ÚLOHA 3 - Stanovení rozchodu plošné drenáže v podmínkách ustáleného proudění

Určete rozchod trubkových drénů pro tři varianty geometrického uspořádání a zadané hodnoty. Uvažujte flexibilní potrubí DN100 (r_0=0,05 m).

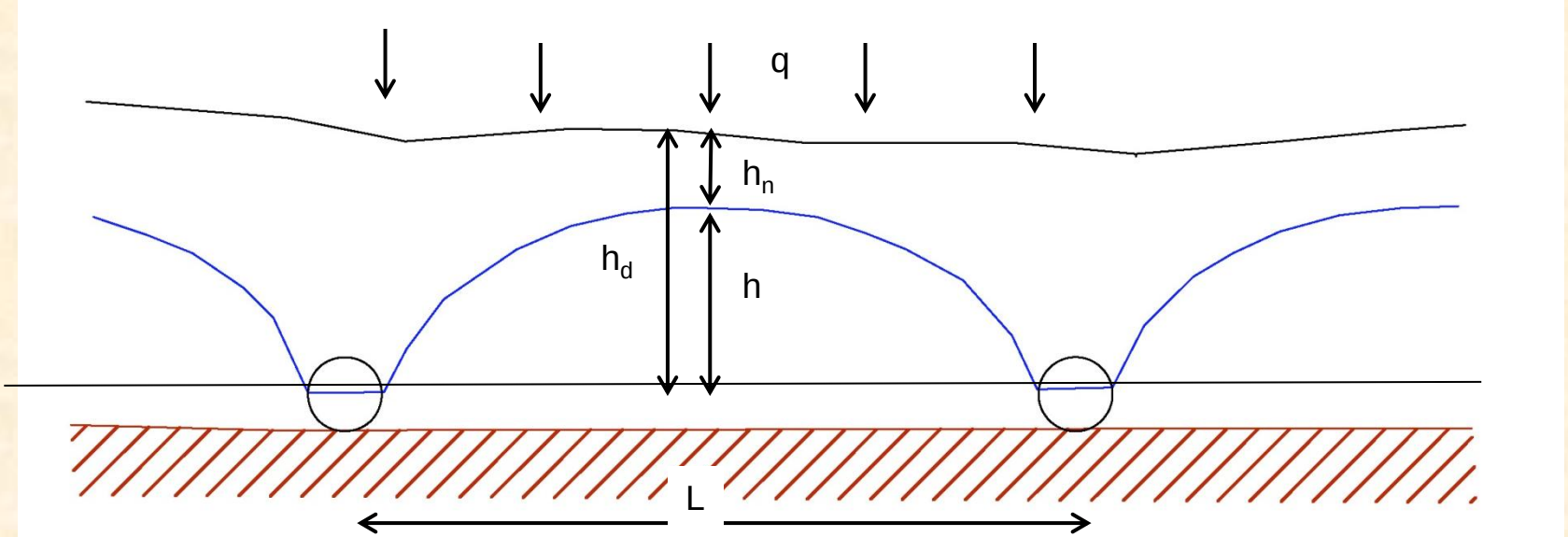
1. řešení v homogenním půdním profilu, drény jsou uloženy v těsné blízkosti nepropustného podloží

2. řešení ve dvouvrstevném půdním profilu, drény jsou uloženy na rozhraní vrstev, varianta A - hloubka nepropustného podloží je malá

3. řešení ve dvouvrstevném půdním profilu, drény jsou uloženy na rozhraní vrstev, varianta B - hloubka nepropustného podloží je velká, je třeba stanovit efektivní hloubku nepropustného podloží

1. Návrh rozchodu drénů v homogenním prostředí při umístění drénů na nepropustném podloží

zadáno: q - spec. odtok [mm/den], K_h[mm/d] - hydraulická vodivost půdy,
h_d, hloubka drenáže [m], h_n nejmenší požadovaná hloubka hladiny pod terénem [m]

