

## OPIS TECHNICZNY.

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

- Umowa zawarta pomiędzy Gminą Będzino, 76-037 Będzino 19, a firmą Pracownia Projektowa ELBI Angelika Elas-Bińczyk, ul. 1 Maja 12/20, 75-800 Koszalin
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500 – wersja elektroniczna wykonane przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko / Dz.U.2016.353 j.t./
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo Budowlane (Dz.U.2016.290 j.t.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego /Dz.U.2012.462 j.t. z późniejszymi zmianami/
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz.U.2017.1121 t.j.)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych / Dz.U. 2016.1440 j.t. z późn. zm./
- Rozporządzenie MT i GM z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania /Dz.U. 2016.124 j.t./
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U.2014.1800)
- Ustalenia, wytyczne i uzgodnienia z Zamawiającym i zainteresowanymi stronami na etapie projektowania.
- Badania podłoża gruntowego.
- Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500.
- PN-EN 752-2:2000 – „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania”.
- PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki wykonania.
- PN-B-10729:1999 – Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-92/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 476:2001. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-B-01700:1999. Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-EN 752-1:2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- PN-EN 752-2:2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- PN-EN 752-3:2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.
- PN-EN 752-4:2001. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
- PN-EN 752-6:2002. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 6: Układy pompowe.

- PN-EN 752-7:2002. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 7: Eksploatacja i użytkowanie.
- PN-EN 773:2002. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji ciśnieniowej
- Inne obowiązujące normy i przepisy branżowe.

## 2. Cel i zakres opracowania, obszar oddziaływania

**Celem opracowania** jest podanie technicznego rozwiązania odprowadzenia wód opadowych z terenu przebudowywanej drogi na odcinku Borkowice – Śmiechów w gm. Będzino. Przedmiotowa kanalizacja deszczowa realizowana jest w ramach inwestycji pn.: "Przebudowa i remont drogi od węzła Borkowice na odcinkach Borkowice – Śmiechów – Kładno – Pleśna w zakresie powiązania z istniejącą drogą krajową nr 11 oraz planowaną drogą ekspresową S6".

**W zakres wchodzi** budowa i przebudowa kanalizacji deszczowej odwadniającej drogę gminną nr 100004Z w m. Borkowice i Śmiechów.

### **Obszar oddziaływania**

Analizy obszaru oddziaływania - w rozumieniu przepisów ustawy prawo budowlane, projektowanych obiektów budowlanych dokonano w oparciu o przepisy ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2016.290 z późn.zm.) i aktów wykonawczych do niej, a także w oparciu o przepisy ustawy z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz.U.2016.1440 j.t. z późn.zm.). Analiza wykazała, że przedmiotowa kanalizacja deszczowa odwadniająca drogę gminną nie wprowadza ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy, terenu w jej otoczeniu. Tym samym obszar oddziaływania ogranicza się do miejsca ich wbudowania. Jej wykonanie bowiem, nie wprowadza na terenie, w swoim otoczeniu, ograniczeń w zagospodarowaniu, w tym zabudowy, tego terenu, wynikających z przepisów odrębnych.

## 3. Stan istniejący

W chwili obecnej droga gminna nr 100004Z jest użytkowana jako ciąg komunikacyjny dla ruchu pojazdów samochodowych, rowerowych i dla pieszych. Droga ta obsługuje pod względem komunikacyjnym, miejscowości przez które przebiega i łączy je z drogą krajową nr 11 w m. Borkowice. Zapewnia też dostęp do drogi publicznej, dla bezpośrednio przyległych terenów oraz przyległej do niej zabudowy mieszkaniowo-usługowej, turystycznej i zagrodowej. Droga przebiega częściowo przez tereny niezabudowane i częściowo przez zabudowane m. Borkowice i Śmiechów. Droga gminna nr 100004Z na całej długości posiada jezdnię dwukierunkową o nawierzchni bitumicznej.

Woda opadowa z przedmiotowej drogi odprowadzana jest głównie powierzchniowo do rowów przydrożnych lub na tereny zielone. Jedynie w miejscowościach lokalnie występują wpusty deszczowe.

