

Odplyw ze zlewni w węźle I będzie wynosił :

$$Q = q * F * \psi * f \text{ (m}^3\text{/sek)}$$

gdzie:

q – natężenie deszczu wg objętości dcm³/sek*ha,

F – powierzchnia zlewni w ha,

Ψ – współczynnik spływu,

f – współczynnik opróżnienia odpływu.

$$f = 1/n\sqrt{F}$$

gdzie:

n – współczynnik zależny od spadku i formy zlewni (dla tej zlewni n=4)

$$f = 1/4\sqrt{0,259}=1,4$$

$$Q = 146,7 * 0,259 * 0,60 * 1,4 = 33,3 \text{ dcm}^3\text{/sek tj. } 0,033 \text{ m}^3\text{/sek}$$

Przy 50% napełnieniu kanału o średnicy Ø 250 mm objętość przepływu wyniesie:

$$Q_{50\%kan} = f * V$$

$$Q_{50\%kan} = 0,0245 * 1,83 = 0,045 \text{ m}^3\text{/sek}$$

Jak z powyższego wynika napełnienie kanału w węźle nie przekroczy napełnienia wynoszące 50%, będzie wynosiło około 9 cm co stanowi 36% .

Kanalizacja strona lewa odcinek II o dług. 289 mb D₁₄-D₂₃, kanał o średnicy Ø 300 (315) mm.

Węzeł II – studnia D₁₄

Powierzchnia zlewni 0,29 ha

Czas trwania deszczu miarodajnego dla obydwóch odcinków obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 * V_1} + 1,2 \frac{L_2}{60 * V_2} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy Ø 300 mm, napełnieniu 50% i założonym spadku kanału

$$i = 0,7\% (0,007)$$

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy Ø 300 mm i 50% napełnieniu wynosi $f = 0,035 \text{ m}^2$

Obwód zwilżony kanału o średnicy Ø 300 mm i 50% napełnieniu $U = 0,47$

$$R = \frac{0,035}{0,47} = 0,074 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napełnieniu i założonym spadku kanału $i = 0,07\% (0,007)$

$$V_{50\%} = 0,074^{2/3} * 0,007^{0,5} / 0,013 = 1,13 \text{ m/sek}$$

$$t_{dm} = 3 + 1,2 \frac{289}{60 \times 1,13} + 5 = 13 \text{ min}$$

Natężenie i_d deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{13} - 0,10 = 0,76 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$ wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 \cdot i_d$$

$$q = 166,7 \cdot 0,76 = 126,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odptyw ze zlewni w węźle II będzie wynosił :

$$Q_{II} = q_2 \cdot (F_1 + F_2) \cdot \psi \cdot f_2 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

$$f = 1/\sqrt[4]{0,56} = 1,15$$

$$Q_{II} = 126,7 \cdot 0,56 \cdot 0,6 \cdot 1,15 = 48,9 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,05 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napelnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,035 \cdot 1,13 = 0,040 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napelnienie w kanale przy przepływie $0,05 \text{ m}^3/\text{sek}$ wyniesie 17,5 cm i nieznacznie przekroczy założone napelnienie wynoszące 50%, napelnienie to wyniesie 58%

Kanalizacja strona lewa odcinek III o dlug. 369 mb D_1 - D_{14} kanal o srednicy $\varnothing 400 \text{ mm}$

Węzeł III - studnia D_1

Powierzchnia zlewni 0,37 ha

Czas trwania deszczu miarodajnego dla trzech odcinków obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 \cdot V_1} + 1,2 \frac{L_2}{60 \cdot V_2} + 1,2 \frac{L_3}{60 \cdot V_3} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanal o średnicy $\varnothing 400 \text{ mm}$, napelnieniu 50% i założonym spadku kanału $i=0,4\%$ (0,004)

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy $\varnothing 400 \text{ mm}$ i 50% napelnieniu wynosi $f=0,035 \text{ m}^2$

Obwód zwilżony kanału o średnicy $\varnothing 400 \text{ mm}$ i 50% napelnieniu $U=0,47$

$$R = \frac{0,035}{0,47} = 0,074$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napelnieniu i założonym spadku kanału $i = 0,4\%$ (0,004)

$$V_{50\%} = 0,074^{2/3} \cdot 0,004^{0,5} / 0,013 = 0,86 \text{ m/sek}$$

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NA OBIEKT:

"Usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych poprzez budowę drogi dojazdowej oraz modernizację ul. 1 Maja w Godowie i Skrzyszowie"

data wykonania: sierpień 2007

$$t_{dm} = 3+8 + 1,2 \frac{369}{60 \cdot 0,86} + 5 = 24,5 \text{ min}$$

Natężenie i_d deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}-0,10}$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{24,5-0,10} = 0,53 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$ wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 \cdot i_d$$

$$q = 166,7 \cdot 0,53 = 88,3 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w węźle III będzie wynosił :

$$Q_{III} = q_3 \cdot (F_1 + F_2 + F_3) \cdot \psi \cdot f_3 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

$$f = 1/\sqrt{0,93} = 1,02$$

$$Q_{II} = 88,3 \cdot 0,93 \cdot 0,6 \cdot 1,02 = 50 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,05 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napelnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,035 \cdot 0,86 = 0,030 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napelnienie w kanale przy przepływie $0,05 \text{ m}^3/\text{sek}$ wyniesie 21 cm i nieznacznie przekroczy założone napelnienie wynoszące 50%, napelnienie to wyniesie 70%.