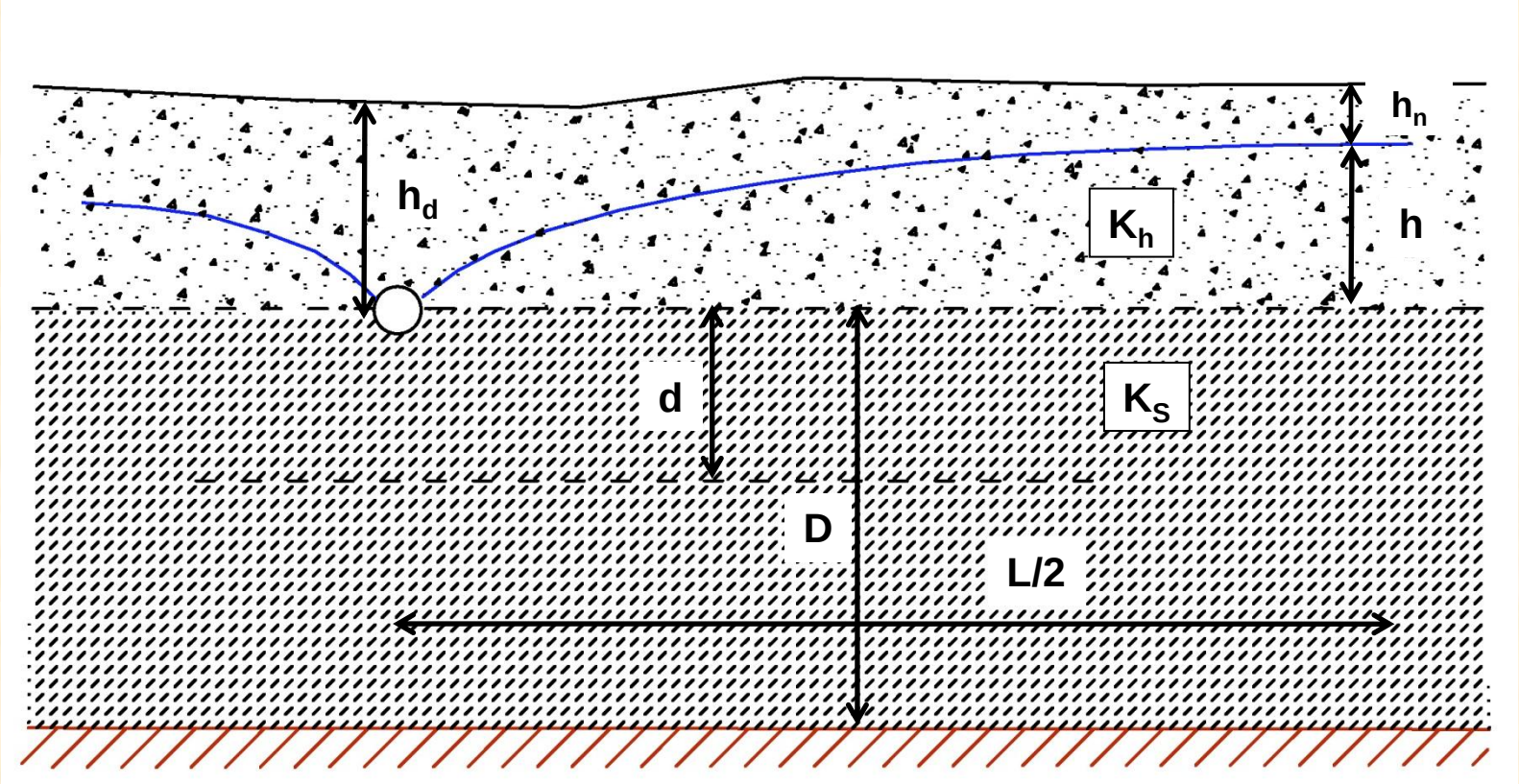


řešení ROTHA:

$$L = 2(h_d - h_n)\sqrt{\frac{K}{q}}$$

2. Návrh rozchodu drénů ve dvouvrstevném půdním profilu, drény jsou umístěny na rozhraní vrstev – řešení Hooghoudta:

zadáno: q [mm/d],K_h [mm/d] - hydraulická vodivost horní vrstvy, K_s [mm/d] - hydraulická vodivost spodní vrstvy, h_n - max. přípustná poloha hladiny pod terénem [m] , D - hloubka nepropustného podloží [m], r_0 - poloměr drénu [m], h_d - hloubka rozhraní vrstev pod terénem = hloubka drenáže [m]

