



**DROGOWIEC Sp. z o.o.**

DROGOWIEC Sp. z o.o.

ul. Zwierzyniecka 10 lok. 3; 15-333 Białystok  
tel. 796 166 476; e-mail: [biuro@spdrogowiec.pl](mailto:biuro@spdrogowiec.pl)

KRS 0000583625; NIP: 9662100389; REGON: 362887758

Egz.

NAZWA      Przebudowa ul. Łąkowej w Czarnej Białostockiej wraz niezbędną  
OBIEKTU:    infrastrukturą techniczną

STADIUM:    **PROJEKT WYKONAWCZY-BRANŻA SANITARNA**

KATEGORIA    IV; XXV; XXVI

OBIEKTU

ADRES:      Czarna Białostocka  
                  ul. Łąkowa

INWESTOR:    **Gmina Czarna Białostocka**  
                  **ul. Torowa 14A**  
                  **16-020 Czarna Białostocka**



ZESPÓŁ AUTORSKI:

<b>Branża sanitarna</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Uprawnienia</b>	<b>Podpis</b>
Projektował:	<b>mgr inż. Beata Kalinowska</b>	PDL/0058/POOS/13 PDL/IS/0118/13	
Projektował:	<b>mgr inż. Izabela Kozłowska</b>	PDL/0140/POOS/13 PDL/IS/0018/14	

Białystok, 15.10.2017

## **Spis zawartości opracowania:**

### **I. Część opisowa**

1. Podstawa opracowania
  2. Przedmiot i zakres opracowania
  3. Materiały wyjściowe do opracowania
  4. Warunki gruntowo wodne
  5. Rozwiązania techniczno – budowlane
  6. Wytyczne realizacji
  7. Zestawienie materiałów
  8. Załączniki
- Warunki techniczne z dnia 22.03.2017 r. wydane przez Burmistrza Czarnej Białostockiej
  - Uzgodnienie w zakresie przebudowy hydrantów z dnia 26.06.2017 wydane przez Przedsiębiorstwo Komunalne w Czarnej Białostockiej
  - Uzgodnienie w zakresie budowy drogi wraz z infrastrukturą techniczną wydane przez Burmistrza Czarnej Białostockiej
  - Protokół Nr ZUDP.422.821.2017 z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu

### **II. Część rysunkowa**

- Rys. nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu; skala 1:500, arkusz 1,
- Rys. nr 2/1 – Profile podłużne sieci kanalizacji deszczowej; skala 1:100/500
- Rys. nr 2/2 – Profile podłużne sieci kanalizacji deszczowej; skala 1:100/500
- Rys. nr 2/3 – Profile podłużne przyłączy kanalizacji deszczowej; skala 1:100/500
- Rys. nr 3 – Profil podłużny węzła hydrantowego ; skala 1:100/500

### **III. Rysunki typowe**

- A. Sposób ułożenia i rodzaj wykopu dla rur z GRP; PVC; PE
- B. Studnia betonowa Ø3000mm nabudowywana na projektowany przepust
- C. Studnia rewizyjna betonowa Ø1200mm
- D. Studnia rewizyjna betonowa Ø1000mm
- E. Wpust uliczny ściekowy z osadnikiem średnicy DN 500 mm
- F. Kaskada zewnętrzna
- G. Schemat montażu trójnika
- H. Schemat studni osadnikowej Ø1200mm z łapaczem piasku
- I. Schemat studni osadnikowej Ø1500mm z łapaczem piasku
- J. Wylot betonowy kanału deszczowego W1 D600mm
- K. Wylot betonowy kanału deszczowego W2 D800mm
- L. Ustawienie skrzynki żeliwnej i armatury oraz wzór malowania słupka oznacznikowego
- M. Hydrant nadziemny z armaturą
- N. Sposób wykonania skrzyżowania projektowanej sieci podziemnej z ist. kablem energetycznym
- O. Zabezpieczenie przewodów gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych
- P. Zabezpieczenie kanalizacji telefonicznej jedno i dwuotworowej T-1
- Q. Zabezpieczenia kanalizacji telefonicznej pięcio i sześciotworowej T-2