Węzeł A – studnia D_0

Powierzchnia zlewni $0,37 \text{ ha}$

Czas trwania deszczu miarodajnego dla odcinka I, II, III, i IV obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 \cdot V_1} + 1,2 \frac{L_2}{60 \cdot V_2} + 1,2 \frac{L_3}{60 \cdot V_3} + 1,2 \frac{L_4}{60 \cdot V_4} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy $\varnothing 400 \text{ mm}$, napelnieniu 50% i założonym spadku kanału $i=0,4\%$ (0,004) długość kanału 25,0 m.

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy $\varnothing 400 \text{ mm}$ i 50% napelnieniu wynosi $f=0,0628 \text{ m}^2$

Obwód zwilżony kanału o średnicy $\varnothing 400 \text{ mm}$ i 50% napelnieniu $U=0,628$.

$$R = \frac{0,0628}{0,628} = 0,100 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napelnieniu i założonym spadku kanału $i = 0,4\%$ (0,004)

$$V_{50\%} = 0,1^{2/3} \cdot 0,004^{0,5} / 0,013 = 1,05 \text{ m/sek}$$

$$t_{dm} = 3+8 + 8,5 + 1,2 \frac{25,00}{60 \cdot 1,05} + 5 = 25 \text{ min}$$

Natężenie i_d deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{25} - 0,10 = 0,52 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$ wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 * i_d$$

$$q = 166,7 * 0,52 = 86,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w węźle III będzie wynosił :

$$Q_{III} = q_3 * (F_1 + F_2 + F_3) * \psi * f_3 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

$$f = 1/\sqrt[4]{0,93} = 1,02$$

$$Q_{III} = 86,7 * 0,93 * 0,6 * 1,02 = 49,3 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,049 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napełnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} * V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,0628 * 1,05 = 0,066 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale przy przepływie $0,049 \text{ m}^3/\text{sek}$ wyniesie $17,0 \text{ cm}$ co stanowi $42,5\%$ objętości max. przepływu w kanale.

Kanalizacja strona prawa odcinek I o dług. 259 mb D_{23} - D_{29} kanał o średnicy $\varnothing 250 \text{ mm}$

Węzeł I – studnia D_{23}

Powierzchnia zlewni $0,13 \text{ ha}$

Czas trwania deszczu miarodajnego dla kanału o długości 259 mb przy spadku 2,3% będzie wynosił:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{259,00}{60 * 1,23} + 5 = 8 \text{ min}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto czas trwania deszczu miarodajnego = 10 min jako min dopuszczalny.

Natężenie i_d deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{10} - 0,10 = 0,88 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$ wyznaczono ze wzoru:

$$q_1 = 166,7 * i_d$$

$$q_1 = 166,7 * 0,88 = 146,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w węźle I będzie wynosił :

$$Q_1 = q_1 * F_1 * \psi * f_1 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

Powierzchnia zlewni dla odcinka II wynosi $0,13 \text{ ha}$

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NA OBIEKT:

"Usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych poprzez budowę drogi dojazdowej oraz modernizację ul. 1 Maja w Gedowie i Skrzyszowie"

data wykonania: sierpień 2007

Dla wszystkich zlewni prawostronnych współczynnik spływu Ψ wynosi 0,7

$$f_1 = 1/\sqrt{0,13} = 1,66$$

$$Q_1 = 146,7 \cdot 0,13 \cdot 0,7 \cdot 1,66 = 22,0 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,022 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napelnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{\text{kan}50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{\text{kan}50\%} = 0,0245 \cdot 1,83 = 0,045 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napelnienie w kanale przy przepływie $0,022 \text{ m}^3/\text{sek}$ wyniesie 5 cm, co stanowi 20% max napelnienia kanału.

