

Załącznik 3 Obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej

1. Założenia ogólne

Prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu ($Q_{20\%}$):	$p=20\%$, $C=5$
czas trwania deszczu	$t=15$ min
średnia wysokość opadu	$H=650$ mm.
Współczynnik spływu (kostka betonowa)	$\psi=0,8$
powierzchnia	$F=0,175$ ha
współczynnik opóźnienia	$\varphi=1$

2. Opis zlewni

Woda ujęta w system kanalizacji deszczowej będzie pochodzić tylko i wyłącznie z projektowanego parkingu. Zastosowanie krawężników wyniesionych wokół obrysu parkingu i zjazdu zapobiegnie przedostawaniu się wody z obszarów przyległych

– kategoria	parking publiczny
– ilość miejsc postojowych	20m.p. o wym. 5,0mx2,5m
– teren w otoczeniu	budynek szkoły, pola
– zjazd publiczny	droga gminna
– nawierzchnia parkingu	kostka betonowa gr. 8cm
– szerokość drogi manewrowej	5,0m
– przekrój poprzeczny drogi doj.	Jednostronny 2%
– sposób odwodnienia	wpust deszczowy, ścieki z kostki betonowej.
– powierzchnia zlewni szczelnej parkingu -	Miejsca postojowe+ droga manewrowa= 440m^2 $=0,044$ ha
– odbiornik wód	istn. Kanalizacja deszczowa

3. Obliczenie natężenia miarodajnego deszczu

Miarodajne natężenie deszczu q , przyjmowane do obliczeń hydraulicznych obliczamy ze wzoru:

$$q = \frac{6,631 \cdot \sqrt[3]{H^2 \cdot c}}{t_{dm}^{0,667}}$$

gdzie:

q – miarodajne natężenie deszczu [$\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$],

H – normalny opad roczny na rozpatrywanym terenie [mm] - **przyjęto 650mm**

c – częstotliwość występowania deszczu [lata] - **przyjęto 5 lat**

t_{dm} – czas deszczu miarodajnego [min] - **przyjęto 15min**

Tak obliczone q wynosi:

$$q=140 \text{ [dm}^3\text{/(s}\cdot\text{ha)],}$$

4. Obliczenie ilości wód opadowych

Ogólna postać wzoru na ilość wód opadowych przybiera postać:

$$Q = \frac{1}{\sqrt[n]{F}} \cdot \psi \cdot q \cdot F \quad \text{gdzie:}$$

Q – ilość opadu [dm^3/s],

q – miarodajne natężenie deszczu [$\text{dm}^3/(\text{s}\cdot\text{ha})$],

ψ – współczynnik spływu [-],

F – powierzchnia zlewni [ha],

N – współczynnik zależny od spadku i formy zlewni, równy od 4 do 8 [-],

Nr zlewni	Powierzchnia [ha]	Współczynnik spływu ψ	Współczynnik opóźnienia ϕ	Miarodajne natężenie deszczu	Ilość opadu Q [dm^3/s]
Z1	0,044	0,8	1	140	4,93
Całkowita ilość wód opadowych na wylocie do odbiornika					4,93

5. Określenie przepustowości wylotu:

W celu określenia przepustowości rury wylotowej posłużono się wzorem Maninga.

- prędkość oraz natężenie przepływu płynącej wody wyznaczono ze wzorów:

$$\begin{aligned} V &= 1/n * R_h^{2/3} * i^{1/2} \text{ [m/s]} \\ Q &= F * v \text{ [m}^3\text{/s]} \\ R_h &= F/U \end{aligned}$$

R_h = promień hydrauliczny [m]

U – obwód zwilżony [m]

V - prędkość średnia w rurze PVC [m/s],

n - współczynnik szorstkości rury PVC, $n = 0,010$

i - spadek dna [-],

Q - natężenie przepływu [m^3/s],

F - pole powierzchni przekroju rury o danym \emptyset [m^2].

- parametry rury kanalizacyjnej odprowadzającej wodę :

$\emptyset_{\text{wew}} = 0,188\text{m}$ (rura PVC SN8 200x5,9)

$i = 2,0 \text{ [‰]} = 0,02$ - spadek kanalizacji dla średnicy $\emptyset = 0,2\text{m}$

- obliczenie przepustowości rury kanalizacyjnej przy całkowitym wypełnieniu:

$$F = 0,0277 \text{ [m}^2\text{]}, U = 0,59 \text{ [m]}, R_h = 0,046 \text{ [m]}$$

$$V_0 = 1,85 \text{ [m/s]},$$

$$Q_0 = 0,034 \text{ [m}^3\text{/s]} = 4,93 \approx 5,0 \text{ [dm}^3\text{/s]},$$

- obliczenie przepustowości rury kanalizacyjnej przy przepływie obliczeniowym wykonano z krzywej sprawności rur PVC

$$\varnothing_{\text{wew}} = 0,188 \text{ m (rura PVC SN8 200x5,9)}$$

$$Q_0 = 0,034 \text{ [m}^3\text{/s]} = 34,8 \text{ [dm}^3\text{/s]},$$

$$Q = 0,005 \text{ [m}^3\text{/s]} = 19,6 \text{ [dm}^3\text{/s]},$$

Dla $Q/Q_0 = 5/34 = 15\% = 0,15$ z wykresu odczytano napełnienie kanału $h/D = 25\% = 0,05 \text{ m}$

Z wykresu odczytano $V/V_0 = 72\% = 0,72$ i obliczono $V = 0,72 * 1,85 = 1,33 \text{ [m/s]}$

Rura o średnicy wewnętrznej 0,188m jest wystarczająco duża dla odbioru wód opadowych i roztopowych z ww. powierzchni zlewni.