego realizację przyjęto metodą bezwykopową, nie przewiduje się rozbiórki istniejących nawierzchni za wyjątkiem miejsc realizacji tymczasowych komór technologicznych startowych i końcowych – dotyczy metody „krakingu”.

Na długości kanałów sanitarnych oraz deszczowych w ul. Składowej występują następujące nawierzchnie utwardzone, których rozbiórkę należy przewidzieć:

- trawniki
- jezdnia o nawierzchni asfaltowej
- jezdnia o nawierzchni z kostki betonowej
- chodniki z kostki betonowej, płytek betonowych oraz asfaltowe

Na trasie prowadzonych robót montażowych sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami powyższe nawierzchnie wraz z podbudową należy rozebrać z pasa wykopu o szerokości 1,7m.

Zdjętą nawierzchnię asfaltową, z kostki betonowej i płytek betonowych, oraz humusu należy składować poza miejscem prowadzenia robót. Humus należy składować w pryzmach.

Materiały przeznaczone do ponownego wykorzystania przy odbudowie rozbieranego elementu lub przeznaczone do wykorzystania w innych miejscach określonych przez Inżyniera lub Inwestora powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Rodzaje nawierzchni zostały podane w części rysunkowej, na profilach podłużnych.

### **10.3. Wykopy.**

Wykopy pod kanały sanitarne z przyłączami, wykonać mechanicznie jako wąskoprzestrzenne. W miejscu skrzyżowań z siecią gazową, siecią wodociągową, kanalizacją sanitarną i deszczową, kablami elektrycznymi i telefonicznymi, siecią ciepłą wykopy prowadzić należy ręcznie.

Urobek z pierwszego odcinka wykopu podlega odwiezieniu w miejsce stałego składowania gruntu, urobek z dalszych odcinków w postaci gruntów przepuszczalnych użyć do zasypania uprzednio wykonanych odcinków kanalizacji. Urobek stanowiący nasypy niebudowlane odwieźć na odległość do 10 km w miejsce uzgodnione z Inwestorem. Na podstawie dostępnych badań geologicznych przyjęto zasypkę gruntem przepuszczalnym rodzimym z urobku (20%), oraz dowiezionym (80%). Zasypkę prowadzić do poziomu warstw konstrukcyjnych drogi.

Do szalowania wykopów używać wyprasek zakładanych poziomo lub szalunków skrzyniowych.

Do mechanicznego głębienia wykopu zastosować należy koparkę podsiębierną o pojemności łyżki 0.25 m<sup>3</sup> lub 0,6 m<sup>3</sup>.

Wykopy pod komory startowe i końcowe na potrzeby przebudowy metodą „krakingu” zaprojektowano jako mechaniczne, wąskoprzestrzenne (punktowe). Do umacniania wykopów stosować szalunki specjalistyczne do wykopów punktowych o głębokości do 4m.

### **10.4. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.**

Na profilach podłużnych i projekcie zagospodarowania terenu naniesiono skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, tj. przewodami wodociągowymi, kanalizacyjnymi, gazowymi, kablami elektrycznymi i telefonicznymi, oraz siecią ciepłą. Wykopy w obrębie skrzyżowań należy wykonać ręcznie, a skrzyżowania przed rozpoczęciem robót powinny być zlokalizowane i oznaczone.

Przed realizacją wykopów w rejonie istniejącego uzbrojenia należy powiadomić odpowiednich gestorów sieci o terminie planowanych robót.

Istniejące uzbrojenie podziemne zabezpieczyć zgodnie z rysunkami nr 14,15,16.

Na skrzyżowaniach z kablami elektrycznymi doziemnymi należy zabezpieczyć kabel poprzez podwieszenie i założenie na nim rury ochronnej dwudzielnej. Szczegóły przedstawiono na rys. 14.