Kanalizacja strona prawa odcinek II o dług. 292,50 mb D_{13} - D_{23} kanał o średnicy \varnothing 300 (315) mm

Węzeł II – studnia D_{13}

Powierzchnia zlewni 0,14 ha

Czas trwania deszczu miarodajnego dla obydwóch odcinków obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 \cdot V_1} + 1,2 \frac{L_2}{60 \cdot V_2} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy \varnothing 300 mm, napelnieniu 50% i założonym spadku kanału $i=0,7\%$ (0,007)

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy \varnothing 300 mm i 50% napelnieniu wynosi $f=0,035 \text{ m}^2$

Obwód zwilżony kanału o średnicy \varnothing 250 mm i 50% napelnieniu $U=0,47$

$$R = \frac{0,035}{0,47} = 0,074 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napelnieniu i założonym spadku kanału $i = 0,07\%$ (0,007)

$$V_{50\%} = 0,074^{2/3} \cdot 0,007^{0,5} / 0,013 = 1,13 \text{ m/sek}$$

$$t_{dm} = 3 + 1,2 \frac{292,50}{60 \cdot 1,10} + 5 = 13 \text{ min}$$

Natężenie i_d deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d:100\%} = 3,1/\sqrt{13} - 0,10 = 0,76 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$ wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 \cdot i_d$$

$$q = 166,7 \cdot 0,76 = 126,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w węźle II będzie wynosił :

$$Q_{II} = q_2 \cdot (F_1 + F_2) \cdot \Psi \cdot f_2 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

$$f_2 = 1/\sqrt{0,259} = 1,39$$

$$Q_{II} = 126,7 \cdot 0,259 \cdot 0,7 \cdot 1,39 = 33,0 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,033 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napelnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,035 \cdot 1,13 = 0,040 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napelnienie w kanale przy przepływie $0,033 \text{ m}^3/\text{sek}$ wyniesie 13 cm, co stanowi 43% max napelnienia kanału.

Kanalizacja strona prawa odcinek III o dług. 365,50 mb D_0-D_{13} kanał o średnicy $\varnothing 300$ (315) mm.

Węzeł III - studnia D

Powierzchnia zlewni 0,45 ha

Czas trwania deszczu miarodajnego dla trzech odcinków obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 \cdot V_2} + 1,2 \frac{L_2}{60 \cdot V_2} + 1,2 \frac{L_3}{60 \cdot V_2} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy $\varnothing 300$ mm, napelnieniu 50% i założonym spadku kanału $i=0,4\%$ (0,004)

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy $\varnothing 300$ mm i 50% napelnieniu wynosi $f=0,035 \text{ m}^2$

Obwód zwilżony kanału o średnicy $\varnothing 300$ mm i 50% napelnieniu $U=0,47$

$$R = \frac{0,035}{0,47} = 0,074 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napelnieniu i założonym spadku kanału $i = 0,4\%$ (0,004)

$$V_{50\%} = 0,074^{2/3} \cdot 0,004^{0,5} / 0,013 = 0,86 \text{ m/sek}$$

Czas trwania deszczu miarodajnego:

$$t_{dm} = 3+8 + 1,2 \frac{365,50}{60 \cdot 0,86} + 5 = 24,5 \text{ min}$$

Natężenie i_d deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{24,5} - 0,10 = 0,53 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$ wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 \cdot i_d$$

$$q = 166,7 \cdot 0,53 = 88,3 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odpływ ze zlewni w węźle III będzie wynosił :

$$Q_{III} = q_3 \cdot (F_1 + F_2 + F_3) \cdot \psi \cdot f_3 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

$$f = 1/\sqrt{0,45} = 1,22$$

$$Q_{II} = 88,3 \cdot 0,45 \cdot 0,7 \cdot 1,22 = 34 \text{ dcm}^3/\text{sekt} \text{ j } 0,034 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napelnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,035 \cdot 0,86 = 0,030 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napelnienie w kanale przy przepływie 0,034 m³/sek wyniesie 16 cm, co stanowi 53% co nieznacznie przekroczy napelnienie kanału powyżej 50%.

Całkowity przepływ w węźle A – studnia D₀ – łączny przepływ z kanalizacji po lewej i prawej stronie drogi.

$$Q_{cal} = 0,049 + 0,034 = 0,083 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napelnienie w kanale o średnicy Ø 400 mm przy przepływie całkowitym 0,083 m³/sek i spadku kanału 0,4% w miejscu włączenia projektowanej kanalizacji deszczowej do istniejącej studni kanalizacji deszczowej znajdującej się w poboczu ul. 1 Maja wyniesie 23 cm co stanowi 57,5% max napelnienia kanału.

Sprawdzenie objętości przepływu w kanale przy napelnieniu 23 cm tj. 0,23 m.

$$\text{Powierzchnia przepływu } f_{23} = 0,07465,$$

$$\text{Obwód zwilżony } U_{23} = 0,688,$$

$$\text{Promień hydrauliczny } R_{23} = 0,108,$$

Spadek podłużny kanału $i = 0,4\%$ (tj 0,004)

$$V_{23} = 0,108^{2/3} \cdot 0,004^{0,5} / 0,013 = 1,10 \text{ m}/\text{sek}$$

$$Q_{23} = 0,07465 \cdot 1,10 = 0,083 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Całkowity przepływ w miejscu włączenia projektowanej kanalizacji deszczowej do istniejącej kanalizacji

Obliczenie dopływu do istniejącej studni kanalizacji deszczowej znajdującej się w poboczu ulicy 1 Maja.