## **OPIS TECHNICZNY**

**do projektu wykonawczego budowy kanalizacji deszczowej wraz z przebudową węzła hydrantowego przy „Przebudowie ul. Łąkowej w Czarnej Białostockiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną”**

### **1. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Drogowiec Sp. z o.o. i Inwestorem tj. Gminą Czarna Białostocka.

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

Przedmiot opracowania stanowi projekt wykonawczy budowy sieci kanalizacji deszczowej wraz z przebudową istniejącego hydrantu. Zakres opracowania obejmuje część technologiczną z wytycznymi realizacji.

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

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

- PN-EN 752-4 marzec 2001r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko”
- PN-EN 752-7 marzec 2002r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Część 7: Eksploatacja i użytkowanie”
- Protokół z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu

#### **4. Warunki gruntowo wodne**

Podłoże gruntowe projektowanego odcinka ulicy Łąkowej zbudowane jest z gruntów piaszczystych. Na powierzchni terenu występuje warstwa nasypu niebudowlanego piaszczystego o miąższości 0,4 - 0,6m. Grunt ten znajduje się w stanie zagęszczonym.

Pod warstwą nasypów niebudowlanych zalegają głównie grunty niespoiste w postaci piasków średnich, drobnych i piasku pylastego.

Na badanym terenie stwierdzono występowanie wody gruntowej w otworze nr 3 na głębokości 0,9 m p.p.t i 1,0 m p.p.t (otwór 4).

Uwzględniając warunki geotechniczne oraz projektowane obiekty, inwestycję zakwalifikowano do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych. Podłoże projektowanej ulicy zakwalifikowano do grupy nośności G1 na całej długości.

#### **5. Rozwiązania techniczno - budowlane**

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

Przedmiotowa ulica zlokalizowana jest w centralnej części Czarnej Białostockiej na osiedlu Zapiecek. Ulica posiada nawierzchnię gruntową na całej długości z wydzielonym ciągiem pieszych od skrzyżowania z ul. Piłsudskiego do skrzyżowania z ul. Cichą. Jej stan jest bardzo zły, pogorszony dodatkowo brakiem skutecznego odwodnienia czego skutkiem są liczne zastoiska wody.

W obszarze objętym opracowaniem znajduje się następujące uzbrojenie techniczne:

- linie energetyczne doziemne i napowietrzne,
- kanalizacja deszczowa,
- oświetlenie drogowe,
- wodociąg,
- kanalizacja sanitarna,
- kanalizacja sanitarna tłoczna,
- linia teletechniczna doziemna i napowietrzna.

##### **5.2. Rozwiązania projektowe**

W oparciu o warunki techniczne odprowadzenia wód opadowych z projektowanej przebudowywanej ulicy ,został ustalony zakres budowy kanalizacji deszczowej na odprowadzenie wód opadowych.

Zgodnie z zakresem oznaczonym na planie zagospodarowania terenu, przewiduje się budowę kanalizacji deszczowej wraz z wpustami deszczowymi w ul.Łąkowej na odcinkach:

- od projektowanego wylotu W2 poprzez proj. studnię D1 (Ø3000mm) nabudowywaną na projektowanym przepuszcie Ø600 mm do projektowanej studni D10,

- od projektowanej studni D7 do projektowanego korka K1 w skrzyżowaniu z ulicą Cichą (kanalizacja deszczowa w ul.Cichej stanowi odrębne opracowanie),
- od projektowanej studni D2 do projektowanej studni D14 oraz od projektowanej studni D15 do projektowanej studni D16 zlokalizowanych w sięgaczach i umożliwiających ewentualne podłączenie do projektowanej sieci.

