

CZĘŚĆ 2.2. KANALIZACJA DESZCZOWA

Spis treści:

1. Stan istniejący uzbrojenia wod – kan.
2. Kanalizacja deszczowa
3. Osadniki typu OS1, OS2 i OS3
4. Odprowadzenie wód opadowych do odbiornika
5. Obliczenia
 - 5.1. Obliczenia odpływu wód opadowych ze zlewni ciążących do odprowadzeń Nr I, II, III.
 - 5.1.1. Kolektor Nr 1 – odprowadzenie Nr I
 - 5.1.2. Kolektor Nr 2 – odprowadzenie Nr II
 - 5.1.3. Kolektor Nr 3 – odprowadzenie Nr III
 - 5.2. Obliczenia ekologiczne
 - 5.3. Obliczenia osadnika
 - 5.4. Obliczenia hydrauliczne
 - 5.4.1. Kolektor Nr 1
 - 5.4.2. Kolektor Nr 2
 - 5.4.3. Kolektor Nr 3

Spis rysunków:

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. Orientacja | |
| 2. Sytuacja | rys Nr 1 |
| 3. Profil podłużny kolektora nr 1 | rys Nr 2 |
| 4. Profil podłużny kolektora nr 2 | rys Nr 3 |
| 5. Profil podłużny kolektora nr 3 | rys Nr 4 |

1. Stan istniejący uzbrojenia wod – kan.

W drodze gminnej istnieje wodociąg z rur PVC D90, do którego podłączone są budynki mieszkalne. Uzbrojenie sieci stanowią zasuwy oraz hydrant p. pożarowy. Istniejąca droga nie posiada trwałej nawierzchni i w związku z czym nie jest skanalizowana

W drodze również brak jest kanalizacji sanitarnej.

2. Kanalizacja deszczowa

Ukształtowanie terenu wzdłuż modernizowanej drogi spowodowało podział całej zlewni na trzy odcinki kanalizacji, z których każdy posiada indywidualne odprowadzenie do odbiornika.

Poszczególne kolektory Nr 1, 2 i 3 prowadzone są w drodze gminnej i wykonane zostały z rur kanalizacyjnych PVC D315 x 9,2 szereg ciężki S SDR34.

Rury kanalizacyjne ułożone zostaną w wykopie na zagęszczonej podsypce piaskowej o wysokości 10 – 15 cm. Wykop na całej głębokości zasypać piaskiem grubym ubijając warstwami o wysokości 0,3 m.

Kratki ściekowe rozmieszczone w drodze podłączone będą do kolektorów przykanalikiem z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC D160 x 4,7 szereg ciężki S SDR34.

Studzienki kontrolno – podłączeniowe rozmieszczone na poszczególnych kolektorach kanalizacyjnych Nr 1, 2 i 3 projektuje się z kręgów betonowych Ø 1,0 m z otworem Ø 600 dla osadzenia włazu żeliwnego typu ciężkiego klasy D400.

3. Osadniki typu OS1, OS2 i OS3

Na każdym ujściowym odcinku kolektora Nr 1, 2 i 3 projektuje się osadnik dla zatrzymania osadów niesionych ze ściekami deszczowymi.

Projektuje się osadniki typu O/S z kręgów żelbetowych $\varnothing$ 2,0 m i pojemności użytkowej $V = 3,0 \text{ m}^3$ i głębokości użytkowej $h = 1,0 \text{ m}$.

4. Odprowadzenie wód opadowych do odbiornika

Odprowadzenia wód opadowych z drogi gminnej do odbiorników objęte jest oddzielnymi projektami.

Informacyjnie podaje się lokalizację odprowadzeń z poszczególnych kolektorów do odbiorników naturalnych:

Kolektor Nr 1 poprzez odprowadzenie I posiada ujście do Strugi Dunaj, lewobrzeżnego dopływu rzeki Kamienna

Kolektor Nr 2 poprzez odprowadzenie II posiada ujście do rowu melioracyjnego

Kolektor Nr 3 poprzez odprowadzenie III posiada ujście do tego samego rowu melioracyjnego.