Odwadniana powierzchnia wynosi 0,55 ha.

Średni czas trwania deszczu miarodajnego wynosi 24,5 min.

Uwaga: powyższe dane obliczono na podstawie projektu budowlano-wykonawczego pn: „Projekt kanalizacji deszczowej i chodnika przy ulicy 1 Maja w Skrzyszowie” z roku 2000.

Natężenie i_d deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1/\sqrt{t_{dm}} - 0,10$$

$$i_{d100\%} = 3,1/\sqrt{24,5} - 0,10 = 0,53 \text{ mm}/\text{min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w dcm³/sek*ha wyznaczono ze wzoru:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NA OBIEKT:

„Usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych poprzez budowę drogi dojazdowej oraz modernizację ul. 1 Maja w Godowie i Skrzyszowie”

data wykonania: sierpień 2007

$$q = 166,7 * i_d$$

$$q = 166,7 * 0,53 = 88,3 \text{ dcm}^3/\text{sek} * \text{ha}$$

Odływ ze zlewni w kanalizacji istniejącej będzie wynosił :

$$Q_{III} = q_3 * F * \psi * f \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

Powierzchnia zlewni 0,55 ha

$$f = 1/\sqrt{0,55} = 1,16$$

$$Q_{II} = 88,3 * 0,55 * 0,82 * 1,22 = 46 \text{ dcm}^3/\text{sek tj. } 0,046 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Całkowity odływ z istniejącej kanalizacji deszczowej i projektowanej kanalizacji deszczowej wyniesie:

$$Q_{cat} = 0,046 + 0,083 = 0,129 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Spadki na istniejącej kanalizacji deszczowej pomiędzy studnią w poboczu ulicy 1 Maja (miejsce włączenia projektowanej kanalizacji) a wylotem zawierają się w przedziale od 1,3% do 13%, średnica rur wynosi \varnothing 400 mm.

Obliczenie przepływu w kanale przy napelnieniu 21 cm i minimalnym spadku 1,3%.

Powierzchnia przepływu „f” w kanale przy napelnieniu 21 cm wynosi 0,0669 m²

Obwód zbliżony „U” przy napelnieniu 21 cm wynosi 0,63 m,

Promień hydrauliczny „R” przy napelnieniu 17 cm

$$R = \frac{f}{U}$$

$$R = 0,0669/0,63 = 0,106 \text{ m}$$

Prędkość przepływu przy napelnieniu 21 cm wynosi:

$$V_{17} = 0,106^{2/3} * 0,013^{0,5} / 0,013 = 1,96 \text{ m/sek}$$

Objętość przepływu przy napelnieniu kanału 21 cm i prędkości przepływu 1,96m/sek,

$$Q_{17} = 0,0669 * 1,96 = 0,13 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Jak z powyższego wynika napelnienie istniejącej kanalizacji deszczowej o średnicy \varnothing 400 mm i minimalnym spadku 1,3%, na odcinku od studni do której włączona będzie projektowana kanalizacja do wylotu wyniesie 21 cm co stanowi 52,5% napelnienia i jest zgodne z założeniami, że napelnienie kanalizacji po zrealizowaniu inwestycji drogowej będzie w granicach \pm 50%.

Kanalizacja deszczowa strona lewa odcinek I mb 206,75 D₃₄-D₃₀ kanał o średnicy Ø 250 m

Węzeł I – D₃₄

Powierzchnia zlewni 0,27ha

Prędkość przepływu kanale przy 50% napełnieniu i założonym spadku kanału $i = 4,8\%$ (0,048)

$$V_{50\%} = 0,062^{2/3} \cdot 0,048^{0,5} / 0,013 = 2,64 \text{ m/sek}$$

Czas trwania deszczu miarodajnego dla kanału o długości 206,75mb i prędkości przepływu 1,04 m/sek będzie wynosił:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{206,75}{60 \cdot 2,64} + 5 = 6,5 \text{ min}$$

Do dalszych obliczeń przyjęto czas trwania deszczu miarodajnego = 10 min jako min. dopuszczalny.