Wody opadowe z projektowanej ulicy Cichej i ulicy Łąkowej trafią do istniejącego rowu poprzez projektowany wylot kanalizacji deszczowej W2 o średnicy Ø800. Do ujęcia wód deszczowych z pobliskich terenów zielonych zaprojektowano wylot W1 Ø600 zlokalizowany na projektowanym rowie . Wody te przed ujęciem w system kanalizacji deszczowej trafiają do projektowanych studni Ø 1200 mm (Os1) i Ø 1500 mm (Os2) wyposażonych w łapacz piasku, kratę zabezpieczającą i osadnik o głębokości 1 m .

Dokumentacja swoim zakresem obejmuje również przebudowę istniejącego węzła hydrantowego wraz z hydrantem (Hp1) ze względu na kolizję z projektowanym układem drogowym.

**Prace budowlane powinny być koordynowane z projektami dotyczącymi w/w zadania realizowanymi w odrębnym opracowaniu.**

### 5.3. Opis projektowanej kanalizacji deszczowej

Zgodnie z warunkami technicznymi dotyczącymi budowy kanalizacji deszczowej w ul. Cichej i ul. Łąkowej odprowadzenie wód opadowych z w/w ulic zaprojektowano w oparciu o istniejący rów poprzez projektowany wylot kanalizacji deszczowej W2 o średnicy Ø800.

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

Kanały deszczowe Ø 300 , Ø 400; Ø 600; ; Ø 800 zaprojektowano z rur z żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym SN 10000. Obliczenia hydrauliczne wykonano w oparciu o rury z żywic poliestrowych. Zmiana zaproponowanego rodzaju rur wiąże się ze strony wykonawcy z koniecznością dokonania przeliczenia przepustowości przewodów.

Do wykonania przedmiotowego zadania należy dostarczyć rury GRP zgodnie z normą PN / EN 14364-2007 i posiadające ważną aprobatę techniczną ITB zaświadcządzającą, że żaden z parametrów nie jest gorszy od podanych w normie. Ponadto ze względu na warunki eksploatacyjno-hydrogeologiczne rury powinny być wykonane wyłącznie z żywicy z poliestrowej, minimum ciągłego włókna szklanego ECR o podwyższonej odporności na korozję i czystego piasku kwarcowego, o klasie sztywności SN10000 N/m<sup>2</sup> i sztywności długoterminowej ( po 50 latach ) minimum S50 6000 N/ m<sup>2</sup>, ciśnieniu nominalnym PN1 łączonych za pomocą łączników systemowych producenta z uszczelkami wielowargowymi .

Kanały deszczowe o średnicy Ø 200 mm zaprojektowano z rur PVC-U lite o jednolitej ścianie SDR 34, SN8, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe.

Rury powinny posiadać cechowanie na wewnętrznej powierzchni rury określając jej podstawowe parametry techniczne i umożliwiające identyfikację materiału podczas inspekcji TV. Taki warunek jest niezbędny do odbioru w przypadku, gdy wykonany rurociąg został ułożony w sposób uniemożliwiający identyfikację zastosowanego materiału w trakcie jego realizacji.

Na uzbrojenie składają się: studnie kanalizacyjne o średnicy Ø 1000mm, Ø 1200 mm betonowe wibroprasowane lub polimerobetonowe z dennicami monolitycznymi i kinetami opisanymi poniżej o nasiąkliwości do 4%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności min W8 zgodne z PN-EN

1917:2004.

Studzienki powinny być wykonane w całości z elementów betonowych, prefabrykowanych (klasa betonu min. C35/45), łączonych na uszczelki z gumy SBR lub EPDM (gumowe, elastomerowe) i wyposażone we włazy bezzawiasowe, nie ryglowane DN600mm, klasy min D400 o wysokości min. 15,0cm.