W obszarze występują sieci uzbrojenia terenu niezwiązane z obsługą drogi, w szczególności w postaci kabli i linii elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych, sieci wodociągowej i sieci kanalizacyjnej. Na obszarze planowanych robót zlokalizowane jest uzbrojenie w sieci wskazane na projekcie zagospodarowania terenu. Nie można jednak wykluczyć, że w terenie występuje inne uzbrojenie, które nie zostało nigdzie zinwentaryzowane.

### Warunki gruntowo-wodne

Dla całej inwestycji wykonano łącznie 48 sztuk otworów w gruncie oraz 30 otworów w konstrukcji nawierzchni jezdni i w podłożu pod konstrukcją jezdni. Na odcinku od skrzyżowania drogi gminnej nr 100004Z z drogą krajową nr 11 do skrzyżowania drogi gminnej z drogą powiatową nr 3504Z w kierunku Gąsek warstwy asfaltowe mają grubość od 3 do 12cm, pod warstwami bitumicznymi występuje bruk kamienny o grubości od 15 do 20cm ułożony na warstwie pospółki. W otworach poza konstrukcją jezdni na odcinku od miejscowości Borkowice do miejscowości Kładno w poboczu i bliskim sąsiedztwie korony drogi nawiercono grunty nasypowe, pod którymi znajdują się grunty gliniaste. Poziom wody w otworach badawczych nawiercony był na głębokości 0.4-2.5m p.p.t., w postaci zwierciadła swobodnego, napiętego i sączenia. W podłożu dominuje grupa nośności podłoża G4.

Obiekty budowlane, objęte niniejszym opracowaniem zaliczają się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

## **4. Opis rozwiązania projektowego.**

W związku z planowaną przebudową drogi nr 100004Z, przewiduje się wykonanie odcinków kanalizacji deszczowej w m. Borkowice i Śmiechów. Projekt przebudowy drogi stanowi odrębne opracowanie. Przedmiotowa kanalizacja deszczowa została skoordynowana z projektem przebudowy drogi gminnej.

### **4.1 Trasa kanalizacji deszczowej.**

Trasę sieci kanalizacji deszczowej zaprojektowano zgodnie ze sztuką budowlaną, z zachowaniem normatywnych parametrów technicznych. Trasa sieci przebiega jak na projekcie zagospodarowania terenu (rys. nr 1) Przewody kanalizacji deszczowej zostaną ułożone w terenie utwardzonym i nieutwardzonym. W przypadku skrzyżowań z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem energetycznym i telekomunikacyjnym na przewodach tych należy zastosować rury ochronne dwudzielne Dn 100 mm.

### **4.2. Kanalizacja deszczowa grawitacyjnej .**

Kanalizację deszczową zaprojektowano z rur PVC de de 400 x 11,7 mm, de 315 x 9,2 mm, de 250 x 7,3 mm, oraz de 200 x 5,9 mm SN 8, SDR 34 łączonych na uszczelkę gumową.

Na trasie kanału zaprojektowano studnie betonowe dn 1200 mm, oraz studnie osadnikowe wpustów deszczowych dn 500 mm.

Włączenia do studni betonowych należy wykonywać jako przejścia szczelne za pomocą tulei przejściowych.

Ścieki deszczowe będą odprowadzone do istniejącego rowu na dz. nr 12/2 w m. Śmiechów oraz rzeki na dz. nr 26 i 22 w m. Borkowice.

Spadki, długości, średnice oraz zagłębienia projektowanego kolektora podano na rysunku projektu zagospodarowania terenu.

### **4.3. Obliczenia ilości wód opadowych - zlewnia Borkowice.**

Do obliczeń ilości spływu wód opadowych przyjęto wzór:

$$Q = \psi * F * q * \varphi \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

gdzie:

Q - ilość spływu (dm<sup>3</sup>/s)

$\psi$  – współczynnik spływu zależny od charakteru zlewni

- ulice o nawierzchni szczelnej    -  $\psi = 0,90$ ;
  - chodniki i zjazdy z kostki bet.    -  $\psi = 0,85$ ;
  - tereny zielone    -  $\psi = 0,1$
- F – rzeczywiste powierzchnie zlewni w ha;  
 $\phi$  – współczynnik opóźnienia odpływu - przyjęto 0,6  
 $q$  – natężenie deszczu [ $\text{dm}^3/(\text{ha} \cdot \text{s})$ ]
- maksymalnego    -  $q_{\text{MAX}} = 130 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ ;
  - obliczeniowego    -  $q_{\text{OBL}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ .

Powierzchnia zlewni:  $3590 \text{ m}^2$

Zlewnia – obejmuje odcinek jezdni drogi gminnej w m. Borkowice wraz chodnikami, zjazdami na posesje.

Niezredukowana powierzchnia zlewni wynosi;

Jezdnia asfaltowa:

$$400 \cdot 6,0 = 2400,00 \text{ m}^2$$

$$\text{Razem: } 2400,0 \text{ m}^2$$

$$F_{\text{zred}} = 2400,0 \cdot 0,90 = 2160,00 \text{ m}^2$$

Kostka betonowa – chodniki, zjazdy

$$\text{Chodniki} - 900,0 \text{ m}^2$$

$$\text{Zjazdy} - 290,0 \text{ m}^2$$

$$\text{Razem: } 1190,0 \text{ m}^2$$

$$F_{\text{zred}} = 1190,0 \cdot 0,85 = 1011,50 \text{ m}^2$$

$$F_{\text{zredukowana całkowita}} = 2160,00 + 1011,50 = 3171,50 \text{ m}^2$$

$$= 0,3172 \text{ ha}$$

**Ilość wód opadowych odprowadzanych projektowaną kanalizacją deszczową do rzeki Czerwonej m. Borkowice:**

$$Q_{\text{max}} = 130 \cdot 0,3172 \cdot 0,6 = 24,75 \text{ dm}^3/\text{sek}$$

$$Q_{\text{obl}} = 15 \cdot 0,3172 \cdot 0,6 = 2,86 \text{ dm}^3/\text{sek}$$

$$Q_{\text{MAX}} \text{ godzinowego} = 24,75 \cdot 3,6 = 89,10 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{Średniodobowe}} = Q_{\text{rok}}/365 = 1903,2/365 = 5,21 \text{ m}^3/\text{dob},$$

$$Q_{\text{rok}} = 0,3172 \cdot 10000 \cdot 0,600 = 1903,20 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, wody opadowe i roztopowe ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha, wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających:

$$\text{- zawiesina ogólna} \quad \leq 100 \text{ mg /l}$$

$$\text{- węglowodory ropopochodne} \quad \leq 15 \text{ mg /l.}$$

Wprowadzane wody opadowe nie przekroczą w/w dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń. Dodatkowo, z uwagi że odprowadzane wody opadowe i roztopowe pochodzą z drogi gminnej klasy L, w związku z tym, zgodnie z § 21 ust. 2 w/w rozporządzenia, przedmiotowe wody opadowe lub roztopowe mogą być wprowadzane do wód lub do ziemi bez oczyszczenia. Mimo to Inwestor podjął decyzję o zastosowaniu układu podczyszczającego przedmiotowe wody opadowe i roztopowe, przed wylotem do cieku.

Zastosowany układ podczyszczający składać się będzie z osadnika i separatora.

#### Osadnik.

Osadnik dobrany jest w taki sposób, aby w zestawieniu z separatorem zapewniał jak najlepszą pracę oraz maksymalnie wydłużył okres pomiędzy kolejnymi czyszczeniami urządzeń. Dobrano osadnik o średnicy śr. 1500 i pojemności części osadowej = 3,0 m<sup>3</sup>.

Osadnik zbudowany jest z kręgów betonowych śr. 1500. Kręgi łączone są na uszczelki gumowe oraz szybkowiążącą zaprawę wodoszczelną. Otwory do połączenia rur PCV śr. 315/300, zaopatrzone są w uszczelki zapewniające szybki, elastyczny i szczelny połączenie rur. Urządzenie może być dodatkowo wyposażone w deflektor stalowy zwiększający skuteczność działania osadnika.