Natężenie i_d deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1 / \sqrt{t_{dm} - 0,10}$$

$$i_{d100\%} = 3,1 / \sqrt{10 - 0,10} = 0,88 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$ wyznaczono ze wzoru:

$$q_1 = 166,7 \cdot i_d$$

$$q_1 = 166,7 \cdot 0,88 = 146,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odplyw ze zlewni w węźle I będzie wynosił :

$$Q_1 = q_1 \cdot F_1 \cdot \psi \cdot f_1 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

Dla wszystkich zlewni kanalizacji w km 0,9+84,00 ÷ 1,5+96,10 współczynnik spływu Ψ wyno

$$f_1 = 1 / \sqrt{0,27} = 1,39$$

$$Q_1 = 146,7 \cdot 0,27 \cdot 0,7 \cdot 1,39 = 38,5,0 \text{ dcm}^3/\text{sekt j } 0,0385 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napełnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,0245 \cdot 2,64 = 0,064 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napełnienie w kanale przy przepływie $0,0385 \text{ m}^3/\text{sek}$ wyniesie 9cm, co stanowi 36% max napełnienia kanału .

Kanalizacja strona prawa odcinek o dług. 405,35 mb D_{istn}-D₃₄ kanał o średnicy Ø 300 (315)mm.

Włączenie do D_{istn}.

Powierzchnia zlewni 0,81ha

Czas trwania deszczu miarodajnego dla obydwóch odcinków obliczono na podstawie wzoru:

$$t_{dm} = 1,2 \frac{L_1}{60 \cdot V_1} + 1,2 \frac{L_2}{60 \cdot V_2} + 5$$

Obliczenie prędkości przepływu przez kanał o średnicy \varnothing 300 mm, napelnieniu 50% i założonym spadku kanału $i=1,4\%$ (0,014)

Powierzchnia przepływu w kanale o średnicy \varnothing 300 mm i 50% napelnieniu wynosi $f=0,035$ m²

Obwód zwilżony kanału o średnicy \varnothing 300 mm i 50% napelnieniu $U=0,47$

$$R = \frac{0,035}{0,47} = 0,074 \text{ m}$$

Prędkość przepływu kanale przy 50% napelnieniu i założonym spadku kanału $i = 0,07\%$ (0,007)

$$V_{50\%} = 0,074^{2/3} \cdot 0,014^{0,5} / 0,013 = 1,60 \text{ m/sek}$$

$$t_{dm} = 3 + 1,2 \frac{405,35}{60 \cdot 1,6} + 5 = 13 \text{ min}$$

Natężenie i_d deszczu wg warstwy wyznaczono na podstawie wzoru:

$$i_d = 3,1 / \sqrt{t_{dm} - 0,10}$$

$$i_{d100\%} = 3,1 / \sqrt{13 - 0,10} = 0,76 \text{ mm/min}$$

Natężenie deszczu „q” wg objętości w $\text{dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$ wyznaczono ze wzoru:

$$q = 166,7 \cdot i_d$$

$$q = 166,7 \cdot 0,76 = 126,7 \text{ dcm}^3/\text{sek} \cdot \text{ha}$$

Odpływ ze zlewni w węźle II będzie wynosił :

$$Q_{II} = q_2 \cdot (F_1 + F_2) \cdot \psi \cdot f_2 \text{ (m}^3/\text{sek)}$$

Powierzchnia zlewni odcinka drugiego 0,54 ha

$$f_2 = 1 / \sqrt[4]{0,81} = 1,05$$

$$Q_{II} = 126,7 \cdot 0,81 \cdot 0,7 \cdot 1,05 = 75,0 \text{ dcm}^3/\text{sek} \text{ j } 0,075 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Przepływ w kanale przy napelnieniu 50% wyniesie:

$$Q_{kan50\%} = f_{50\%} \cdot V_{50\%}$$

$$Q_{kan50\%} = 0,035 \cdot 1,60 = 0,040 \text{ m}^3/\text{sek}$$

Napelnienie w kanale przy przepływie $0,075 \text{ m}^3/\text{sek}$ wyniesie 18 cm, co stanowi 60% max napelnienia kanału.

7.3. Obliczenie odległości pomiędzy wpustami

Wody opadowe z powierzchni pasa ruchu i chodnika będą odprowadzone za pomocą rynien przykrawężnikowych zwykłych do wpustów ulicznych. Rynnę przykrawężnikową zwykłą tworzy krawężnik uliczny i pas jezdni, którym w czasie deszczu płyną wody opadowe. Pas ten zaliczany jest do jezdni drogowej i ma

identyczne spadki podłużne i poprzeczne jak jezdnia. Odległości pomiędzy poszczególnymi wpustami zaprojektowano w taki sposób, aby szerokość strugi wody przy krawężniku u wlotu na kratę wodościekową nie była większa niż 0,80m, uwzględniając przy tym spadek podłużny rynny przykrawężnikowej. Przekraczanie szerszej strugi wodnej przez przechodniów, przechodzących w czasie deszczu z jednej strony ulicy na drugą, byłoby utrudnione, ponadto piesi na chodniku narażeni byłiby na ochlapywanie przez pojazdy. Odbiornikiem wód opadowych z wpustów ulicznych będzie kanalizacja deszczowa zlokalizowana wzdłuż projektowanego chodnika.