Podstawę studni projektuje się jako prefabrykowaną dennicę z kinetą monolityczną wykonaną jako jeden odlew z betonu samozagęszczalnego SCC w jednym cyklu technologicznym, wraz ze szczelnymi gniazdami przyłączeniowymi kanałów podanymi poniżej. Beton w całym przekroju elementu dennicy powinien być zwarty i jednorodny – również w kinecie. Wysokość koryta kinety to min.  $\frac{3}{4}$  wysokości średnicy kanału głównego. Minimalna grubość ścianki dennicy to 150mm. Spadek spocznika powinien wynosić min. 1% w kierunku kinety. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do spadku kanałów dopływowych i kanału odpływowego. W celu zachowania poprawnej hydrauliki przepływu ścieków, wskazane jest, aby koryta kinety posiadały łagodne łuki w miejscach, gdzie występuje zmiana kierunku ich przepływu.

Przejścia szczelne do rur systemowych, wykonane w postaci:

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

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

Zwieńczenie studni projektuje się przy pomocy:

- monolitycznej pokrywy odciążającej wykonanej jako odlew z betonu samozagęszczalnego (element łączący w sobie funkcję pokrywy i pierścienia odciążającego) lub alternatywnie (pokrywa + pierścień odciążający) montowane na podbudowie betonowej C12/15 gr. 20 cm, którą należy zdylatować ze ścianą studni rewizyjnej np. taśmą izolacyjną przyścienną.

Stopnie włazowe zgodne z normą PN-EN 13101:2004 (alternatywnie żeliwne stopnie złazowe). Lokalizacja stopni złazowych w dennicy musi zapewnić usytuowanie włazów w osi pasa ruchu jezdni.

Regulację włazów studni rewizyjnych wykonać przy użyciu pierścieni dystansowych z uszczelnieniem z tworzywa sztucznych lub betonowych umożliwiających regulację wysokości studni do projektowanej nawierzchni drogowej.

Wszystkie studnie należy zaizolować przeciwwilgociowo zgodnie z zaleceniami producenta prefabrykatów.

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

Podstawę wpustu deszczowego stanowi prefabrykowana dennica monolityczna o średnicy 500mm wykonana z betonu wibroprasowanego – jednoetapowo, o wysokości 750/650, 1000/900 lub 1500/1400. W gotowym elemencie wykonuje się przyłącze na dowolny rodzaj rury i na wysokości podanej przez zamawiającego. Głębokość osadnika powinna wynosić 1,0 m.

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

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

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

**Łączna długość poszczególnych przewodów wynosi:**

Kanały główne:

Ø 800mm GRP SN 10000	L=3,0 m
Ø 600mm GRP SN 10000	L=13,5 m
Ø 400mm GRP SN 10000	L=41,5 m
Ø 300mm GRP SN 10000	L=362,0 m

Przyłącza:

Ø 200mm PVC Lite SN8	L=100,5 m
----------------------	-----------

**Łączna ilość studni i wpustów wynosi:**

Ilość studni kanalizacyjnych wynosi:

- Ø 3,0 m nabudowywana na przepuszczenie – 1 kpl.
- Ø 1,5 m z łapaczem piasku – 1 kpl.
- Ø 1,2 m – 2 kpl.
- Ø 1,2 m z łapaczem piasku – 1 kpl.
- Ø 1,0 m – 10 kpl.

Ilość wpustów wynosi:

- Ø 0,5 m jezdniowe – 17 kpl.

**Należy dokonać regulacji istniejącej infrastruktury studni oraz dostosować stropy i włązy studni do planowanego obciążenia ruchem min 40 t, w obrębie projektowanych nawierzchni drogowych.**

**Skrzyżowanie proj. sieci kanalizacji deszczowej z ist. kablem telekomunikacyjnym, elektrycznym**

Prace ziemne w pobliżu istniejących urządzeń telekomunikacyjnych wykonać ręcznie. Wszelkie konsekwencje finansowe i prawne w przypadku uszkodzenia urządzeń poniesie inwestor inwestycji podstawowej. Zabezpieczenie wykonać zgodnie z rysunkami i uzgodnieniami załączonymi w dokumentacji projektowej.