Przy skrzyżowaniach z przewodami gazowymi, ze względu na brak odległości min. 1,5m istniejącej sieci gazowej stalowej bez rury ochronnej od projektowanej kanalizacji sanitarnej (dotyczy skrzyżowań na odcinkach S13÷S13a, S23a÷S23b i S14÷S14a), kanały sanitarne należy zabezpieczyć rurą osłonową stalową o długości 3,0m, zabezpieczoną antykorozyjnie trójwarstwową izolacją polietylenową klasy 3LPE zgodnie z DIN 30670 (Ø323,9x10 mm na odcinkach S13÷S13a, S23a÷S23b i Ø273x10 mm na odcinku S14÷S14a). Rurę przewodową należy wprowadzić do rury osłonowej z zastosowaniem płóz ślizgowych w rozstawach zgodnych z zaleceniami producenta. Dobrano płozy PE typ E/C o wysokości h=25 mm. Końcówki rury osłonowej należy zabezpieczyć przed wnikaniem gruntu za pomocą manszet gumowych (EPDM) typ N. W przypadku pozostałych skrzyżowań z przewodami gazowymi, odległość pionowa (mierząc od obrysu zewnętrznego rur) pomiędzy projektowanym kanałem a rurą gazową w każdym przypadku wynosi powyżej 100cm ( dla gazociągów z PE) i powyżej 150cm ( dla gazociągów stalowych), w związku z czym w obrębie skrzyżowań wymagane jest tylko podwieszenie gazociągu.

Skrzyżowania poprzeczne kanalizacji sanitarnej z czynną siecią ciepłą kanałową i preizolowaną zgodnie z wymaganiem MPEC projektuje się wykonać w rurach osłonowych. Projektuje się rury osłonowe stalowe zabezpieczone antykorozyjnie trójwarstwową izolacją polietylenową klasy 3LPE zgodnie z DIN 30670 o średnicach: Ø457x10 mm – dla rury przewodowej Ø300mm, 323,9x10 mm – dla rury przewodowej Ø200mm, 273x10mm – dla rury przewodowej Ø150mm, o długości zapewniającej odległość min. 2,0m po obu stronach sieci zgodnie z Projektem Zagospodarowania Terenu ( rys. nr.1). Rurę przewodową należy wprowadzić do rury osłonowej z zastosowaniem płóz ślizgowych w rozstawach zgodnych z zaleceniami producenta. Dobrano płozy PE typ E/C o wysokości h=25 mm. Końcówki rury osłonowej należy zabezpieczyć przed wnikaniem gruntu za pomocą manszet gumowych (EPDM) typ N.

W przypadku skrzyżowań z czynną siecią ciepłą kanałową ( oznaczonych na PZT i profilach jako k4, k6, k8 i k9) należy rozebrać betonowy kanał sieci ciepłej, zabezpieczyć rurociągi, wykonać

projektowany kanał sanitarny, zasypać projektowane kanały sanitarne z zagęszczaniem gruntu, a następnie odtworzyć szczelnie rozebrany kanał ( płytę denną i obudowę kanału). Po wykonaniu odtworzony kanał od zewnątrz należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo. Szczegóły zgodnie z uzgodnieniem z MPEC Sp. z o.o. zamieszczonym na PZT i profilach.

Podwieszenie przewodów gazowych , wodociągowych, kanalizacyjnych i sieci ciepłej w obrębie skrzyżowań należy wykonać zgodnie z rys nr 15,16 w następujący sposób:

- wzdłuż wykopu na poziomie terenu należy ułożyć bale drewniane o wymiarach 22\*26 cm i długości  $L=2,0m$ ,
- na tych balach prostopadle do wykopu ułożyć 2 dwuteowniki 100 a na nich ceowniki 80 (dla przewodów powyżej 600 mm ceowniki 180),
- pod przewody wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe i sieci ciepłej podłożyć ceowniki 80 (dla przewodów powyżej 600 mm ceowniki 180),
- wzdłuż przewodów kanalizacyjnych, wodociągowych, gazowych i sieci ciepłej na szerokości wykopu po obu stronach przewodu należy ułożyć kątowniki 100\*100\*10 oparte na ceownikach 80 (dla przewodów powyżej 600 mm ceowniki 180),
- ceowniki podłożone pod przewody i ceowniki ułożone na teownikach należy ze sobą połączyć ze sobą za pomocą prętów stalowych  $\varnothing 10$  mm.