Usunięte z osadnika zanieczyszczenia należy zagospodarować zgodnie z wytycznymi lokalnych Wydziałów Ochrony Środowiska.

#### Separator.

Jako główny element dla podczyszczania ścieków deszczowych przyjęto separator lamelowy 15/150 o parametrach nie gorszych niż:

- |                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| - przepływ maksymalny                | - 150 dm <sup>3</sup> /s, |
| - pojemność magazynowa oleju         | - 290 dm <sup>3</sup> ,   |
| - pojemność osadnika                 | - 360 dm <sup>3</sup> ,   |
| - średnica wewnętrzna                | - 1200 mm,                |
| - średnica rury wlotowej i wylotowej | - PVC315/300,             |

Separator składa się z monolitycznego korpusu betonowego z kompletnym wyposażeniem wewnętrznym. Wewnątrz separatora umieszczone są specjalnie skonstruowane sekcje żaluzjowe, na których zachodzi separacja zanieczyszczeń. Wykonane są one z odpornego chemicznie i wytrzymałego mechanicznie tworzywa sztucznego (mieszanina akrylonitrylu, butadienu i styrenu). Urządzenia zamykane są pokrywami dostosowanymi do dużych obciążeń.

Model separatora będzie całkowicie szczelny i nie wymagać dodatkowych elementów uszczelniających.

Dobór separatora.

Obliczenia:

Dane:

- Deszcz maksymalny:  $q_{\max} = 130 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ ,
- Deszcz obliczeniowy wynosi 88% rocznej wysokości opadu:  $q_{\text{obl}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ ,
- Wielkość zlewni zredukowanej:  $F = 0.3172 \text{ ha}$ .

$$Q_{\max} = q_{\max} \times F = 130 \times 0.3172 \times 0,6 = 24,75 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Dla powyższej wartości  $Q_{\max}$  dobrano separator 15/150.

Sprawdzenie:

Obliczeniowe natężenie deszczu dla przepustowości nominalnej wybranego urządzenia

$$q_{\text{obl}} = Q_n / F = 15 / 0,3172 = 47,29 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha} > 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

- separator dobrano poprawnie

#### 4.4. Obliczenia ilości wód opadowych - zlewnia Śmiechów.

Do obliczeń ilości spływu wód opadowych przyjęto wzór:

$$Q = \psi * F * q * \varphi \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

gdzie:

Q - ilość spływu (dm<sup>3</sup>/s)

$\psi$  – współczynnik spływu zależny od charakteru zlewni

- ulice o nawierzchni szczelnej -  $\psi = 0,90$ ;

- chodniki i zjazdy z kostki bet. -  $\psi = 0,85$ ;

- tereny zielone -  $\psi = 0,1$

F – rzeczywiste powierzchnie zlewni w ha;

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia odpływu - przyjęto 0,6

q – natężenie deszczu [dm<sup>3</sup>/(ha\*s)]

- maksymalnego -  $q_{MAX} = 130 \text{ dm}^3\text{/s*ha}$ ;

- obliczeniowego -  $q_{OBL} = 15 \text{ dm}^3\text{/s*ha}$ .

Powierzchnia zlewni: 4535m<sup>2</sup>

Zlewnia – obejmuje odcinek jezdni drogi gminnej w m. Śmiechów wraz chodnikami, zatoką, zjazdami na posesje.

Niezredukowana powierzchnia zlewni wynosi;

Jezdnia asfaltowa:

295,0\*6,0 = 1770,0 m<sup>2</sup>

149,0 m<sup>2</sup>

Razem: 1919,0 m<sup>2</sup>

F<sub>zred</sub> = 1919,0\*0,90 = 1727,1 m<sup>2</sup>

Kostka betonowa – chodniki, zjazdy, zatoki

Chodniki – 784,0 m<sup>2</sup>

Zjazdy – 362,0 m<sup>2</sup>

Zatoka autobusowa – 119 m<sup>2</sup>

Razem: 1265 m<sup>2</sup>

F<sub>zred</sub> = 1265\*0,85 = 1075,25 m<sup>2</sup>

Zieleń

Razem: 1500,0 m<sup>2</sup>

F<sub>zred</sub> = 1500,0 \* 0,10 = 150,0 m<sup>2</sup>

F<sub>zredukowana całkowita</sub> = 1727,1 + 1075,25 + 150 = 2952,35 m<sup>2</sup> = 0,2953 ha