Rów melioracyjny posiada ujście do rzeki Kamienna.

Struga Dunaj administrowana jest przez Świętokrzyski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Kielcach Rejonowy Oddział w Starachowicach.

Rów melioracji szczegółowych znajduje się na gruntach prywatnych właścicieli i wymaga ich zgody na przeprowadzenie renowacji. Rów w stanie istniejącym jest zarośnięty, wypłycony i nie może stanowić odbiornika dla wód opadowych z modernizowanej drogi gminnej.

5. Obliczenia

5.1. Obliczenia odpływu wód opadowych ze zlewni ciążących do odprowadzeń Nr I, II, III.

5.1.1. Kolektor Nr 1 – odprowadzenie Nr I

$F_1 = 0,20 \text{ ha}$ - powierzchnia drogi

$F_2 = 1,90 \text{ ha}$ - powierzchnia terenu o zabudowie luźnej

Współczynnik spływu

$$\psi_1 = 0,85 \text{ drogi}$$

$$\psi_2 = 0,30 \text{ tereny o zabudowie luźnej}$$

Spływ wód opadowych ze zlewni obliczono metodą natężeń granicznych

$$Q = \psi \cdot \varphi \cdot q \cdot F$$

$$q = 592 \cdot t^{-62}$$

$$t = 15'$$

$q = 96 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ - natężenie deszczu miarodajnego dla opadu do 800 mm
prawdopodobieństwa występowania $p = 50\%$ i czasie trwania deszczu $t = 15$
min

φ - współczynnik opóźnienia dla $n = 6$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[6]{F}} = \frac{1}{\sqrt[6]{2,1}} = 0,88$$

Średni współczynnik spływu:

$$\psi_{sr} = \frac{0,2 \cdot 0,85 + 1,9 \cdot 0,3}{2,1}$$

$$\psi_{sr} = 0,35$$

Spływ z powierzchni zlewni:

$$Q = 0,35 \cdot 0,88 \cdot 96 \cdot 2,1$$

$$Q = 62,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

5.1.2. Kolektor Nr 2 – odprowadzenie Nr II

$F_1 = 0,25 \text{ ha}$ - powierzchnia drogi

$F_2 = 3,40 \text{ ha}$ - powierzchnia terenu o zabudowie willowej

Współczynnik spływu

$$\psi_1 = 0,85 \text{ drogi}$$

$$\psi_2 = 0,2 \text{ tereny o zabudowie willowej}$$

Spływ wód opadowych ze zlewni obliczono metodą natężeń granicznych

$$Q = \psi \cdot \varphi \cdot q \cdot F$$

$$q = 592 \cdot t^{-62}$$

$$t = 15'$$

$q = 96 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ - natężenie deszczu miarodajnego dla opadu do 800 mm
prawdopodobieństwa występowania $p = 50\%$ i czasie trwania deszczu $t = 15$
min

φ - współczynnik opóźnienia dla $n = 6$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[6]{F}} = \frac{1}{\sqrt[6]{3,65}} = 0,81$$

Średni współczynnik spływu:

$$\psi_{sr} = \frac{0,25 \cdot 0,85 + 3,4 \cdot 0,2}{2,1}$$

$$\psi_{sr} = 0,24$$

Spływ z powierzchni zlewni:

$$Q = 0,24 \cdot 0,81 \cdot 96 \cdot 3,65$$

$$Q = 68,10 \text{ dm}^3/\text{s}$$

5.1.3. Kolektor Nr 3 – odprowadzenie Nr III

$F_1 = 0,10 \text{ ha}$ - powierzchnia drogi

$F_2 = 2,60 \text{ ha}$ - powierzchnia terenu o zabudowie luźnej

Współczynnik spływu

$\psi_1 = 0,85$ drogi

$\psi_2 = 0,30$ tereny o zabudowie luźnej

Spływ wód opadowych ze zlewni obliczono metodą natężeń granicznych

$$Q = \psi \cdot \varphi \cdot q \cdot F$$

$$q = 592 \cdot t^{-62}$$

$$t = 15'$$

$q = 96 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ - natężenie deszczu miarodajnego dla opadu do 800 mm
prawdopodobieństwa występowania $p = 50\%$ i czasie trwania deszczu $t = 15$
min

