

INWESTOR: Zarząd Powiatu Wołomińskiego  
ul. Prądyńskiego 3  
05-200 Wołomin



NAZWA OBIEKTU: Budowa z rozbudową drogi powiatowej nr 4304W (ul. Polnej w miejscowości Cegielnia oraz Radzymin) na odcinku od ul. Szkolnej w miejscowości Słupno do drogi wojewódzkiej nr 635 (Al. Jana Pawła II) w Radzyminie – ETAP I

STADIUM: **PROJEKT WYKONAWCZY BUDOWY SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

ADRES: ul. Polna w miejscowościach Cegielnia i Radzymin, gm. Radzymin

**ZESPÓŁ PROJEKTOWY:**

PROJEKTANT: <b>mgr inż. Izabela Kozłowska</b> PDL/0140/POOS/13 PDL/IS/0018/14	Podpis
WSPÓŁPRACA: <b>mgr inż. Szymon Skarżyński</b>	Podpis

## **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 nr MiO.6312.6.2019.AM z dnia 30.01.2019 r.
  - Protokół nr PODK.6630.856.2019 z dnia 19.11.2019 r. z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu
  - Uzgodnienie dokumentacji projektowej przez Gminę Radzymin

### **II. Część rysunkowa**

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

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

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

### **III. Rysunki typowe**

- A. Sposób ułożenia i rodzaj wykopu dla rur z GRP i PVC
- B. Studnia rewizyjna betonowa DN 1000 mm z osadnikiem o gł. 500 mm
- C. Studnia rewizyjna betonowa DN 1500 mm z osadnikiem o gł. 500 mm
- D. Wpust uliczny ściekowy jezdniowy z osadnikiem o średnicy DN 500 mm
- E. Wpust uliczny ściekowy krawężnikowo-jezdniowy z osadnikiem o średnicy DN 500 mm
- F. Przejście szczelne w studzienkach
- G. Zabezpieczenie przewodów kanalizacyjnych, wodociągowych i gazowych
- H. Kaskada wewnętrzna
- I. Schemat separatora Sep4
- J. Schemat separatora Sep3
- K. Sposób ułożenia i rodzaj wykopu dla drenażu
- L. Rura osłonowa dwudzielna na sieci wodociągowej
- M. Zabezpieczenie istniejącej sieci wodociągowej przy studni D40

## **OPIS TECHNICZNY**

**do projektu wykonawczego budowy sieci kanalizacji deszczowej przy  
„Budowie z rozbudową drogi powiatowej nr 4304W (ul. Polnej w miejscowości Cegielnia oraz  
Radzymin) na odcinku od ul. Szkolnej w miejscowości Słupno do drogi wojewódzkiej nr 635  
(Al. Jana Pawła II) w Radzyminie – ETAP I”**

### **1. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Drogowiec Sp. z o.o. i Inwestorem tj. Zarządem Powiatu Wołomińskiego.

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

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

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

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. "Prawo Budowlane"
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
- Ustawa z dnia 18 maja 2005r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 lipca 2004 r. 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 1985 r o drogach publicznych
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
- podkłady mapowe w skali 1:500 terenu projektowanego
- wizja lokalna w terenie i pomiary uzupełniające
- badania techniczne podłoża gruntowego
- PN-EN 1610 marzec 2002 r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”
- PN-EN 752-1 styczeń 2000 r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Pojęcia ogólne i definicje”
- PN-EN 752-2 styczeń 2000 r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”
- PN-EN 752-3 styczeń 2000 r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Planowanie”
- PN-EN 752-4 marzec 2001 r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko”
- PN-EN 752-7 marzec 2002 r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Część 7: Eksploatacja i użytkowanie”

- Protokół z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu

#### 4. Warunki gruntowo wodne

W celu określenia warunków geologicznych podłoża wykonano 14 otworów badawczych o głębokości 2,0 m. Łączenie wykonano 28,0 mb odwiertów badawczych.