**Ilość wód opadowych odprowadzanych projektowaną kanalizacją deszczową do rowu dz. 12/2 w m. Śmiechów:**

Q<sub>max</sub> = 130 \* 0,2953 \* 0,6 = 23,04 dm<sup>3</sup>/sek

Q<sub>obl</sub> = 15 \* 0,2953 \* 0,6 = 2,66 dm<sup>3</sup>/sek

Q<sub>MAX</sub> godzinowego = 23,04 \* 3,6 = 82,95 m<sup>3</sup>/h

Q<sub>Średniodobowe</sub> = Q<sub>rok</sub>/365 = 1771,80/365 = 4,86 m<sup>3</sup>/dob,

Q<sub>rok</sub> = 0,2953 \* 10000 \* 0,600 = 1771,80 m<sup>3</sup>/rok

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, wody opadowe i roztopowe ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne pochodzące z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha, wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających:

- zawiesina ogólna  $\leq 100 \text{ mg/l}$
- węglowodory ropopochodne  $\leq 15 \text{ mg/l}$ .

Wprowadzane wody opadowe nie przekroczą w/w dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń. Dodatkowo, z uwagi że odprowadzane wody opadowe i roztopowe pochodzą z drogi gminnej klasy L, w związku z tym, zgodnie z § 21 ust. 2 w/w rozporządzenia, przedmiotowe wody opadowe lub roztopowe mogą być wprowadzane do wód lub do ziemi bez oczyszczenia. Mimo to Inwestor podjął decyzję o zastosowaniu układu podczyszczającego przedmiotowe wody opadowe i roztopowe, przed wylotem do cieku.

Zastosowany układ podczyszczający składać się będzie z osadnika i separatora.

#### Osadnik.

Osadnik dobrany jest w taki sposób, aby w zestawieniu z separatorem zapewniał jak najlepszą pracę oraz maksymalnie wydłużył okres pomiędzy kolejnymi czyszczeniami urządzeń. Dobrano osadnik o średnicy śr. 1500 i pojemności części osadowej = 3,0m<sup>3</sup>.

Osadnik zbudowany jest z kręgów betonowych śr. 1500. Kręgi łączone są na uszczelki gumowe oraz szybkowiązącą zaprawę wodoszczelną. Otwory do połączenia rur PCV śr. 400, zaopatrzone są w uszczelki zapewniające szybki, elastyczny i szczelny połączenie rur. Urządzenie może być dodatkowo wyposażone w deflektor stalowy zwiększający skuteczność działania osadnika. Usunięte z osadnika zanieczyszczenia będą zagospodarowane zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi lokalnych Wydziałów Ochrony Środowiska.

#### Separator.

Jako główny element dla podczyszczania ścieków deszczowych przyjęto separator lamelowy 10/100 o parametrach nie gorszych niż:

- przepływ maksymalny - 100 dm<sup>3</sup>/s,
- pojemność magazynowa oleju - 260 dm<sup>3</sup>,
- pojemność osadnika - 360 dm<sup>3</sup>,
- średnica wewnętrzna - 1200 mm,
- średnica rury wlotowej i wylotowej - PVC400.

Separator składa się z monolitycznego korpusu betonowego z kompletnym wyposażeniem wewnętrznym. Wewnątrz separatora umieszczone są specjalnie skonstruowane sekcje żaluzjowe, na których zachodzi separacja zanieczyszczeń. Wykonane są one z odpornego chemicznie i wytrzymałego mechanicznie tworzywa sztucznego (mieszanina akrylonitrylu, butadienu i styrenu). Urządzenia zamykane są pokrywami dostosowanymi do dużych obciążeń.

Model separatora będzie całkowicie szczelny i nie wymagać dodatkowych elementów uszczelniających.