**Skrzyżowanie proj. kanalizacji deszczowej z ist. siecią wodociągową i kanalizacją sanitarną**

Z uwagi na brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia, w trakcie realizacji kanału deszczowego należy liczyć się z możliwością wystąpienia nieprzewidzianych kolizji.

Mogą wystąpić różnice między rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego a stanem faktycznym. Przed przystąpieniem do wykonywania robót wykonać wykopy kontrolne. W razie wystąpienia nieprzewidzianych kolizji zwrócić się do Eksploatującego oraz Projektanta w celu konsultacji rozwiązania problemu.

W obrębie krzyżówek z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie.

**5.4. Projektowane wyloty kanalizacji deszczowej**

Zgodnie z otrzymanymi warunkami oraz ustaleniami z inwestorem odprowadzenie wód deszczowych

zaprojektowano do istniejącego rowu poprzez projektowany przepust Ø600mm, rów przydrożny (stanowiący opracowanie branży drogowej) i projektowane wyloty betonowe W1; W2.

Zaprojektowano dwa wyloty kanalizacji deszczowej betonowe, prefabrykowane:

- W1 o średnicy Ø600 mm o rzędnej wylotu -149,06
- W2 o średnicy Ø800 mm o rzędnej wylotu -148,90

Wyloty kanałów deszczowych zaprojektowano w oparciu o rozwiązanie szczegółowe zawarte w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowanym przez Transprojekt – Karta 02.16. (rys.5/1, rys.5/2) wyposażone w płytę wypadową .

Skarpy i dno przy projektowanych wylotach do rowów odpływowych przewiduje się umocnić kamieniem naturalnym lub płytkami betonowymi na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10 cm. Koniec umocnienia ustabilizować palisadą z kołków drewnianych o średnicy  $\phi$ 10cm i długości 1,00m. Wyloty czołowe kanalizacji do rowów należy umocnić kamieniem naturalnym lub płytkami betonowymi na zaprawie cementowej gr.10 cm. Wyloty kanałów przewidziano wyposażyć w uchylne kraty z prętów stalowych.

Szczegółowe parametry oraz lokalizację urządzeń pokazano w części rysunkowej (rys.J; rys.K).

### **5.5. Przebudowa hydrantu**

Z uwagi na budowę nawierzchni, istniejący hydrant DN 80mm kolidujący z projektowaną jezdnią należy przebudować (Hp1), lokalizując go w miejscu nie utrudniającym ruchu.

Szczegółową lokalizację przebudowywanego hydrantu pokazano w części graficznej opracowania na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500.

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

Ze względu na orientacyjne dane zagłębienia istniejącego wodociągu, po jego odkryciu należy skoordynować projektowane rzędne posadowienia. W związku z tym może ulec zmianie również długość króćca pionowego przyjętego do przebudowy.

Montaż hydrantu nadziemnego na odgałęzieniu z rur PE 100 Dz 90x5.4mm należy wykonać wg schematu węzła dołączonego do dokumentacji (rys.3). Wysokość części nadziemnej hydrantu winna być zgodna z ich kartami katalogowymi, co zapewni ich prawidłową eksploatację. W strefie podziemnej hydrantu stosować obsypkę z gruntów przepuszczalnych oraz otulinę podziemną.

Należy zachować zagłębienie ułożenia przewodów 1,80m od poziomu terenu projektowanego do góry rurociągu.