Podłoże gruntowe budują:

**Grunty antropogeniczne:** Wykształcone w postaci piaszczysto-ziemnych nasypów niebudowlanych, lokalnie zawierających domieszki cegieł. Do gruntów tych włączono również warstwy konstrukcyjne nawierzchni w postaci warstwy bitumicznej (o miąższości 0,05 – 0,15 m) oraz podbudowy z kruszywa łamanego. Nasypy niebudowlane zalegają bezpośrednio od powierzchni terenu w otworach zlokalizowanych na poboczu oraz poniżej warstw konstrukcyjnych nawierzchni w otworach wykonanych w korpusie drogowym. Grunty antropogeniczne zalegają do głębokości 0,2 – 1,3 m p.p.t..

**Osady tarasów nadzalewowych:** Zalegają w przypowierzchniowej części terenu, bezpośrednio poniżej gruntów antropogenicznych. W większości otworów do głębokości wykonywanych wierceń ich spągu nie przewiercono. Litologicznie osady te reprezentowane są przez piaski drobne.

**Iły warstwowe:** Utwory te odnotowano poniżej osadów piaszczystych, na gł. 0,8 – 1,2 m p.p.t., w otworach nr 1-3. Ich miąższość nie jest znana ze względu na nie przewiercenie spągu osadów. Pod względem litologicznym grunty te reprezentowane są przez iły i gliny pylaste związane.

Na podstawie wykonanych odwiertów warunki wodne określono jako: dobre (w rejonie otworów nr 1-3) oraz przeciętne w pozostałych otworach.

W dwóch otworach nie stwierdzono wód podziemnych, w reszcie otworów nawiercono wodę podziemną na gł. od 1,2 do 1,4 m p.p.t.

#### 5. Rozwiązania techniczno - budowlane

##### 5.1 Stan istniejący uzbrojenia terenu

Na przedmiotowym odcinku posiada nawierzchnię bitumiczną. Jej stan jest zły. Brak jest odpowiednich spadków podłużnych i poprzecznych co uniemożliwia odpływ wody. Niewystarczająca ilość elementów odwodnienia powoduje występowanie lokalnych zastoisk wody oraz podtapianie i zalewanie posesji przyległych.

W chwili obecnej ulica Polna w Radzyminie posiada nawierzchnię bitumiczną. W ulicy tej występuje uzbrojenie:

- sieć wodociągowa,
- sieć kanalizacji sanitarnej,
- sieć energetyczna doziemna i napowietrzna,
- sieć gazowa,
- sieć telekomunikacyjna,
- oświetlenie.

## 5.2. Rozwiązania projektowe

Zgodnie z zakresem oznaczonym na planie zagospodarowania, przewiduje się budowę sieci kanalizacji deszczowej wraz z wpustami deszczowymi oraz drenaż w przebudowywanej drodze powiatowej Nr 4304W (ul. Polna).

## 5.3. Opis projektowanej sieci kanalizacji deszczowej

Zaprojektowano budowę sieci kanalizacji deszczowej oraz sieci drenaży w ul. Polnej w Radzyminie i Cegielni.

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

Istniejące studnie zapr.D42 i zapr.D43 należy przebudować, w miejscu włączenia projektowanego kanału wiertnicą wykonać otwór i zamontować przejście szczelne np. tuleje ochronną z uszczelnieniem gumowym. Kinetę przebudować zgodnie z projektowanym i istniejącym przepływem ścieków z użyciem betonu C12/15.

Do wykonania przedmiotowego zadania należy dostarczyć rury GRP Ø700 mm, Ø300 mm zgodnie z normą PN / EN 14364-2007 i posiadające ważną aprobatę techniczną ITB zaświadczającą, 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.

Do wykonania przykanalików kanalizacji deszczowej należy dostarczyć rury PVC-U Lite o jednolitej ścianie SN8, łączone na kielichy i uszczelki gumowe PVC Lite SN8, o średnicy Ø 200 mm zgodnie z normą PN / EN 14364-2007.

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 kanał został ułożony w sposób uniemożliwiający identyfikację zastosowanego materiału w trakcie jego realizacji.

Projektowany kanał deszczowy wraz ze studniami muszą stanowić system szczelny. Wszystkie parametry muszą być potwierdzone stosowną Aprobata Techniczną lub deklaracją zgodności.

Dopuszcza się zastosowanie materiału równoważnego.