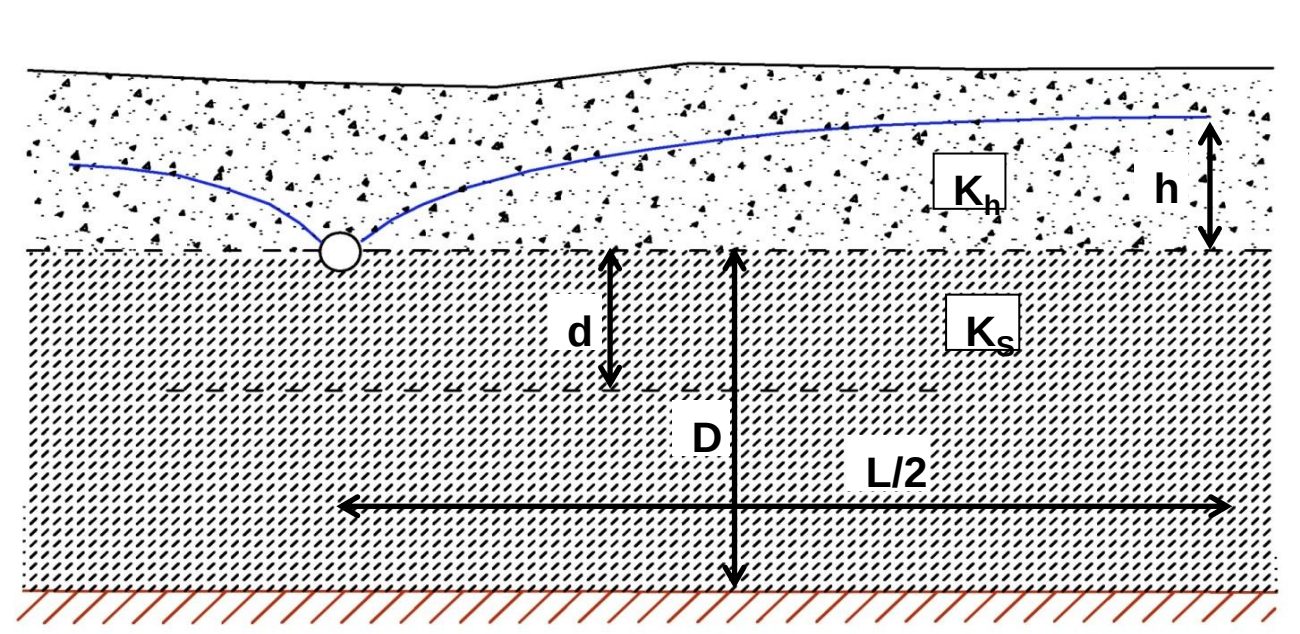


VARIANTA A - hloubka nepropustného podloží (D) je malá

$$L^2 = \frac{8K_S Dh + 4K_h h^2}{q}$$

h - max. vzepětí hladiny mezi drény

3. Návrh rozchodů drénů pro dvouvrstevný půdní profil (řešení HOOGHOUDTA) - VARIANTA B - hloubka nepropustného podloží (D) je velká