#### **UWAGA:**

1. Przed przystąpieniem do wykonania wykopów należy każdorazowo sprawdzić czy nie zostały wykonane sieci w okresie od wykonania wtórnika do momentu przystąpienia do realizacji kanału.
2. Z uwagi na brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia w trakcie realizacji kanałów sanitarnych i deszczowych mogą wystąpić nieprzewidziane kolizje, o których wykonawca robót powinien poinformować jednostkę projektową celem ich rozwiązania.

#### **10.5. Roboty montażowe**

Montaż rur kamionkowych prowadzić należy ściśle z zaleceniami producenta rur.

Montaż przewodów PCV prowadzić ręcznie. Do montażu prefabrykowanych elementów studni należy stosować żurawie o odpowiednim udźwigu i wysięgu.

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z ustaleniami PN-92/B-10735 pt. „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz obowiązującymi przepisami BHP i „Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II. Instalacje deszczowe i przemysłowe”.

Montaż kanałów sanitarnych powinien być prowadzony pod nadzorem Wodociągów Białostockich.

Przebudowa kanałów sanitarnych z przyłączami realizowanych metodą bezwykopową ( zarówno „krakingu” jak i renowacji rękawem ) powinna być prowadzona przez wyspecjalizowane firmy posiadające odpowiedni sprzęt do realizacji przy zachowaniu reżimu technologicznego zaleconego przez dostawcę rur – do „krakingu”, czy rękawa samonośnego – do renowacji.

#### **10.6. Zasyпка kanałów**

Po wykonaniu kanały, do wysokości 30 cm powyżej góry należy zasypać obsypką piaskową , prowadząc ją w następujący sposób:

- ułożyć warstwę do wysokości 1/3 średnicy rury i zagęścić ją,
- następnie zasypkę prowadzić warstwami 10 cm z zagęszczeniem każdej z warstw,

Obsypkę i zasypkę wykonać gruntem rodzimym z wyłączeniem frakcji spoistych, organicznych i nasypów niebudowlanych (20%), oraz gruntem dowiezionym (80%).

Prowadzenie zasyпки dla wykopów wykonanych mechanicznie - mechanicznie warstwami co 30 cm z zagęszczeniem poszczególnych warstw, dla wykopów wykonanych ręcznie – ręcznie warstwami co 15 cm z ich zagęszczeniem.

Zasypkę kanałów należy prowadzić do poziomu warstw konstrukcyjnych odbudowy nawierzchni drogowej.

Zasypkę studni należy prowadzić ręcznie warstwami, gruntem przepuszczalnym pozbawionym kamieni, gruzu i innych części stałych, z zagęszczaniem mechanicznym poszczególnych warstw. Wysokość zasyпки studni powinna być prowadzona do poziomu posadowienia pierścienia odciążającego wokół studni.

Stopień zagęszczenia zasyпки zgodnie z Dz. U. Nr13 z 1999r powinien wynosić  $I = 0,98$  i winien być potwierdzony przez uprawnioną jednostkę geologiczną.

Uwaga:

- z zasyпки wykopów należy eliminować grunty spoiste, grunty organiczne oraz nasypy niebudowlane
- przed zasypaniem ułożone sieci i przyłącza kanalizacji sanitarnej zgłosić do odbioru technicznego do Wodociągów Białostockich Sp. z o.o., natomiast kanalizację deszczową do Urzędu Miejskiego w Białymstoku – Departamentu Gospodarki Komunalnej.

### **10.7. Odbudowa nawierzchni.**

Po zakończeniu robót ziemnych odtworzyć należy zdjętą nawierzchnię.

Ilości poszczególnych nawierzchni do odtworzenia zostały ujęte w kosztorysie i przedmiarze robót.