Sieć wodociągową w ziemi oznaczyć, układając na warstwie wyrównawczej z piasku w odległości 0.3-0.4m nad rurociągiem taśmę sygnalizacyjno-ostrzegawczą z wtopionym przewodem metalowym. Taśmę ułożyć w sposób umożliwiający podłączenie urządzeń do trasowania sieci. Do oznakowania armatury stosować tablice orientacyjne z tworzyw sztucznych. Odległość między końcówką obudowy, a spodem pokrywy skrzynki wodociągowej powinna wynosić ok. 25 cm. Obudowa do zasuw teleskopowa.

Armaturę na sieci wodociągowej należy trwale oznakować tabliczką orientacyjną z tworzyw sztucznych na słupku betonowym lub trwałym elemencie zabudowy, zgodnie z PN-86/B-09700 "Tablice orientacyjne do uzbrojenia przewodów wodociągowych".

Skrzynki żeliwne armatury zabezpieczyć pierścieniem prefabrykowanym betonowym dwudzielnym w terenach zielonych w terenach utwardzonych zlicować z nawierzchnią chodnika.



## **6. Wytyczne realizacji kanalizacji deszczowej**

### **6.1. Roboty przygotowawcze**

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

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

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

### **6.2. Roboty ziemne**

Trasę projektowanego kanału należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową (projekt zagospodarowania terenu).

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

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

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

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

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

Stosowanie sprzętu mechanicznego (koparki) – należy ograniczyć przy odległościach 5 m od

istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wykopy w obrębie skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie z zabezpieczeniem uzbrojenia podziemnego, zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji projektowej, oraz zgodnie z warunkami określonymi w uzgodnieniach przez gestora sieci. O rozpoczęciu robót powiadomić gestora sieci.

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

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

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

**Grunt istniejący częściowo nadaje się do zasypu wykopów. Przyjęto, że 50% należy wymienić na grunt dowożony (piasek) bez grud i kamieni, mineralny sypki drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-002480.**

Przyjęto odwóz urobku na odległość 5 km w miejsce wskazane przez Inwestora. Na podstawie przeprowadzonych badań geologicznych, w obrębie tej części Inwestycji występują wody gruntowe. Przewiduje się odwodnienie wykopów drenażem w obsypce filtracyjnej. Roboty technologiczne przeprowadzać w suchych wykopach.

Dno wykopu można również ustabilizować stosując podbudowę ze żwiru piaszczystego grubości 20-50 cm, o ciągłej krzywej przesiewu, wraz z zagęszczeniem go do wymaganego stopnia. W razie bardzo niekorzystnych warunków gruntowych i grubej warstwy gruntów nienośnych należy rozważyć alternatywny sposób wykonania stabilizacji podłoża. Wyboru metody stabilizacji podłoża oraz rzeczywistą ilość i grubość warstwy gruntu do wymiany należy dokonać po wykonaniu wykopu.

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

Podczas robót należy bezwzględnie przestrzegać stosownych przepisów BHP.

### **6.3. Odwodnienie wykopów**

Odwodnienie zasadnicze wykopów proponuje się wykonać za pomocą drenażu z rurek drenarskich Ø 110mm PE ułożonych w 1 rzędzie, w obsypce filtracyjnej gr. 30 cm. Studzienki zbiorcze wykonać z rur betonowych Ø 0,5 m. Na rurociągi odwadniające użyć węży hydrantowych. Zasilanie pomp z przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Odwodnienie drenażem zaprojektowano na odcinkach:

- W2-D1	o długości L=3,0 m
- D1-D2	o długości L=41,5 m
- D2-D3	o długości L=45,5 m
- D3-D4	o długości L=42,5 m
- D4- D5	o długości L=37,5 m
- D5-D6	o długości L=39,0 m
- D1- Os1	o długości L=8,5 m
- D2- D14	o długości L=14,0 m

- D2- Wp1 o długości L=5,5 m
- D2- Wp2 o długości L=5,0 m
- D3- Wp3 o długości L=9,5 m
- D3- Wp4 o długości L=9,5 m
- D4- Wp5 o długości L=4,0 m
- D4- Wp6 o długości L=4,0 m
- D5- Wp7 o długości L=3,5 m
- D5- Wp8 o długości L=4,0 m
- W1-Os2 o długości L=13,5 m
- D15-D16 o długości L=7,0 m