Warunek zachowania granicznych wymiarów strugi dla rynny przykrawężnikowej wyraża się równaniem:

$$\frac{(a+b+c) \cdot q \cdot \Psi \cdot l_s}{10^7} = P_x \cdot V_x$$

gdzie:

b- szerokość odwadnianego pasa jezdni w m (3,50),

a- szerokość odwadnianego chodnika w m (3,00)

c- szerokość pasa zieleni w m (1,50)

q- natężenie deszczu według objętości w l/sek*ha (101 l/sek*ha przy średniej sumie wysokości opadu wynoszące dla rejonu Rybnika 730 mm i prawdopodobieństwie pojawienia się opadu 100% dla drogi klasy „L” oraz czasie trwania deszczu miarodajnego który wynosi min. 15 minut.

Ψ - współczynnik spływu- zależny od rodzaju pokrycia zlewni (rodzaj nawierzchni) dla nawierzchni z asfaltobetonu, chodnika i pasa zieleni przyjęto średnio 0,77,

l_s - maksymalna odległość pomiędzy wpustami w m,

P_x - wielkość rozpatrywanego przekroju przepływu w miejscu wlotu strugi wody na kratę wodościekową w m² (dla strugi wody o szerokości maksymalnej 0,80 i spadku poprzecznym rynny przykrawężnikowej 2% powierzchnia ta wynosi 0,0064m²)

V_x - średnia prędkość przepływu w miejscu wlotu strugi wody na kratę wodościekową w m/sek, wielkość zależna od spadku podłużnego rynny przykrawężnikowej oraz powierzchni przepływu.

Po przekształceniu równania maksymalny odstęp pomiędzy wpustami w zależności od spadku podłużnego rynny przykrawężnikowej będzie wynosił:

$$l_s = \frac{10^7 \cdot P_x \cdot V_x}{(b+a+c) \cdot q \cdot \Psi} \quad [m]$$

Przy spadku podłużnym rynny przykrawężnikowej $i = 0,6\%$, prędkość przepływu wynosi:

$$V = \frac{R^{2/3} \cdot i^{0,5}}{n}$$

gdzie:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NA OBIEKT:

„Usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych poprzez budowę drogi dojazdowej oraz modernizację ul. 1 Maja w Godowie i Skrzyszowie”

data wykonania: sierpień 2007

R- promień hydrauliczny, który przy przepływie $0,0064\text{m}^2$ wynosi $0,0078\text{m}$,

n- współczynnik szorstkości, dla nawierzchni z asfaltobetonu wynosi $0,014$

$$V = \frac{0,0078^{2/3} \cdot 0,006^{0,5}}{0,014} = 0,24\text{m/sek}$$

Odległość pomiędzy wpustami przy prędkości przepływu $0,24\text{m/sek}$ wynosi:

$$L_s = \frac{10^7 \cdot 0,0064 \cdot 0,24}{(3,50 + 3,00 + 1,50) \cdot 101 \cdot 0,77} = 25,00\text{ m}$$

Przy spadku podłużnym rynny przykrawężnikowej $i=1,6\%$ prędkość przepływu wynosi:

$$V = \frac{0,0078^{2/3} \cdot 0,016^{0,5}}{0,014} = 0,35\text{m/sek}$$

Odległość pomiędzy wpustami przy prędkości przepływu $0,35\text{m/sek}$

$$L_s = \frac{10^7 \cdot 0,0064 \cdot 0,35}{(3,50 + 3,00 + 1,50) \cdot 101 \cdot 0,77} = 36,00\text{m}$$

Przy spadku podłużnym rynny przykrawężnikowej $i = 1,0\%$ prędkość przepływu wynosi:

$$V = \frac{0,0078^{2/3} \cdot 0,01^{0,5}}{0,014} = 0,28\text{m/sek}$$

Odległość pomiędzy wpustami przy prędkości przepływu $0,28\text{m/sek}$

$$L_s = \frac{10^7 \cdot 0,0064 \cdot 0,28}{(3,50 + 3,00 + 1,50) \cdot 101 \cdot 0,77} = 29,00\text{m}$$

Przy spadku podłużnym rynny przykrawężnikowej $i = 2,2\%$ prędkość przepływu wynosi:

$$V = \frac{0,0078^{2/3} \cdot 0,022^{0,5}}{0,014} = 0,42\text{m/sek}$$

Odległość pomiędzy wpustami przy prędkości przepływu $0,42\text{m/sek}$

$$L_s = \frac{10^7 \cdot 0,0064 \cdot 0,42}{(3,50 + 3,00 + 1,50) \cdot 101 \cdot 0,77} = 43,00\text{m}$$

Przy spadku podłużnym rynny przykrawężnikowej $i = 4,8\%$ prędkość przepływu wynosi:

$$V = \frac{0,0078^{2/3} \cdot 0,048^{0,5}}{0,014} = 0,62\text{m/sek}$$

Odległość pomiędzy wpustami przy prędkości przepływu $0,62\text{m/sek}$

$$L_s = \frac{10^7 \cdot 0,0064 \cdot 0,62}{(3,50 + 3,00 + 1,50) \cdot 101 \cdot 0,77} = 64,00\text{m}$$

Rozmieszczenie wpustów pokazano na planie zagospodarowania terenu (rys. nr 1) oraz profilu podłużnym (rys. nr 2a-2d).