Na uzbrojenie składają się:

- studnie kanalizacyjne o średnicy Ø 1500, 1000 mm betonowe wibroprasowane lub polimerobetonowe z dennicą monolityczną bez kinety o nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności min W10 zgodne z PN-EN 1917:2004, z pokrywą bez odciążenia, zbrojoną przystosowaną do ruchu kołowego łączoną na felc i uszczelkę, z osadnikiem 500 mm i kryzą,
- wpusty uliczne ściekowe jezdniowe o średnicy DN500 wykonane z betonu klasy C40/50, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności min. W6, łączonych na felc przy pomocy zaprawy klejowej,

- wpusty uliczne ściekowe krawężnikowo-jezdniowe średnicy DN500 wykonane z betonu klasy C40/50, o nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności min. W6, łączonych na felc przy pomocy zaprawy klejowej.

Studzienki powinny być wykonane w całości z elementów betonowych, prefabrykowanych (klasa betonu min. C40/50), łączonych na uszczelki z gumy SBR lub EPDM (gumowe, elastomerowe) i wyposażone we włazy bezzawiasowe, nieryglowane DN 600 mm, klasy D400 zgodnie z normą PN-93/H-74124/DIN EN 124 o minimalnym ciężarze własnym 100 kg i głębokości osadzenia pokrywy w korpusie minimum 50 mm.

Podstawę studni projektuje się jako prefabrykowaną dennicę bez kinety wraz ze szczelnymi gniazdami przyłączeniowymi kanałów podanymi poniżej. Beton w całym przekroju elementu dennicy powinien być zwarty i jednorodny. Minimalna grubość ścianki dennicy to 150 mm.

Przejścia szczelne do rur systemowe, 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 zdylać 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 oraz studnie wpustowe krawężnikowo-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 500 mm 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 1100/500/300, (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 bezzawiasowy, nieryglowany, o. ciężarze własny 100 kg z osadzeniem rusztu na podparciu ciągłym.

**Łączna długość poszczególnych przewodów wynosi:**

Kanały główne:

Ø 700 mm GRP	L = 20,5 m
Ø 300 mm GRP	L = 141,0 m

Przyłącza:

Ø 200 mm PVC-U Lite SN8	L = 59,0 m
-------------------------	------------

**Łączna ilość studni i wpustów wynosi:**

Ilość studni kanalizacyjnych wynosi:

Ø1,5 m – 2 kpl.

Ø1,0 m – 3 kpl.

Ilość wpustów wynosi:

Ø 0,5 m jezdniowe – 1 kpl.

Ø 0,5 m krawężnikowo-jezdniowe – 7 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. kanalizacji deszczowej z ist. siecią wodociągową i kanalizacją sanitarną**

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W obrębie krzyżówek z istniejącymi przewodami wodociągowymi roboty ziemne prowadzić ręcznie.

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.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z warunkami i uwagami użytkowników uzbrojenia. Projektowane i istniejące krzyżujące się z wykopami uzbrojenie podziemne należy wcześniej ręcznie odkopać i zabezpieczyć przed uszkodzeniem pod nadzorem pracownika właściwej instytucji.

W przypadku napotkania niezinventaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy powiadomić użytkowników uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania – dalsze roboty prowadzić wg warunków technicznych użytkowników uzbrojenia.

Przy zbliżeniu istniejącego wodociągu do projektowanej studni kanalizacji deszczowej (rejon studni D40) roboty ziemne należy przeprowadzić ręcznie, aby nie uszkodzić istniejącego wodociągu. Szerokość wykopu należy dostosować w taki sposób, aby możliwe było założenie na istniejącą sieć wodociągową rury osłonowej dwudzielnej, a także jej podwieszenie zgodnie z rysunkiem szczegółowym nr M. Długość rury osłonowej powinna wynosić minimum 3,8 m. Podczas zasypywania wykopu należy zadbać o odtworzenie podsypki i obsypki, a także taśmy lokalizacyjno-ostrzegawczej. Wszystkie prace prowadzić pod nadzorem Inspektora Nadzoru Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Radzyminie.

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 sytuacji gdy przebudowa przyłączy wodociągowych okaże się konieczna, wykonawca powinien uzyskać zgodę Właściciela przyłącza na jego przebudowę.