Zestawienie elementów odwodnienia drenażem wykopów liniowych

- a) rurki drenarskie Dn110mm PE : długość całkowita L =297,0 m
- b) podsypka filtracyjna, warstwa grubości 30 cm: na długości L =297,0 m.
- c) studzienki zbiorcze z kręgów betonowych Dn=500, o głębokości 1 m: sztuk 7
- d) osadniki piasku 8 szt.
- e) rury Ø 160mm PVC na rurociąg tymczasowy –orientacyjna długość całkowita 98 mb
- d) zestaw pompowy do odwodnienia wykopów: Ns1=2.5 kW, Ns2=4.5 kW. kpl.2

Obliczenia ilości godzin pompowania

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o wzór:

$$T=c*n*30*24 \text{ (godziny)}$$

gdzie: c-cykl cząstkowy wymagający pompowania

$c_n$ - normatywny cykl realizacji inwestycji w miesiącach(wg Dz.B Nr 3 z 30 kwietnia 1973r nieobowiązującego rozporządzenia o normatywnych cyklach realizacji inwestycji )

dla odcinka o długości 500m

$c_n=3$  miesiące

Odcinki wymagający odwodnienia L=297,0m

$c=276,5/500*3=1,78$  miesiąca przyjęto około 1,8 miesiąca

n- ilość pomp n=2

30- ilość dni w miesiącu

24- ilość godzin w dobie

$$T=1,8*2*30*24=2592 \text{ godzin}$$

**Uwaga 1! Rzeczywisty czas pompowania należy podać w trakcie pompowania i zapisać w dzienniku budowy. Zmienność poziomów wód gruntowych na tym terenie związana jest z budową geologiczną, porą roku i ilością opadów.**

**Zakres robót odwadniających oraz sposób odwadniania wykopów należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonawstwa.**

**Uwaga 2! Jeżeli podczas budowy pozostałych odcinków kanału deszczowego nastąpi konieczność odwadniania wykopów, to sposób ich odwadniania dostosować do warunków gruntowych. Zwrócić należy szczególną uwagę aby podczas odwadniania nie naruszyć struktury gruntu, nie dopuścić do jego przemieszczenia i upłynnienia. Mogłoby to spowodować niebezpieczeństwo naruszenia stateczności budynków znajdujących się w pobliżu.**

**Uwaga 3! Zabrania się odprowadzania wód z pompowania do kanalizacji sanitarnej.**

**Uwaga 4! Wywóz wody z odwodnienia wykopów wozami asenizacyjnymi.**

### **6.3. Roboty technologiczne**

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

Przewody kanalizacji deszczowej należy układać:

- w gruntach suchych bez wymiany gruntu (lub wzmacniania podłoża) na 15 cm podsypce wyrównawczej z piasku,
- w gruntach gdzie wymagana jest wymiana gruntu (lub wzmocnienie podłoża), należy na wymienianym gruncie (lub wzmocnionym podłożu) ułożyć podsypkę wyrównawczą gr. 5cm.

Przykanaliki do wpustów deszczowych układać na 10 cm podsypce z piasku

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

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

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

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

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

W celu zminimalizowania migracji gruntu w gruntach nawodnionych, należy dopasować uziarnienie oraz wysokość podłoża do właściwości materiałów sąsiednich. Tam, gdzie wystąpi duży napływ wód, nie wolno umieszczać grubego, mieszanego materiału pod lub obok materiału drobniejszego. Gdyby jednak zaszła taka konieczność, należy zastosować na granicy materiałów o niskiej wzajemnej tolerancji filtr gruntowy lub filtr w postaci geowłókniny.