7.4. Konstrukcja kanału, studni rewizyjnych (rys. nr 6 i 6a) i wpustów ulicznych (rys. nr 7)

Kanały z rur PCV posadzić należy zgodnie z profilami podłużnymi i przekrojem poprzecznym posadowienia kanalizacji w wykopie wąskoprzestrzennym o średniej głębokości 1,50 m, na podłożu z materiału sypkiego (piasku) o grubości 15 cm, obsypać 30 cm ponad płaszczyznę rury PCV tym samym materiałem co wykonane podłoże do wysokości 30 cm i zagęścić do uzyskania wskaźnika 0,85. Pozostały wykop zasypać należy warstwami gruntem rodzimym i zagęścić do uzyskania wskaźnika w górnych warstwach wykopu 0,93. (rys. nr 8a).

Przejście po drogą ul. 1 Maja wykonać zgodnie z rys. nr 9 zwracając szczególną uwagę na zasypanie wykopu warstwą piasku o grub. 50 cm poniżej dna koryta i uzyskaniu stopnia zagęszczenia gruntu 0,97.

Studnie rewizyjne o średnicy \varnothing 1200 mm wykonać należy z kręgów betonowych, dno studni oraz ściany do wysokości minimum 10 cm ponad ściankę rury kanału PCV stanowi monolit (prefabrykat).

Wpusty uliczne wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych z osadnikiem o głębokości minimum 1,00 m winny być wyposażone w pierścienie odciążające.

Połączenia wpustów ulicznych ze studniami rewizyjnymi wykonać należy z rur PCV o średnicy 160 x 4,7 mm typ S (ciężki). Sposób ułożenia taki sam jak rur PCV na ciągach kanalizacyjnych.

7.5. Zestawienie projektowanych odcinków kanalizacji deszczowej (rys.4a-4c)

ciąg A

strona lewa długość 972,00 mb

km drogi 0,0-6,00 $K_{ist.}$ do km drogi 0,9 +44,00 D_{29}

$K_{istn.}$ - D_{14} \varnothing 400x11,7 mb 424,00

D_{14} - D_{23} \varnothing 315x9,2 mb 289,00

D_{23} - D_{29} \varnothing 250x7,3 mb 259,00

ciąg C

strona lewa długość 612,10 mb

km kanal. 1,5+96,10 $D_{ist.}$ do km kanal. 0,9 +84,00 D_{30}

$D_{istn.}$ - D_{34} \varnothing 315x9,2 mb 405,35

D_{34} - D_{30} \varnothing 250x7,3 mb 206,75

ciąg B

strona prawa dług. 917,00 mb

km drogi 0,0+25,00 D₀ do km drogi 0,9 +44,00 D₂₉

D₀ - D₂₃ Ø 315x9,2 mb 658,00

D₂₃-D₂₉ Ø 250x7,3 mb 259,00

8. ZABEZPIECZENIE UZBROJENIA TERENU

1. Kabel teletechniczny zabezpieczyć należy rurami dwudzielnymi PCV typu AROTA zgodnie z uzgodnieniem TP S.A. (plan sytuacyjny wraz z klauzulą uzgadniającą stanowi załącznik niniejszej dokumentacji).
2. Zabezpieczenie istniejących gazociągów, rurociągu wody przemysłowej i sieci wodociągowej wykonać należy według uzgodnionych z właścicielami uzbrojeń podziemnych dokumentacji projektowych, które stanowią integralną część niniejszej dokumentacji.
3. Rozwiązanie kolizji z siecią energetyczną sN I nN opracowane jest w części elektrycznej niniejszej dokumentacji budowlano-wykonawczej.

9. ROBOTY ZIEMNE

Obliczenie robót ziemnych dokonano na podstawie przekrojów poprzecznych sporządzonych w charakterystycznych miejscach. Przekroje poprzeczne (rysunki oznaczone wspólną metryką jako nr 3) uwzględniają korytowanie zarówno dla drogi, jak i dla chodnika ze ścieżką rowerową dla obydwóch wariantów.

Tabela mas ziemnych pokazuje wyliczenie mas ziemnych dla istniejących rzędnych (łącznie z warstwą ziemi urodzajnej).

