

OBLICZENIE ODWODNIENIA LINIOWEGO

1. Wprowadzenie

Z uwagi na konieczność wykonania dodatkowego wyjścia ewakuacyjnego ze sztolni ćwiczebnej, należy wykonać odwodnienie projektowanego dojścia biegnącego poniżej poziomu terenu.

Wody opadowe odprowadzane będą do projektowanej studzienki kanalizacji deszczowej usytuowanej w najniższym punkcie projektowanego dojścia. Odwodnienie odbywać się będzie w sposób naturalny, grawitacyjnie poprzez projektowane podłączenie kanalizacji deszczowej do istniejącej studzienki kanalizacji deszczowej zlokalizowanej na działce.

2. Obliczenie ilości wód deszczowych

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

Ilość odpływających wód z terenu zlewni, gdzie:

Q – ilość odpływu

q – natężenie deszczu (l/s/ha)

φ – współczynnik opóźnienia

ψ – współczynnik spływu

F- powierzchnia zlewni (ha²)

PRZYJĘTE WARTOŚCI

q - natężenie opadu miarodajnego (l/s/ha), (zgodnie z aktualnymi przepisami dla większości obszarów w Polsce zaleca się przyjmować q=150-200 l/s/ha, dla terenów górzystych przyjmuje się 250-300 l/s/ha).

Do obliczeń przyjęto **q = 250 l/s/ha**.

φ – współczynnik opóźnienia zależny od czasu trwania deszczu i jego częstotliwości występowania (dla zapewnienia wystarczającego odpływu wód opadowych do obliczeń przyjęto maksymalna wartość)

Do obliczeń przyjęto **$\varphi = 1$**

Ψ – zastępczy współczynnik spływu wyznaczono w oparciu o dane co do powierzchni o różnych współczynnikach spływu:

teren zielony	0,10-0,15
dachy kryte papą lub blachą	0,90-0,95
teren utwardzony	0,90
<u>kostka</u>	<u>0,80-0,85</u>
asfalt	0,80-0,90
Kamień i drewno	0,75-0,85
żwir	0,15-0,30
zabudowa zwarta	0,50-0,70
zabudowa luźna	0,30-0,50
zabudowa willowa	0,25-0,30
teren niezabudowany	0,10-0,25
parki i tereny zielone	do 0,15

Do obliczeń przyjęto $\Psi_1 = 0,30$ (dla dojścia szutrowego)

$\Psi_2 = 0,15$ (dla skarp „zielonych”)

F – całkowita powierzchnia zlewni (do obliczeń przyjęto całą szerokość dojścia oraz powierzchnię skarp)

Do obliczeń przyjęto $F_1 = 0,008428$ ha (dla dojścia szutrowego)

$F_2 = 0,018112$ ha (dla skarp „zielonych”)

$$Q = 250 \times 1 \times 0,30 \times 0,008428 + 250 \times 1 \times 0,15 \times 0,018112 = 1,31 \text{ l/s}$$

Zgodnie z przyjętymi parametrami dla powierzchni zlewni o łącznej powierzchni 0,0265 ha, obliczona maksymalna ilość wód deszczowych wynosi $Q = 1,31$ l/s.

3. Obliczenie przepustowości hydraulicznej korytek

Przepustowość koryta:

$$Q = F \cdot V \text{ [m}^3\text{/s]}$$

F - pole przepływu [m²]

V - prędkość przepływu

$$V = 1/n \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2} \text{ [m/s]}$$

n – współczynnik szorstkości

R_h - promień hydrauliczny

$$R_h = F / U$$

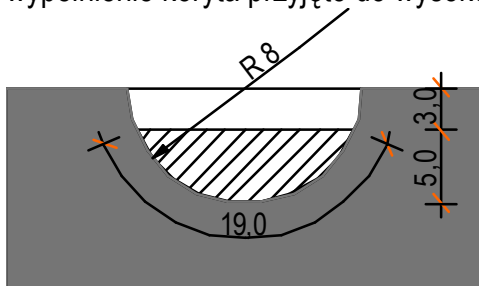
F - pole przepływu [m^2]