#### **Odtworzenie jezdni asfaltowej**

Odbudowę nawierzchni asfaltowej w pasie drogowym ul. Składowej należy wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem w następujący sposób:

Po zakończeniu robót ziemnych odtworzyć należy zdjętą nawierzchnię asfaltową. Podbudowę konstrukcyjną stanowi warstwa z kruszywa łamanego o grubości 25 cm, podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego gr. 10 cm, następnie warstwa wiążąca z betonu asfaltowego gr. 6 cm jak dla kategorii ruchu KR4, oraz warstwa ścieralna z betonu asfaltowego gr. 4 cm jak dla kategorii ruchu KR4. Przed ułożeniem warstw betonu asfaltowego na podbudowie należy zastosować związanie międzywarstwowe za pomocą emulsji asfaltowej.

**Uwaga:** Odbudowę warstwy ścieralnej betonu asfaltowego wykonać na całej szerokości jezdni.

#### **Odtworzenie jezdni z kostki betonowej**

Kostkę należy układać na podsypce cementowo-piaskowej wykonanej z piasku grubego odpowiadającego wymaganiom normy PN-B-06712. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić od  $3 \div 5$  cm. Podbudowę stanowi warstwa kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o gr. 20 cm. Podsypka winna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana. Kostkę na podłożu układa się tak, aby szczeliny między kostkami wynosiły 2 do 3 mm. Kostkę należy układać około 1,5 cm wyżej od niwelety, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Przyjmuje się uzupełnienie nowymi płytkami/kostką na poziomie 30%.

#### **Odtworzenie chodników ( kostka betonowa, płytki betonowe)**

Po zakończeniu robót ziemnych odtworzyć należy zdjętą nawierzchnię chodników z kostki betonowej i płytek betonowych, zgodnie z ich stanem pierwotnym. Podbudowę konstrukcyjną stanowi podsypka piaskowa dwuwarstwowa o łącznej grubości 10 cm. Warstwa górna o grubości 5 cm zostanie wykonana z piasku średnioziarnistego. Dolna warstwa podsypki pod chodnik zostanie wykonana z warstwy piasku średnio lub gruboziarnistego o grubości 5 cm po zagęszczeniu. Na tak

przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę kostki lub płytek. Uszkodzone elementy należy wymienić. Przyjmuje się uzupełnienie nowymi płytkami/kostką na poziomie 30%.

#### Odtworzenie chodników asfaltowych

Po zakończeniu robót ziemnych odtworzyć należy zdjętą nawierzchnię asfaltową zgodnie z jej stanem pierwotnym. Podbudowę stanowi warstwa kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o gr. 10 cm, następnie masa mineralno-bitumiczna o grubości 3cm.

#### Odtworzenie trawników (humus)

Humusowanie powinno być wykonywane po zakończeniu zasypywania wykopów i po zagęszczaniu. Do odtworzenia trawników wykorzystać wcześniej zdjętą i zgromadzoną na terenie budowy warstwę humusu. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza szerokość wykopów od 15 do 25 cm. Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni.

Następnie należy wykonać obsianie warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, oraz zabezpieczyć tymczasową warstwą przeciwoerozyjną – np. biowłókniną.

Szczegół wykonania odbudowy nawierzchni jezdni i chodników przedstawiono na rys. nr 21,22.

#### **10.8. Uporządkowanie terenu.**

Po zakończeniu robót ziemnych teren budowy należy uporządkować, poprzez przywrócenie do stanu pierwotnego.

#### **10.9. Inwentaryzacja geodezyjna**

Przed przystąpieniem do zasypywania wykopów należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej zrealizowanych przewodów. Inwentaryzacja winna obejmować usytuowanie w terenie i rzędne. Jednocześnie należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej wszystkich występujących i odkrytych skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem.

#### **11.0. Wpływ inwestycji na środowisko**

Projektowane elementy kanalizacji sanitarnej nie będą wywierały ujemnego wpływu na środowisko oraz nie naruszają istniejącego drzewostanu.

#### **12.0. Zestawienie elementów studni betonowych Ø1,0m z pierścieniem odciażającym – tabela 1.**

#### **13.0. Zestawienie elementów studni betonowych Ø1,0m ( bez pierścienia odc.) – tabela 2.**

#### **14.0. Zestawienie elementów studni betonowych Ø1,2m ( bez pierścienia odc.) – tabela 3.**

PROJEKTANT:

mgr inż. Grzegorz Benecki  
upr. bud. nr B1 88/02