

# Studnia chłonna 1

## 1. Bilans wód opadowych

Ilość wód opadowych obliczono ze wzoru:

$$Q = F \cdot \varphi \cdot \psi \cdot q \text{ [l/s]}$$

gdzie:

$\varphi$  - współczynnik opóźnienia, uwzględniający retencję terenową i kanałową

Przyjęto  $\varphi = 1,0$

$\psi$  - współczynnik spływu, zależny od rodzaju powierzchni,

Przyjęto  $\psi = 0,85$

$q$  – natężenie deszczu miarodajnego [l/s·ha],

Natężenie deszczu miarodajnego wyznaczono z zależności:

$$q = \frac{470 \cdot \sqrt[3]{C}}{t^{0,67}}$$

Gdzie:

$T$  – czas trwania deszczu miarodajnego (przyjęto 15 min)

$C$  – częstotliwość pojawienia się deszczu (przyjęto  $C=5$  lat, odpowiednio prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu  $p=20\%$ )

Na tej podstawie wyznaczono natężenie deszczu miarodajnego  $q=130$  l/s ha

$F1$  – wielkość powierzchni odwadnianej [ha]

Przyjęto  $F1 = 287,63 \text{ m}^2 = 0,0288 \text{ ha}$

$$Q = F \cdot \varphi \cdot \psi \cdot q \text{ [l/s]}$$

$$Q = 0,0288 \cdot 1,0 \cdot 0,85 \cdot 130$$

$$Q = 3,1824 \text{ l/s}$$

## 2. Chłonność studni jeśli dno jest poniżej wody gruntowej

$$Q_f = 4 \cdot \pi \cdot r \cdot H_s \cdot k_f$$

$Q_f$  - zdolność chłonna studni [m<sup>3</sup>/s]

$r$  - promień studni [m]

Przyjęto 1,0 m

$H_s$  - głębokość wody studni liczona od jej dna [m]

Przyjęto 2,5 m

$k_f$  - współczynnik przepuszczalności gruntu nasyconego [m/s]

Dla piasków drobnoziarnistych przyjęto 0,00012 [m/s]

$$Q_f = 4 \cdot 3,14 \cdot 1,00 \cdot 2,5 \cdot 0,00012$$

$$Q_f = 0,003768 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_f = 3,768 \text{ l/s}$$

$$Q_f > Q$$

Warunek spełniony

## 3. Pojemność retencyjna studni wynosi

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$V = 3,14 \times 1,00 \times 1,00 \times 2,50$$

$$V = 7,85 \text{ m}^3$$

W ciągu 15-minutowej ulewy do studni chłonnych będzie odprowadzona woda w ilości:

$$3,1824/\text{s} \times 900\text{s} = 2864,16 \text{ l} = 2,864 \text{ m}^3$$

Pojemność retencyjna studni wynosi  $7,85 \text{ m}^3 > 2,86 \text{ m}^3$

# Studnia chłonna 2

## 1. Bilans wód opadowych

Ilość wód opadowych obliczono ze wzoru:

$$Q = F \cdot \varphi \cdot \psi \cdot q \text{ [l/s]}$$

gdzie:

$\varphi$  - współczynnik opóźnienia, uwzględniający retencję terenową i kanałową

Przyjęto  $\varphi = 1,0$

$\psi$  - współczynnik spływu, zależny od rodzaju powierzchni,

Przyjęto  $\psi = 0,85$

$q$  - natężenie deszczu miarodajnego [l/s/ha],

Natężenie deszczu miarodajnego wyznaczono z zależności:

$$q = \frac{470 \cdot \sqrt[3]{C}}{t^{0,67}}$$

Gdzie:

$T$  - czas trwania deszczu miarodajnego (przyjęto 15 min)

$C$  - częstotliwość pojawienia się deszczu (przyjęto  $C=5$  lat, odpowiednio prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu  $p=20\%$ )

Na tej podstawie wyznaczono natężenie deszczu miarodajnego  $q=130$  l/s ha

$F1$  - wielkość powierzchni odwadnianej [ha]

Przyjęto  $F1 = 246,65 \text{ m}^2 = 0,0247 \text{ ha}$

$$Q = F \cdot \varphi \cdot \psi \cdot q \text{ [l/s]}$$

$$Q = 0,0247 \cdot 1,0 \cdot 0,85 \cdot 130$$

$$Q = 2,7294 \text{ l/s}$$

## 2. Chłonność studni jeśli dno jest poniżej wody gruntowej

$$Q_f = 4 \cdot \pi \cdot r \cdot H_s \cdot k_f$$

$Q_f$  - zdolność chłonna studni [m<sup>3</sup>/s]

$r$  - promień studni [m]

Przyjęto 1,00 m

$H_s$  - głębokość wody studni liczona od jej dna [m]

Przyjęto 2,0 m

$k_f$  - współczynnik przepuszczalności gruntu nasyconego [m/s]

Dla piasków drobnoziarnistych przyjęto 0,00012 [m/s]

$$Q_f = 4 \cdot 3,14 \cdot 1,00 \cdot 2,0 \cdot 0,00012$$

$$Q_f = 0,0030144 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_f = 3,0144 \text{ l/s}$$

$$Q_f > Q$$

Warunek spełniony

## 3. Pojemność retencyjna studni wynosi

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

$$V = 3,14 \times 1,00 \times 1,00 \times 2$$

$$V = 6,28 \text{ m}^3$$

W ciągu 15-minutowej ulewy do studni chłonnych będzie odprowadzona woda w ilości:

$$2,7294 \text{ l/s} \times 900\text{s} = 2456,46 \text{ l} = 2,456 \text{ m}^3$$

Pojemność retencyjna studni wynosi  $6,28 \text{ m}^3 > 2,46 \text{ m}^3$