Dla wariantu I – głębokość koryta dostosowana do warstwy odsączającej - nasyp stanowi 7734,79 m³, a wykop - 5061,00 m³

Całkowita powierzchnia terenu zajęta pod nasyp wynosi 17080 m² co przy średniej grubości warstwy ziemi urodzajnej 25 cm (0,25 m) daje 4270,00 m³ i o taką ilość zwiększono objętość nasypu co daje 12004,80 m³.

Całkowita powierzchnia terenu zajęta pod wykop wynosi 7504,20 m² co przy średniej grubości warstwy ziemi urodzajnej 25 cm (0,25 m) daje 1876,10 m³ i o taką ilość zmniejszono objętość wykopu co daje 3184,90 m³.

Niedobór mas ziemnych w wariantcie I wynosi 8819,90 m³.

Wariant II koryto bez warstwy odsączającej nasyp stanowi 9849,30 m³, a wykop 2920,90 m³.

Po zwiększeniu nasypu o objętość zdjętej ziemi urodzajnej nasyp stanowi 14119,30 m³.

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY NA OBIEKT:

„Usprawnienie dojazdu do terenów inwestycyjnych poprzez budowę drogi dojazdowej oraz modernizację ul. 1 Maja w Godowie i Skrzyszowie”

data wykonania: sierpień 2007

Po zmniejszeniu wykopu o objętość zdjętej ziemi urodzajnej wykop stanowi 1044,80 m³.

Niedobór mas ziemnych w wariancie II wynosi 13074,50 m³.

Niedobór mas ziemnych zostanie pokryty ze składowiska znajdującego się na terenie inwestycyjnym, gdzie będą składowane nadmiary mas ziemnych z budowy autostrady A1. W chwili opracowania projektu nie można określić rodzaju składowanego gruntu (jego kategorii), dlatego opracowano kosztorys w dwóch wariantach.

Całkowita powierzchnia skarp zgodnie z tabelą wynosi 3493,20 m².

W związku z tym, że w wyliczonych masach ziemnych uwzględniono objętość korytowania, w przedmiarze robót nie uwzględniono wykonanie koryta, a tylko jego profilowanie.

W km 0,0+4,50 ÷ 1,4+17,75 tj. na długości 1413,25 m zdjęto warstwę ziemi urodzajnej w pasie szerokości 20,00 m średnio. Powierzchnia zdjętej ziemi urodzajnej wynosi :

$$1413,25 \times 20,00 = 28265,00 \text{ m}^2$$

Średnia grubość warstwy ziemi urodzajnej wynosi 25 cm (0,25 m).

Objętość zdjętej ziemi urodzajnej wynosi:

$$28265,00 \times 0,25 = 7066,25 \text{ m}^3$$

Zużycie ziemi urodzajnej na miejscu:

- zahumusowanie skarp $3493,20 \times 0,10 = 349,30 \text{ m}^3$

- zahumusowanie poboczy $1588 \times 1,75 \times 0,10 = 277,90 \text{ m}^3$

- zahumusowanie terenu wzdłuż drogi

$$28265,00 - (17080,00 + 7504,00) = 3681,00 \text{ m}^2$$

$$3681,00 \times 0,15 = 552,00 \text{ m}^3$$

- zahumusowanie skarp ul. 1 Maja $112,00 \times 2,00 \times 0,10 = 22,40$

Razem do zużycia na miejscu 1201,60 m³

Pozostałą ilość 7066,25 – 1201,60 = 5864,70 m³ należy odwieźć na odległość 5 km w miejsce wskazane przez Inwestora.

10. WYMOGI W ZAKRESIE BHP.

Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z:

- aktami prawnymi określonymi w informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- specyfikacją techniczną stanowiącą integralną część niniejszej dokumentacji.

11. UWAGI KOŃCOWE.

1. Nie wyklucza się istnienia w rejonie projektowanej drogi innych, niewskazanych na mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których brak jest informacji w instytucjach branżowych.
2. Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykonać ręczne przekopy kontrolne w celu dokładnego zlokalizowania uzbrojenia pod względem sytuacyjnym oraz wysokościowym.
3. Wszystkie występujące kolizje istniejącego uzbrojenia należy każdorazowo zgłosić do poszczególnych użytkowników i uzgodnić sposób ich zabezpieczenia.
4. Prace należy wykonać pod nadzorem Inwestora oraz odpowiednich służb - właścicieli uzbrojenia.
5. Prace należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas budowy.
6. Rozpoczęcie robót w pasie drogowym uzgodnić należy z Inwestorem.
7. Wykonawca wykona projekt organizacji ruchu na czas budowy.
8. Oznakowanie pionowe i poziome wykonać zgodnie z zatwierdzonym docelowym projektem organizacji ruchu.
9. Z uwagi na brak w chwili obecnej zabudowy na terenie przez który przebiega projektowana droga nie zaprojektowano przejść dla pieszych.