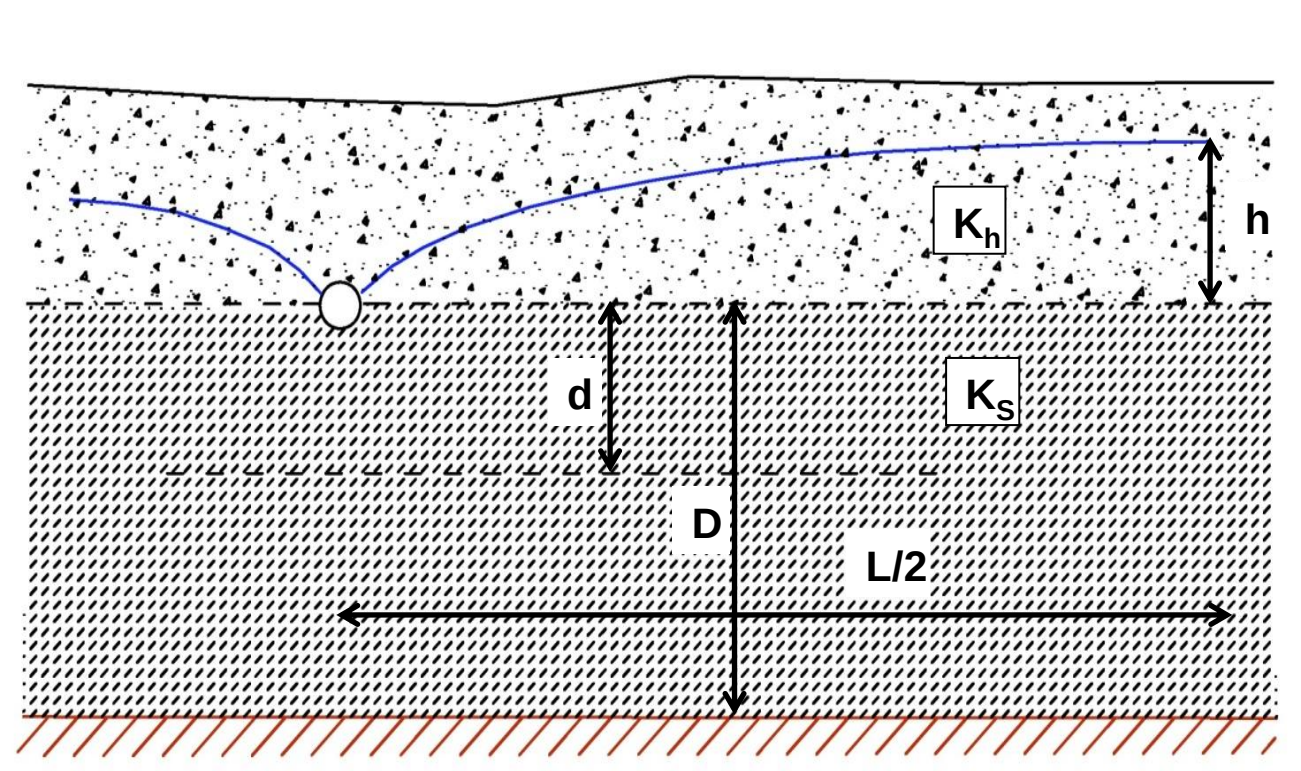


výpočet ekvivalentní hloubky d jako funkce rozchodu drénů, hloubky D a poloměru drénů r_0

$$d = \frac{\frac{\pi L}{8}}{\ln \frac{L}{\pi r_0} + F} \quad ,kde \qquad F = 2\sum_{n=1}^{\infty} \ln \cot gh\left(\frac{2\pi n D}{L}\right)$$

funkce tgh(x) je hyperbolický tangens argumentu
x – převrácená hodnota tgh (x) je cotgh(x)

$$tgh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}}$$



způsob určení rozchodu při velké hloubce nepropustného podloží:

- odhad rozchodu L1
- výpočet ekvivalentní hloubky nepropustné vrstvy d1
- výpočet rozchodu L2 pro d1 – porovnání s L1
- při velkém rozdílu L1 a L2 znovu určit d a znovu vypočítat rozchod L
- opakovat, až L a d bude vyhovovat rovnici