Dobór separatora:

Obliczenia:

Dane:

- Deszcz maksymalny:  $q_{\max} = 130 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ ,
- Deszcz obliczeniowy wynosi 88% rocznej wysokości opadu:  $q_{\text{obl.}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ ,
- Wielkość zlewni zredukowanej:  $F = 0.2953 \text{ ha}$ .

$$Q_{\max} = q_{\max} \times F = 130 \times 0.2953 \times 0,6 = 23,04 \text{ dm}^3/\text{s}.$$

Dla powyższej wartości  $Q_{\max}$  dobrano separator 10/100.

Sprawdzenie:

Obliczeniowe natężenie deszczu dla przepustowości nominalnej dobrego urządzenia

$$q_{\text{obl}} = Q_n / F = 10 / 0,2953 = 33,87 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha} > 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$$

- separator dobrano poprawnie.

#### 4.5. Zestawienie materiałów kanalizacji deszczowej.

##### m. Borkowice

**Długość kanałów kanalizacji grawitacyjnej wynosi:**

PVC de 400 x 11,7 mm SDR 34 SN8	L=14,00 m
PVC de 315 x 9,2 mm SDR 34 SN8	L=191,00 m
PVC de 250 x 7,3 mm SDR 34 SN8	L=34,50 m
PVC de 200 x 5,9 mm SDR 34 SN8	L=57,000 m

##### Ilość studni

bet. Dn 1200 mm	11 szt. (w tym. 1 z kratą)
bet. Dn 500 mm	14 szt.
Osadnik piasku dn1500mm V=3,0m <sup>3</sup>	1 szt.
Separator lamelowy PSW Lamela 15/150	1 szt.
Wylot typowy dn 315 mm	1 szt.

##### m. Śmiechów

**Długość kanałów kanalizacji grawitacyjnej wynosi:**

PVC de 400 x 11,7 mm SDR 34 SN8	L=251,00 m
PVC de 315 x 9,2 mm SDR 34 SN8	L=30,00 m
PVC de 250 x 7,3 mm SDR 34 SN8	L=39,50 m
PVC de 200 x 5,9 mm SDR 34 SN8	L=57,000 m

##### Ilość studni

bet. Dn 1200 mm	13 szt. (w tym. 2 z kratą)
bet. Dn 500 mm	9 szt.
Osadnik piasku dn1500mm V=3,0m <sup>3</sup>	1 szt.
Separator lamelowy PSW Lamela 10/100	1 szt.
Wylot typowy dn 400 mm	1 szt.

#### 4.6. Materiał i uzbrojenie.

Kanalizację deszczową zaprojektowano z rur PVC de 400 x 11,7 mm, de 315 x 9,2 mm, de 250 x 7,3 mm, de 200 x 5,9 mm SN 8, SDR 34 łączonych na uszczelkę gumową.

Na trasie kanału zaprojektowano studnie betonowe dn 1200 mm, oraz studnie osadnikowe wpustów deszczowych dn 500 mm.



Przejścia rur PVC przez ścianki betonowe studzienek rewizyjnych wykonać jako szczelne, typu PS.

Kanały grawitacyjne należy układać z minimalnym przykryciem 1,0 m oraz zgodnie z profilami podłużnymi.

Na trasie kanałów w węzłach połączeniowych zaprojektowano studzienki betonowe dn 1200 mm.

W rozwiązaniu projektowym dobrano 42 wpustów ulicznych deszczowe żeliwnych klasy D400 z kołnierzem zatrzaskowym, osadzonych na pierścieniach odciażających, na studzienkach betonowych Ø500 z osadnikiem piasku wysokości 0,5 m. Włączenie rur PVC de 200 do betonowej studni wpustu za pomocą tulei (przejścia szczelnego) PVC de 200.

Lokalizacja wpustów – wg projektu zagospodarowania terenu.

#### **4.7. Wylot do odbiornika.**

WYLOT NR 1 - wykonanie wylotu kanalizacji deszczowej do rzeki Czerwona - dz. nr 22 obr. Borkowice, gm. Będzino - dla zlewni Borkowice.