U - obwód zwilżony [m]

i – średni spadek

WARIANT 1

Do obliczeń przyjęto korytko wylewane betonowe wykończone rurą PE o średnicy 160 mm ułożone ze średnim spadkiem 1,5%, współczynnik szorstkości n wg Manninga dla tworzyw sztucznych wynosi 0,0125, wypełnienie koryta przyjęto do wysokości 5 cm



$$F = 0,00537 \text{ m}^2$$

$$U = 0,19 \text{ m}$$

$$R_h = 0,00537 / 0,19 = 0,0283$$

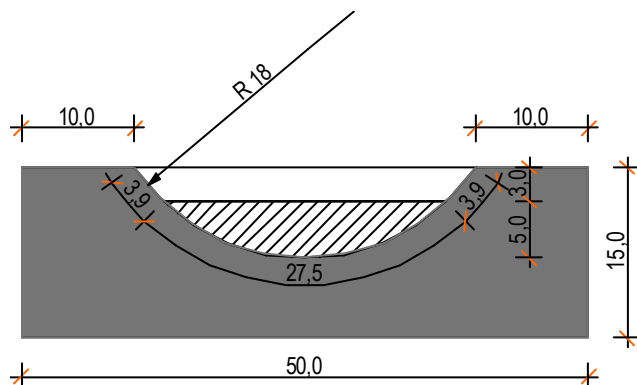
$$V = 1 / 0,0125 * 0,0283^{2/3} * 0,015^{1/2} = 0,91 \text{ [m/s]}$$

$$Q = 0,00537 * 0,91 = 0,00488 \text{ [m}^3\text{/s]} = \mathbf{4,8 \text{ l/s}}$$

Wyznaczona przepustowość korytka **Q = 4,87 l/s** jest większa od obliczeniowej wielkości wód opadowych **Q = 1,31 l/s**

WARIANT 2

Ułożyć prefabrykowane korytka odwadniające np. firmy PMP Prefabrykaty typ 50x35x15 ze średnim spadkiem 6%, współczynnik szorstkości n wg Manninga dla betonu normalnego wynosi 0,0133, wypełnienie koryta przyjęto do wysokości 5 cm



$$F = 0,008578 \text{ m}^2$$

$$U = 0,275 \text{ m}$$

$$R_h = 0,008578 / 0,275 = 0,0312$$

$$V = 1 / 0,0133 * 0,0312^{2/3} * 0,015^{1/2} = 0,91 \text{ [m/s]}$$

$$Q = 0,008578 * 0,91 = 0,00783 \text{ [m}^3\text{/s]} = \mathbf{7,837 \text{ l/s}}$$

Wyznaczona przepustowość korytka **Q = 7,837 l/s** jest większa od obliczeniowej wielkości wód opadowych **Q = 1,31 l/s**

4. Sposób montażu prefabrykowanego odwodnienia liniowego

Aby dokonać prawidłowego montażu systemu odwodnienia liniowego należy przestrzegać podstawowych zaleceń:

- Należy wykonać wykop ok. 15-20 cm lub głębszy, który należy uzupełnić ubitym piaskiem, jako podłoże pod ławę betonową, której wysokość powinna wynosić minimum 10 cm z betonu klasy B-25. W zależności od rodzaju gruntu i podłoża wykopany rów najlepiej dodatkowo utwardzić poprzez zagęszczenie, utwardzenie gruzem, żwirem i piaskiem. Na gruntach i podłożach wyjątkowo grząskich polecane jest również wylanie łątwy z betonu, o odpowiedniej grubości, która wynosi co najmniej dziesięć centymetrów
- Odpływ montuje się na wyrównanej do wymaganej wysokości ławie betonowej przed wyschnięciem betonu. Przy układaniu odwodnień liniowych należy zachować jednokierunkowe nachylenie całego odpływu, aby ścieki wody odpływały z danego terenu bez spiętrzeń. Im większy kąt nachylenia odpływu liniowego tym szybsza prędkość spływu wody. W zależności od ilości odprowadzanej wody, powierzchni odwodnienia (rozmiaru placu, gęstości drenów i rozstawu odwodnień) należy dopracować wystarczający kąt pochylenia odwodnienia, żeby odprowadzanie wody było możliwie jak najbardziej efektywne.
- W celu zachowania liniowego ułożenia oraz odpowiedniego poziomu górnej krawędzi należy użyć metody układania wzdłuż sznurka.
- Dokładność i staranność betonowania decyduje o nośności kanału.
- Tam gdzie kanały są częścią dużej wybetonowanej powierzchni nie mogą spełniać funkcji dylatacji.

Uwaga.

Dopuszcza się zastosowanie innych niż podano korytek odwadniających pod warunkiem spełnienia minimalnej przepustowości wynoszącej 1,311 l/s oraz pod warunkiem ich montażu zgodnie z technologią producenta.

mgr inż. arch. Marek Pańczyk
uprawnienia budowlane bez ograniczeń
do projektowania w specjalności architektonicznej
oraz uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi, w tym zabytkach
nieruchomych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
Nr 602/91, Nr 109/95, Nr 482/01, Nr 377/99