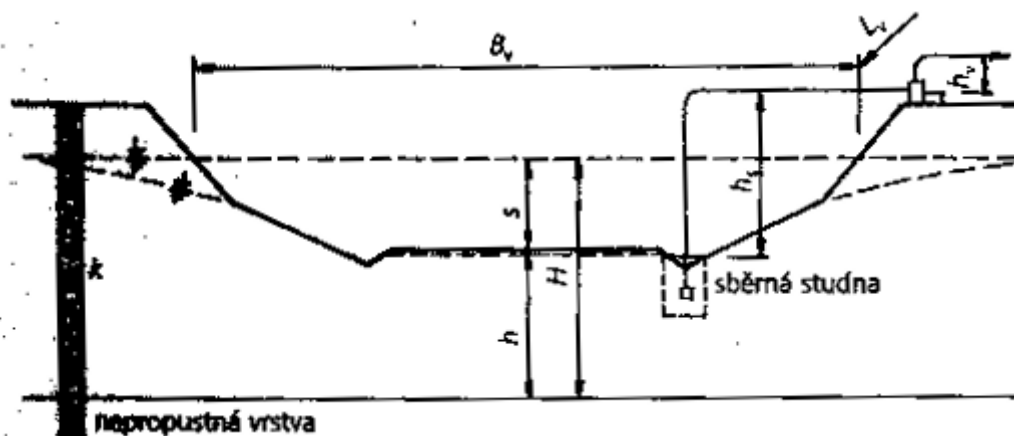


Odvodnění stavební jámy

Povrchové odvodnění – přítok do stavební jámy povrchově odvodněné se přibližně stanoví jako přítok do kruhové studně o ploše A , která je rovna ploše dané průnikem svahované jámy s nesníženou hladinou podzemní vody.



Obr. 1 : Schéma povrchového odvodnění stavební jámy

Celkové množství vody Q přitékající do hydraulicky nedokonalé stavební jámy

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (\text{m}^3 \text{s}^{-1})$$

Q_1 - přítok ze svahu

Q_2 - přítok ze dna

$$Q_1 = \pi k \frac{s^2}{\ln \frac{R + r_0}{r_0}} \quad (\text{m}^3 \text{s}^{-1})$$

$$Q_2 = \pi k \frac{2sr_0}{\frac{\pi}{2} + 2 \arcsin \frac{r_0}{h + \sqrt{h^2 + r_0^2}} + 0,515 \frac{r_0}{h} \ln \frac{R + r_0}{4h}} \quad (\text{m}^3 \text{s}^{-1})$$

k - součinitel filtrace (ms^{-1})

s - snížení hladiny v nejnepříznivějším místě (pod středem jámy) (m)

h - hloubka vody pod dnem jámy (m)

R - dosah snížení (m)

r_0 - náhradní poloměr (m)

Dosah snížení stanovíme podle empirických vztahů

$$R = 3000s \sqrt{k} \quad (\text{podle Sichardta})$$

$$R = 575s \sqrt{kH} \quad (\text{podle Kusakina})$$

H – nesnížená podzemní vody po povrch relativně nepropustné vrstvy; je-li nepropustná vrstva ve velké hloubce, přibližně platí $H \approx 4s$

Půdorysný tvar stavební jámy nahradíme fiktivní kruhovou studnou o poloměru

$$r_0 = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \quad (\text{m})$$

A - půdorysná plocha stavební jámy vymezená průnikem svahů s původní HPV

Odvodňovací rigoly – podélný sklon 0,5% (jemnozrnné zeminy) až 2% (štěrk, písky); příčný profil trojúhelníkový nebo lichoběžníkový, sklon svahů 1:2 až 1:4. Nebo plastové perforované trubky uložené po obvodě stavební jámy.

$$\text{Kapacita rigolu } Q_r = A^{1,67} O^{-0,67} i^{0,5} n^{-1} \quad (\text{m}^3 \text{s}^{-1})$$

A - průtoková plocha příčného řezu rigolu

O – omočený obvod

i - sklon rigolu

n – součinitel drsnosti (pro štěrky a písky $n = 0,025$)

Kapacita rigolu musí být větší než očekávaný průtok rigolem.

Dno stavební jámy – odvodnění řadami drenážních trubek ve vzdálenostech 5 až 10m, min podélný sklon 2%.

Sběrné studny – mimo půdorysu objektu, skruže o průměru 1,0 až 1,5m nebo pažené šachty 2,0x2,0m. Min vzdálenost pod sacím košem čerpadla ode dna studny 0,5m; nejnižší hladina vody překrývající sací koš o 0,3 až 0,5m.

Návrh čerpadel – je dán množstvím vody(Q), manometrickou výškou(h_m), výkonem motoru(P).

$$h_m = h_s + s_s + h_v + s_v$$

h_s – sací výška

s_s, s_v – ztráty v sacím a výtlačném potrubí

h_v – výtlačná výška

Čerpadlo může pracovat spolehlivě jen tehdy, když součet h_s a s_s nepřekročí 8m.

$$\text{Ztráty v potrubích } s = \frac{\lambda L v^2}{d 2g} \quad (\text{m})$$

λ – součinitel tření (nové potrubí $\lambda = 0,017$; použité $\lambda = 0,026$ až $0,080$)

L – délka potrubí

d – vnitřní průměr potrubí (m)

g – tíhové zrychlení (ms^{-2})

v – rychlost pohybu vody v potrubí, z rovnice kontinuity $v = \frac{4Q_c}{\pi d^2}$ (ms^{-1})

Q_c – čerpané množství vody potrubím

$$\text{Výkon motoru } P = \gamma_m \frac{\gamma_w Q_c h_m}{\eta} \quad (\text{kW})$$

γ_m – součinitel spolehlivosti 1,1 až 1,3

η – účinnost čerpadla 0,6 až 0,8

Vhodná čerpadla: horizontální kalová čerpadla Sigma NFP. kalová ponorná čerpadla Sigma, Flygt.

Pozn.: Čerpané množství vody je třeba regulovat v závislosti na hydrogeologických podmínkách. Ve štěrkovitých zeminách by nemělo být větší jako 0,5m za den při sníženích do 3m, resp. 0,25 za den při sníženích od 3 do 6m. Při větším snížení HPV je třeba prokázat, že rychlost snižování neohrozí hydrodynamickou stabilitu zemin.