Ścieki deszczowe w miejscowości Borkowice odprowadzone będą do istniejącego cieku (rzeka Czerwona) zlokalizowanej na działce nr 26 oraz 22 w obrębie Borkowice, gm. Będzino. Planowany wylot kanalizacji deszczowej przewiduje się wykonać na działce nr 26. Skarpę brzegu wokół wylotu kanału PVC de 315 mm projektuje się umocnić. W tym celu zaplanowano umocnienie skarpy w obszarze wylotu materacami gabionowymi podpartymi palisadą drewnianą. Podstawowe wymiary materaca gabionowego to 200x100x23cm (dopuszcza się inne wymiary). Umocnienie to wykonać należy na szerokości min. 2 metrów w każdą stronę od osi wylotu i 1 m nad wylotem (patrz schemat w części graficznej). Na wykonanie palisady przewiduje się kołki drewniane średnicy 10 cm i długości 200cm. Wylot PVC de 315 mm zabezpieczyć klapą zwrotną dn 315/300 mm montowana na kanale. Rzędna wylotu 1,40 m npm. Ewentualne warstwy osadów, zalegające w rejonie planowanego wylotu zostaną usunięte.

WYLOT NR 2 - wykonanie wylotu kanalizacji deszczowej do rowu - dz. nr 12/2 obr. Śmiechów, gm. Będzino - zlewnia Śmiechów.

Ścieki deszczowe w miejscowości Śmiechów odprowadzone będą do istniejącego rowu przydrożnego zlokalizowanego w pasie drogi dz. nr 12/2 obręb Śmiechów gm. Będzino. Planowany wylot kanalizacji deszczowej przewiduje się wykonać na działce nr 12/2. Na wylocie kanału PVC de 400 mm projektuje się typowy (opracowany na podstawie typowych projektów wylotów kolektorów deszczowych) wylot o konstrukcji żelbetowej, wylewanej na mokro z betonu C22/25. Wylot 400 de 400 mm zabezpieczyć kratą z prętów śr. 14mm o prześwicie 150 mm, zamykaną na kłódkę. Rzędne wskazano na planie sytuacyjnym i schemacie. Rów przy wylocie oraz skarpy na długości 5 m należy umocnić brukiem kamiennym grubości hmin 15 cm. Szczeliny wypełnić betonem B-20. Skarpy i dno należy oczyścić z samosiejek, w razie potrzeby wyprofilować i pogłębić. Skarpy rowu obsiać trawą.

#### **5. Roboty ziemne i montażowe.**

Po komisyjnym przekazaniu placu budowy przystąpić do robót ziemnych. Roboty ziemne w terenach nieuzbrojonych wykonywać mechanicznie, a w terenach uzbrojonych ręcznie.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, na trasie projektowanych kanałów należy wyznaczyć przez służby specjalistyczne miejsca występujących kolizji.

Wykonawca powinien zapoznać się z umiejscowieniem wszelkich istniejących sieci i urządzeń przed rozpoczęciem prac w miejscach gdzie może dojść do uszkodzenia istniejącego uzbrojenia po uprzednim wykonaniu przekopów wstępnych.

W przypadku uszkodzenia istniejącego uzbrojenia wykonawca winien je niezwłocznie zabezpieczyć i zgłosić w instytucji eksploatującej dane urządzenie.

Wykonawca powinien z wyprzedzeniem, co najmniej 3 dniowym powiadomić właściciela terenu o zamierzonym wejściu na budowę, a po wykonaniu robót uzyskać od niego oświadczenie o doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego.

Przed przystąpieniem do montażu kanału z rur PVC, należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża zgodnie z PN-92/B-10732.

Rury, kształtki, płyty dolne studni i kinety należy montować w wykopie na 10-20 cm podsypce z piasku, wyprofilowanej zgodnie z projektowanymi rzędnymi i spadkiem.

Złącza pozostawić odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby ciśnienia przewodu.

Ułożone rurociągi zasypywać gruntem piaszczystym (może być pospółka) do wysokości 30 cm ponad górną krawędź przewodu. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym zagęszczając warstwami co 10 ÷ 20 cm.

W terenie utwardzonym wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $W_z = 1,00$ . Właściwe wykonanie zagęszczenia gruntu sprawdzi uprawniony geolog lub laboratorium drogowe.