### **Skrzyżowanie proj. kanalizacji deszczowej z ist. kablem energetycznym i telekomunikacyjnym**

Prace ziemne w pobliżu istniejących urządzeń telekomunikacyjnych i energetycznych 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. W miejscu skrzyżowania projektowanej sieci kanalizacji deszczowej z istniejącymi liniami kablowymi SN-15kV należy nałożyć rury ochronne dwudzielne PE o średnicy 160 mm pod bezpośrednim nadzorem pracowników PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa RE Legionowo.

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

Skrzyżowania proj. kanalizacji deszczowej z istniejącą siecią gazową DN63 mm PE w rurze osłonowej DN100 na odcinku zapr.D42-Sep3 nie wymaga dodatkowych zabezpieczeń. Odległość pionowa w miejscu skrzyżowania wynosi 54 cm.

Skrzyżowania proj. kanalizacji deszczowej z istniejącymi przyłączami gazowymi DN25 mm PE na odcinku D45-D46 nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń. Odległość pionowa w miejscach skrzyżowań wynosi 38 i 24 cm.

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

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

Wzdłuż gazociągu odbudować należy strukturę i oznakowanie podziemne: przewód lokalizacyjny i taśmę ostrzegawczą. Taśma ostrzegawcza z folii PCW powinna mieć czytelny, odporny na działanie wody i innych czynników nadruk: GAZ oraz symbol telefonu i numer pogotowia gazowego 992. Należy ją ułożyć nad przewodem gazowym w odległości 0,40m zgodnie z normą ZN-G-3002:2001 – Gazociągi. Szerokość taśmy jest uzależniona od średnicy gazociągu.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z warunkami i uwagami użytkowników uzbrojenia. Projektowane i istniejące i krzyżujące się z wykopami uzbrojenie podziemne należy wcześniej ręcznie odkopać i zabezpieczyć przed uszkodzeniem pod nadzorem pracownika właściwej instytucji.

### **UWAGA:**

**Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z warunkami i uwagami użytkowników uzbrojenia. Projektowane i istniejące i krzyżujące się z wykopami uzbrojenie podziemne należy wcześniej ręcznie odkopać i zabezpieczyć przed uszkodzeniem pod nadzorem pracownika właściwej instytucji.**

**W przypadku napotkania niezainwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego należy powiadomić użytkowników uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania – dalsze roboty prowadzić wg warunków technicznych użytkowników uzbrojenia.**



**W miejscach zbliżenia studni kanalizacji deszczowej do infrastruktury gazowej (poniżej 1,0 m dla sieci gazowych i poniżej 1,5 m dla przyłączy gazowych) na infrastrukturę gazową nałożyć rury osłonowe dwudzielne z sączkami węchowymi.**

#### **5.4. Opis projektowanych drenaży odwadniających**

Ze względu na okresowo występujące wysokie wody zaskórne na całej długości kanalizacji deszczowej zaprojektowano drenaż z rur drenarskich perforowanych o średnicy  $\varnothing 100$  mm z wyprowadzeniem do studni kanalizacji deszczowej.

Przewody drenarskie należy ułożyć wzdłuż przewodów kanalizacji deszczowej w obsypce ze żwiru płukanego o frakcji 4 – 12 mm. Włączenie przewodu do studni betonowych wykonać za pomocą tulei ochronnych i wyposażyć w klapy zwrotne. Sposób ułożenia drenażu pokazano na rysunku szczegółowym.

**Łączna długość przewodów drenarskich wynosi:**

$\varnothing 100$  mm PVC

$L = 178,0$  m

#### **5.5. Opis projektowanych separatorów substancji ropopochodnych i wylotów kanalizacyjnych**

W celu poprawy jakości wód deszczowych zrzucanych do odbiornika, proponuje się zastosowanie urządzeń podczyszczających. Zaprojektowano separatory lamelowe jako zbiorniki betonowe lub żelbetowe o następujących parametrach:

- **Sep4** – wielkość nominalna  $Q_{nom} = 6 \text{ dm}^3/\text{s}$ ; przepustowość  $Q_{max} = 60 \text{ dm}^3/\text{s}$ ; średnica wewnętrzna zbiornika  $D_w = 1200$  mm; pojemność gromadzenia oleju  $V_{ol} = 610 \text{ dm}^3$ ; pojemność części osadowej  $V_{os} = 780 \text{ dm}^3$
- **Sep3** – wielkość nominalna  $Q_{nom} = 50 \text{ dm}^3/\text{s}$ ; przepustowość  $Q_{max} = 500 \text{ dm}^3/\text{s}$ ; średnica wewnętrzna zbiornika  $D_w = 2000$  mm; pojemność gromadzenia oleju  $V_{ol} = 1720 \text{ dm}^3$ ; pojemność części osadowej  $V_{os} = 2640 \text{ dm}^3$

Zaprojektowano dwa wyloty kanalizacji deszczowej DN 300 mm.

#### **5.6. Opis i dobór regulatorów przepływu**

W związku z tym, że odpływ wód deszczowych z terenu zlewni należy ograniczyć do odpływu nieprzekraczającego odpływ z terenu zlewni zbliżonej do zlewni naturalnej w studniach rewizyjnych D41 dla zlewni F3 i D44 dla zlewni F4 zaprojektowano regulatory przepływu.

Dopuszczalne przepływy nieprzekraczające odpływu z terenu zlewni zbliżonej do zlewni naturalnej na poszczególnych zlewni wynoszą:

- zlewnia F3 – 127,52 l/s
- zlewnia F4 – 7,64 l/s

Na podstawie powyższych danych zaprojektowano regulator przepływu (jednakowy dla wszystkich studni) przepływie nominalnym od 0,1 do 500 l/s i spiętrzeniu obliczeniowym od 0,4 do 6,0 mH<sub>2</sub>O.

## **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 1,0 m 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 ziemne. 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.

oraz 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 1998 r. lub roboty prowadzić sprzętem mechanicznym po wyłączeniu linii energetycznej spod napięcia. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie prac w pobliżu linii napowietrznych.

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

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

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

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

**Grunt istniejący częściowo nie 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.

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 110 mm 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 kanalizacji deszczowej:

- zapr.D42 – K9 o długości L = 20,5 m
- D40 – Wp61 o długości L = 5,5 m
- D40 – Wp62 o długości L = 10,0 m

Zestawienie elementów odwodnienia drenażem wykopów liniowych

a) rurki drenarskie Dn110 mm PE: długość całkowita L = 36,0 m

b) podsypka filtracyjna, warstwa grubości 30 cm: na długości L = 36,0 m

- c) studzienki zbiorcze z kręgów betonowych  $D_n = 500$ , o głębokości 1 m: 1 sztuk
- d) osadniki piasku 1 szt.
- e) rury  $\varnothing 160$  mm PVC na rurociąg tymczasowy – orientacyjna długość całkowita 7,0 mb
- f) zestaw pompy do odwodnienia wykopów:  $N_{s1}=2.5$  kW,  $N_{s2}=4.5$  kW. kpl.2

#### Obliczenia ilości godzin pompowania

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o wzór:

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

gdzie:

c - cykl cząstkowy wymagający pompowania

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

dla odcinka o długości 500 m  $c_n = 3$  miesiące

Odcinki wymagający odwodnienia  $L = 36,0$  m

$$c = 36,0/500 \cdot 3 = 0,2 \text{ miesiąca} = 4 \text{ dni roboczych}$$

n - ilość pomp  $n = 2$

30 - ilość dni w miesiącu

24 - ilość godzin w dobie

$$T = 0,2 \cdot 30 \cdot 24 = 144 \text{ godzin}$$

**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 wodociągu oraz kanalizacji sanitarnej 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.**

## **6.4. Roboty technologiczne**

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

Przewody kanalizacji deszczowej należy układać:

- w gruntach suchych bez wymiany gruntu (lub wzmocnienia 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. 5 cm.
- Przyłącza do wpustów deszczowych układać na 10 cm podsypce z piasku.

Studnie żelbetowe należy izolować zewnętrznie Bitizolem R+2P w gruntach suchych.