φ - współczynnik opóźnienia dla $n = 6$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[6]{F}} = \frac{1}{\sqrt[6]{2,7}} = 0,85$$

Średni współczynnik spływu:

$$\psi_{sr} = \frac{0,1 \cdot 0,85 + 2,6 \cdot 0,2}{2,7}$$

$$\psi_{sr} = 0,22$$

Spływ z powierzchni zlewni:

$$Q = 0,22 \cdot 0,85 \cdot 96 \cdot 2,7$$

$$Q = 48,50 \text{ dm}^3/\text{s}$$

5.2. Obliczenia ekologiczne

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 08.08.2004 Dz. U. Nr 168 poz 1763 ścieki deszczowe odprowadzane z powierzchni dróg do odbiorników winny posiadać parametry:

zawiesina ogólna do 100 g/m^3

substancje ekstrahujące się eterem do 15 g/m^3

Polska Norma PN – S – 02204 „Odwodnienie dróg” określa, że dla natężenia ruchu na drodze o czterech pasmach wynoszącego 1,0 tyś pojazdów/dobę , wartość stężenia i zawiesiny dla terenów zabudowanych i jezdni dwupasmowej

$$Sz = 40 \cdot 1,6 = 64 \text{ g/m}^3$$

zaś stężenia substancji ekstrahujących się eterem

$$Se = 64 \cdot 0,08 = 5,1 \text{ g/m}^3$$

Należy tutaj nadmienić, że po drodze gminnej, obsługującej kilka budynków natężenie ruchu pojazdów nie przekracza kilkunastu na dobę, stąd też i stężenie szczególnie ekstraktu eterowego będzie znacznie mniejsze niż podano powyżej. W tym stanie rzeczy ścieki opadowe odprowadzane z drogi nie wymagają żadnego podczyszczania, a stężenia zawiesiny i substancji ropopochodnych będzie znacznie niższe niż określa to Rozporządzenie Ministra Środowiska.

Biorąc pod uwagę ukształtowanie zlewni, nachylonej w stronę drogi, spływ powierzchniowy o podwyższonej ilości zawiesiny będzie przejmowany przez zaprojektowaną w drodze kanalizację deszczową, stąd też dla ochrony odbiornika, którym są: rów oraz Struga Dunaj, projektuje się osadniki chroniące przed ich zamuleniem.

5.3. Obliczenia osadnika

Dla zatrzymania zawiesiny niesionej ze ściekami opadowymi w kanalizacji deszczowej zaprojektowano osadnik o przepływie poziomym typ O/S Dw 2,0 m i pojemności czynnej $V = 3,0 \text{ m}^3$. Na każdym odprowadzeniu zaprojektowano identyczne osadniki albowiem charakter zlewni jest podobny oraz przepływy zbliżone. sprawność osadnika wynosi około 45% przy przepływie miarodajnym $q = 65,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

Stąd:

$$\text{zawiesina } Sz = 64 \cdot 0,55 = 33,2 \text{ g/m}^3 < 100 \text{ g/m}^3$$

$$\text{ekstrakty eterowe } Se = 5,1 \text{ g/m}^3 < 15 \text{ g/m}^3$$

5.4. Obliczenia hydrauliczne

5.4.1. Kolektor Nr 1

Sprawdzenia przepustowości kolektora Nr 1 dokonano w końcowym odcinku pomiędzy studzienkami Sd1 - Sd2