### **6.4. Zasypka wykopów**

W przypadku równoczesnej realizacji nawierzchni wykop zasypać do wysokości warstwy konstrukcyjnej drogi. Przy braku realizacji nawierzchni wykopy zasypać do istniejącej rzędnej z ustabilizowaniem za pomocą zgromadzonych nasypów w robotach przygotowawczych.

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

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego umocnienia wykopów. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 20 cm. Zagęszczanie warstwy ochronnej przy przyjętym materiale zasyпки należy wykonać do wskaźnika Proctora  $I_s=100\%$ . Zagęszczanie warstwy do powierzchni terenu do wskaźnika min.  $I_s=100\%$  do głębokości 1,2 m, a pod drogą do  $I_s=100\%$ . Studnie obsypywać gruntem piaszczystym z zagęszczaniem materiału obsypki wokół studni do powierzchni terenu jak wyżej. Zagęszczanie pierścienia obsypki wokół trzpieni zasuw i hydrantów  $s=0,3m$  należy wykonać do wskaźnika Proctora  $I_s=0,97$ .

Zasypu wykopów wykonywanych ręcznie dokonać w całości ręcznie.

### 6.5. Uwagi końcowe

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

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

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

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

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

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

## 7. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość
1	2	3	4	5
1.	Rury Ø 800mm GRP SN 10000	800	mb	3,0
2.	Rury Ø 600mm GRP SN 10000	800	mb	13,5

Lp	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość
3.	Rury Ø 400mm GRP SN 10000	800	mb	41,5
4.	Rury Ø 300mm GRP SN 10000	300	mb	362,0
5.	Korek Ø 300mm GRP SN 10000	300	szt	1
6.	Rury Ø 200 mm PVC Lite SN8	200	mb	100,5
7.	Studnie rewizyjne bet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D ( 40T ) z łapaczem piasku	1500	kpl.	1
8.	Studnie rewizyjne bet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D ( 40T )	1200	kpl.	2
9.	Studnie rewizyjne bet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D ( 40T ) z łapaczem piasku	1200	kpl.	1
10	Studnie rewizyjne bet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D ( 40T )	1000	kpl.	10
11	Studzienka ściekowa uliczna bet. z wpustem żel. ciężkim, (kołnierzowym) D-400 z zamknięciem i częścią osadową H= 1,0m, kompletna, z pierścieniem odciążającym	500	kpl.	17
12	Rury Ø 300mm GRP SN 10000 (kaskada)	300	mb	0,7
13	Trójnik GRP 90°, D 300mm (kaskada)	300	szt.	1
14	Kołano GRP 90° (kaskada)	300	szt.	1
15	Nasuwka GRP (kaskady)	300	szt.	1

Lp	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość
16	Łącznik dn 100mm kołnierzo-kielichowy do rur żeliwnych	100	szt	2
17	Trójnik redukcyjny kołnierzowy żeliwny sferoidalny dn 100x80x100mm	100 x 80	szt	1
18	Zasuwa dn 90mm z kołnierzem i króćcem PE Ø 80 mm,np.: AVK typ 38/80 lub równoważne	90	szt	1
19	Mufa elektrooporowe Ø 90	90	szt	1
20	Tuleja kołnierzowa PE Ø 90/80 + kołnierz luźny stalowy	90/80	szt	1
21	Kolano stopowe do hydrantu dn 80mm żeliwne	80	szt	1
22	Hydrant nadziemny dn 80mm ,np.: AVK seria 87 niełamliwy L=2280mm lub równoważny	80	szt	1

**Dodatkowo należy uwzględnić w kosztach:**

- przebudowę istniejącego hydrantu.

**UWAGA:** Każdorazowo, gdy w niniejszym projekcie podano nazwę produktu lub nazwę jego producenta należy przez to rozumieć również inny produkt o parametrach technicznych im odpowiadających pod warunkiem zgody Inwestora i Gestora sieci.

*Autor :*

*Beata Kalinowska*