Umocnienia ścian do zagłębienia 1,0 m p.p.t. nie stosuje się. Dla zagłębienia od 1,0 m do 3,0 m należy wykonać umocnienie ścian wykopów poprzez deskowanie ażurowe. Powyżej 3,0 m zagłębienia należy przewidzieć pełne umocnienie.

***W trakcie robót ziemnych należy zwrócić szczególną uwagę na punkty osnowy geodezyjnej. W przypadku zniszczenia lub uszkodzenia punktu Inwestor jest zobowiązany do ich odtworzenia przez uprawnionego geodetę.***

Materiały do budowy sieci kanalizacji sanitarnej muszą posiadać certyfikat dopuszczenia ich do stosowania w Polsce wydany przez Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej "INSTAL" Warszawa.

*Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" tom I i normą BN-83/8836-02 oraz zgodnie z przepisami BHP.*

## **6. Odwodnienie wykopów.**

Wykop powinien być zabezpieczony przed dopływem wód deszczowych. Elementy zabezpieczające ściany wykopu muszą wystawać co najmniej 0,15 m ponad ściśle przylegający teren, a powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wód poza wykop.

W przypadku zalania wykopu przez wody opadowe przed ułożeniem przewodów wodę z wykopów należy usunąć.

Odwodnienie wykonywać w zależności od konfiguracji terenu i zagłębienia sieci, za pomocą:

- a) pompy spalinowej w najniższym punkcie wykopu, przed wykonaniem podsypki z odprowadzeniem kanału deszczowego dn 500 mm. W miejscu posadowienia pompy, wykop poszerzyć i wykonać komorę lub studzienkę odwadniającą.
- b) beczkowsu

## **7. Próba szczelności.**

Przewody kanalizacji grawitacyjnej powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację ścieków do gruntu

- infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności wykonać zgodnie z "PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze."

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- zamknięcie wszystkich odgałęzień,
- poziom zwierciadła wody w studzience położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą, -co najmniej o 0,5 m, w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej ( przy badaniu na eksfiltrację).

Po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach, nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej w czasie:

- \* 30 min. na odcinku o długości do 50 m;
- \* 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m;

podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację. Powyższe próby należy wykonać zgodnie z PN-81/B-10725- "Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze".

## 8. Uwagi montażowe.

- 1) Przy zbliżeniach do osnowy geodezyjnej zachować szczególną ostrożność;
- 2) Istniejące uzbrojenie podziemne należy dokładnie zlokalizować w trakcie realizacji robót ziemnych poprzez wykonanie przekopów próbnych;
- 3) Wykonawcą sieci kanalizacji sanitarnej w technologii PVC może być zakład posiadający uprawnienia do wykonywania powyższych robót;
- 4) Wszystkie odstępstwa należy korygować przy udziale inspektora, projektanta i użytkownika sieci;
- 5) Roboty ziemne wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i normami PN;
- 6) W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy natychmiast przerwać roboty i zawiadomić władze konserwatorskie oraz inwestora. Ponownie prace można rozpocząć po zezwoleniu władz konserwatorskich.
- 7) Do odbioru końcowego należy przedłożyć:
  - dziennik budowy;
  - dokumentację powykonawczą podpisaną przez kierownika budowy i inspektora nadzoru;
  - inwentaryzację geodezyjną powykonawczą;
  - protokół odbiorów częściowych;
  - świadectwa badania zagęszczenia gruntu;
  - protokół odbioru zajmowanego pasa drogowego;
  - dokumenty uregulowań terenowo-prawnych;
  - decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie zastosowanych materiałów i urządzeń, aprobaty techniczne;
  - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów i urządzeń z:
    - Polską Normą,
    - aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej normy,
  - protokoły z prób szczelności;

W trakcie trwania budowy winna być dostępna następująca dokumentacja:

- a) Dziennik Budowy;

b) Projekt Budowlany.

- c) Kierownik Budowy ma obowiązek sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan BIOZ) uwzględniający specyfikę projektowanego obiektu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi – Dz.U. z 17.09.02r., 02.151.1256).

Projektował:

mgr inż. Robert Sierputowski