Średnica kanału D315 mm

Spadek kanału $J = 2,8 \%$

Przepływ obliczeniowy $q = 62,0 \text{ dm}^3/\text{s}$

Kanał przy spadku $J = 2,8 \%$ i całkowitym napełnieniu przeprowadzi

$Q = 190 \text{ dm}^3/\text{s}$ przy prędkości $V = 2,8 \text{ m/s}$ - wg. nomogramu do obliczenia
przepływów w rurach PVC z
wzoru Prandla – Colebrooka

Stosunek przepływów wynosi $\frac{q}{Q} = \frac{62}{190} = 0,33$ odcytujemy przy $k = 0,4 \text{ mm}$

,że dla $\frac{q}{Q} = 0,20$ stopień napełnienia wynosi $a = \frac{h_n}{d} = 0,43$

$$\text{dla } a = 0,43 \quad \frac{V_n}{V} = 0,77$$

$$V_n = 2,8 \cdot 0,77$$

$$V_n = 2,15 \text{ m/s} < V_{\text{dop}} = 7,0 \text{ m/s}$$

$$d = 315 - 18 = 297$$

$$\frac{h_n}{d} = 0,43$$

$$h_n = 297 \cdot 0,43 = 128 \text{ mm}$$

Kolektor został zaprojektowany prawidłowo i posiada rezerwę na przejście wód opadowych o większym natężeniu deszczu.

5.4.2. Kolektor Nr 2

Sprawdzenia przepustowości kolektora Nr 1 dokonano w końcowym odcinku pomiędzy studzienkami Sd11 – OS2

Średnica kanału D315

Spadek kanału $J = 2,5 \%$

Przepływ obliczeniowy $q = 68,1 \text{ dm}^3/\text{s}$

Kanał przy spadku $J = 2,5 \%$ i całkowitym napełnieniu przeprowadzi
 $Q = 180 \text{ dm}^3/\text{s}$ przy prędkości $V = 2,8 \text{ m/s}$ - wg. nomogramu do obliczenia
przepływów w rurach PVC z
wzoru Prandla – Colebrooka

Stosunek przepływów wynosi $\frac{q}{Q} = \frac{68,1}{180} = 0,38$ odczytujemy przy $k = 0,4 \text{ mm}$

, że dla $\frac{q}{Q} = 0,38$ stopień napełnienia wynosi $a = \frac{h_n}{d} = 0,47$

$$\text{dla } a = 0,47 \quad \frac{V_n}{V} = 0,82$$

$$V_n = 2,8 \cdot 0,82$$

$$V_n = 2,3 \text{ m/s} < V_{\text{dop}} = 7,0 \text{ m/s}$$

$$d = 315 - 18 = 297$$

$$\frac{h_n}{d} = 0,47$$

$$h_n = 297 \cdot 0,47 = 140 \text{ mm}$$

Kolektor został zaprojektowany prawidłowo i posiada rezerwę na przejście
wód opadowych o większym natężeniu deszczu.

5.4.3. Kolektor Nr 3

Sprawdzenia przepustowości kolektora Nr 1 dokonano w końcowym odcinku
pomiędzy studzienkami Sd16 – Sd17

Średnica kanału D315 mm

Spadek kanału $J = 0,3 \%$

Przepływ obliczeniowy $q = 48,5 \cdot 0,5 = 24,3 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przyjęto, że dopływ do odcinka kolektora pomiędzy studzienkami Sd16 – Sd17
stanowi 50% odpływu całkowitego. Kolektor przy spadku $J = 0,3\%$ przy
całkowitym napełnieniu przeprowadzi $Q = 60 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$Q = 60 \text{ dm}^3/\text{s} > q = 24,3 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Kolektor przeprowadzi wyliczona ilość wód opadowych przy napełnieniu około
46% .

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Oświadczam, że projekt budowlany:

2.2 Kanalizacja deszczowa

Wykonany dla inwestycji pod nazwą :

Przebudowa drogi gminnej – dojazdowej w miejscowości Rudka

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Projektant

Sprawdzający