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

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

Na tak przygotowanym podłożu można posadzić dennicę. Dennica posiada gotowe przyłącza umożliwiające podłączenie 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 10 mm. Po nałożeniu górnego elementu należy go delikatnie docisnąć poprzez podkład drewniany, tak aby nadmiar kleju wypłynął.

## **6.5. Zasyпка 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, 30 cm 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.

Zasypu wykopów wykonywanych ręcznie dokonać w całości ręcznie.

## **6.6. Uwagi końcowe**

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

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

Odbiory robót zanikowych oraz odbiór końcowy winny być dokonywane przy udziale Inspektora

Nadzoru ze strony Inwestora oraz przedstawiciela Eksploatującego kanalizację deszczową.

Po wykonaniu całości robót należy przeprowadzić inspekcję telewizyjną kanału 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 części II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, instrukcją producenta rur, przepisami BHP i obowiązującymi normami.

## 7. Zestawienie podstawowych materiałów

L.p.	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. miary	Ilość
1	2	3	4	5
1.	Rura Ø 700 mm GRP	700	mb	20,5
2.	Rura Ø 300 mm GRP	300	mb	141,0
3.	Rura Ø 200 mm PVC-U Lite SN8	200	mb	59,0
4.	Studnia rewizyjna bet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową, włazem żeliwnym typu ciężkiego D400, osadnikiem gł. 0,5 m i kryzą	1000	kpl.	3
5.	Studnia rewizyjna bet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową, włazem żeliwnym typu ciężkiego D400, osadnikiem gł. 0,5 m i kryzą	1500	kpl.	2
6.	Studzienka ściekowa uliczna bet. z wpustem żeliwnym ciężkim jezdniowym (kołnierзовym) D-400 z zamknięciem i częścią osadową H = 0,5 m, kompletna, z pierścieniem odciążającym	500	kpl.	1
7.	Studzienka ściekowa uliczna bet. z wpustem żeliwnym ciężkim krawężnikowo-jezdniowym (kołnierзовym) D-400 z zamknięciem i częścią osadową H = 0,5 m, kompletna, z pierścieniem odciążającym	500	kpl.	7
8.	Separator lamelowy o przepustowości nominalnej 6 dm <sup>3</sup> /s, przepustowości maksymalnej 60 dm <sup>3</sup> /s i średnicy wewnętrznej 1,2 m, pojemności gromadzenia oleju 610 dm <sup>3</sup> i pojemności części osadowej 780 dm <sup>3</sup>	1200	kpl.	1
9.	Separator lamelowy o przepustowości nominalnej 50 dm <sup>3</sup> /s, przepustowości maksymalnej 500 dm <sup>3</sup> /s i średnicy wewnętrznej 1,2 m, pojemności gromadzenia oleju 1720 dm <sup>3</sup> i pojemności części osadowej 2460 dm <sup>3</sup>	2000	kpl.	1
10.	Korek GRP DN 700 mm	700	szt.	1
11.	Rura drenarska PVC DN 100 mm	100	mb	178,0
12.	Kłapa zwrotna DN 100 na drenaż	100	szt.	4
13.	Trójnik równoprzelotowy PVC Lite, DN200/200 mm 90° (kaskada)	200/200	szt.	3
14.	Kolano PVC Lite, DN200 mm 90° (kaskada)	200	szt.	3
15.	Tuleja uszczelniająca PVC DN200 mm (kaskada)	200	szt.	3
16.	Beton B-10 wym. 90x50x50 (kaskada)	-	szt.	3
17.	Rura Ø 200 mm PVC-U Lite SN8 (kaskada)	200	mb	3,0
18.	Regulator przepływu OKSYD-3-RC VORTEX	-	kpl.	2
19.	Rura osłonowa dwudzielna stalowa DN125 z sączkami wężowymi długości 2,5 m	125	kpl.	20

Dodatkowo należy przewidzieć w kosztach:

- odwodnienie wykopu,
- ewentualną przebudowę przyłączy wodociągowych mogących kolidować z projektowaną kanalizacją deszczową,
- montaż pokryw odciążających na istniejących studniach kanalizacji sanitarnej wraz z wymianą włączów i pierścieni regulacyjnych –5 szt.
- przebudowa istniejących studni zapr.D42 i zapr.D43

**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:*

*Izabela Kozłowska*