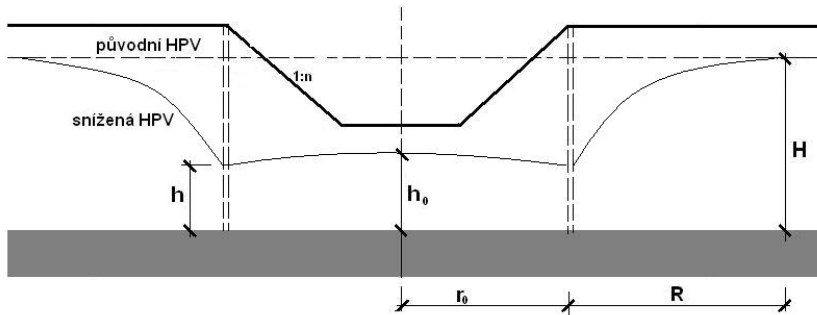


HLOUBKOVÉ ODVODNĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY



Vstupní údaje:

součinitel propustnosti ... k , úhel vnitřního tření zeminy ... ϕ , půdorysné rozměry dna stavební jámy (příp. půdorysné rozměry budovaných objektů), hloubka původní hladiny podzemní vody ... H , požadované snížení vody pod dno stavební jámy

Řešení:

i) Návrh sklonu svahu β (resp. $1 : n$)

- při dočasném stupni stability $F=1,1$: $\operatorname{tg}\beta = \frac{\operatorname{tg}\phi}{F} = \frac{1}{n}$
- sklon svahu je v celé jeho výšce $1 : n$, neboť stavební jáma se bude hloubit až po snížení HPV

ii) Náhradní plocha stavební jámy A :

- A je půdorysná plocha ohraničená studněmi
- studně se volí po obvodě stavební jámy v průřezu svahů s povrchem, nebo na bermě po obvodě jámy v úrovni původní HPV, nebo při větší hloubce odvodnění v několika horizontech
- náhradní poloměr studně: $r_0 = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$

iii) Dosah snížení hladiny podzemní vody R :

- vzdálenost od fiktivní studny po místo, kam už vliv snížení HPV nedosahuje se uvažuje jako menší hodnota z :

$$R = 3000(H - h_0)\sqrt{k} \quad (\text{Sichardt})$$

$$R = 575(H - h_0)\sqrt{kH} \quad (\text{Kusakin})$$

- je-li ve vzdálenosti L od úplné studně přímkový zdroj vody (např. vodoteč), pak je-li $2L < R \Rightarrow R = 2L$

iv) Celkový přítok do stavební jámy Q

- jako do hydraulicky úplné studně
- v případě vody s volnou hladinou:

$$Q = \pi k \frac{H^2 - h_0^2}{\ln \frac{R + r_0}{r_0}}$$

- v případě vody s artéskou (napjatou) hladinou (t je výška kolektoru):

$$Q = 2\pi k \frac{t(H - h_0)}{\ln \frac{R + r_0}{r_0}}$$

v) Návrh studní

- studně se rozmístí po obvodě jámy dle bodu ii), optimální vzdálenost studní je 25-35x průměr studně; v hrubším materiálu vrtané studně průměru 150-1000 mm (i více) a až 20 m (i více); v jemném materiálu čerpací jehly průměru 38-50 mm a 0,6-2 m
- minimální poloměr studny:

$$r_{s,\min.} = \frac{q^*}{2\pi \cdot h \cdot v_p},$$

kde: q^* je množství vody čerpané z jedné studně (Q dělený počtem studní); h je hloubka vody v propustné části studny při max. snížení HPV (odhadem $h = h_0 - 2$); v_p je mezní přípustná vtoková rychlost [m/s]:

$$v_p = \frac{\sqrt{k}}{15} \quad (\text{Sichardt})$$

- nebo lze navrhnout poloměr studny r_s , určit celkovou kapacitu jedné studně q , navrhnout počet studní (Q/q) a jejich rozmístění; je-li

$$q = 2\pi \cdot r_s \cdot h \cdot v_p$$

vi) Návrh čerpadla (čerpadel)

Pro návrh čerpadla je rozhodující množství čerpané vody Q_c , manometrická výška h_m a výkon motoru N .

- 1 čerpadlo na 1 (nebo více) studní \Rightarrow množství vody, které musí být schopno čerpadlo čerpat Q_c
- manometrická výška:

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

kde: h_s je sací výška; h_v je výtlačná výška; s_s, s_v jsou ztráty v sacím a výtlačném potrubí:

$$s_s = \lambda \frac{l_1}{d} \frac{v^2}{2g}, \quad s_v = \lambda \frac{l_2}{d} \frac{v^2}{2g},$$

kde: l_1, l_2 je délka sacího a výtlačného potrubí; λ je součinitel tření (ocelové potrubí nové: 0,017; opotřebované: 0,026-0,08); g je gravitační zrychlení; d je vnitřní průměr potrubí; v je průtoková rychlost:

$$v = \frac{4Q_c}{\pi d^2}$$

- výkon motoru [kW]:

$$N = K \frac{\gamma_w \cdot Q_c \cdot h_m}{\eta},$$

kde: K je zabezpečovací součinitel (1,1-1,3); γ_w je objemová tíha vody [kN/m³]; η je účinnost (0,6-0,8)