

PROJEKTOWANIE STUDNI

1) Sprawdzenie wymiarów filtra wg warunku dopuszczalnej prędkości wlotowej

Korzystamy z wzoru na dopływ do filtra:

$$Q = \pi D l v_{\text{dop}} p$$

D – zewnętrzna średnica filtra

l – długość filtra

v_{dop} – dopuszczalna prędkość wlotowa na filtr ($v_{\text{dop}} \leq 0,03$ m/s wg PN-G-02318)

p – współczynnik przepustowości filtra (0,1-0,25)

Określenie minimalnej długości filtra

Obliczenie wydatku na 1m długości filtra $q_{(l)} = \frac{Q}{l} = \pi D v_{\text{dop}} p$

Na podstawie $q_{(l)}$ i oczekiwanej wydajności Q określamy l_{min}

$$l_{\text{min}} = \frac{Q}{q_{(l)}}$$

Określenie minimalnej średnicy filtra

Przy założonej długości filtra, zgodnej z warunkami hydrogeologicznymi i technicznymi

$$D = \frac{Q}{\pi l v_{\text{dop}} p}$$

2) Weryfikacja możliwości uzyskania zakładanej wydajności studni

Określenie depresji eksploatacyjnej nie większej niż s_{max} określone warunkami:

- ✓ obniżenie ciśnienia hydrostatycznego maksymalnie o połowę $s_{\text{max}} \leq 0,5 H$
- ✓ w przypadku napiętego zwierciadła wody depresja maksymalna nie może przekraczać połowy ciśnienia piezometrycznego
- ✓ nie może być odsłonięty filtr (dla zwierciadła swobodnego $s_{\text{max}} \leq H - l$)

Obliczenie wydajności możliwej do uzyskania studnią zupełną przy określonej depresji eksploatacyjnej:

Zwierciadło swobodne

$$Q = \frac{1,36 k (H^2 - h^2)}{\lg \frac{R}{r}}$$

$$R = 575 s \sqrt{k H}$$

wzór Kusakina

k [m/s]

Zwierciadło napięte

$$Q = \frac{2,73 k m s}{\lg \frac{R}{r}}$$

$$R = 3000 s \sqrt{k}$$

wzór Sichardta

Studnie niezupełne

$$Q_n = Q b$$

b – poprawka Forchheimera

$\frac{h}{l}$ $\frac{m}{l}$	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8	9	10
b	0,87	0,78	0,71	0,65	0,61	0,58	0,54	0,52	0,48	0,44	0,41	0,39	0,37

l – długość roboczej części filtra

m – miąższość warstwy wodonośnej o napiętym zwierciadle wody

h – wysokość obniżonego zwierciadła wody w studni nad podstawą warstwy wodonośnej o swobodnym zwierciadle wody