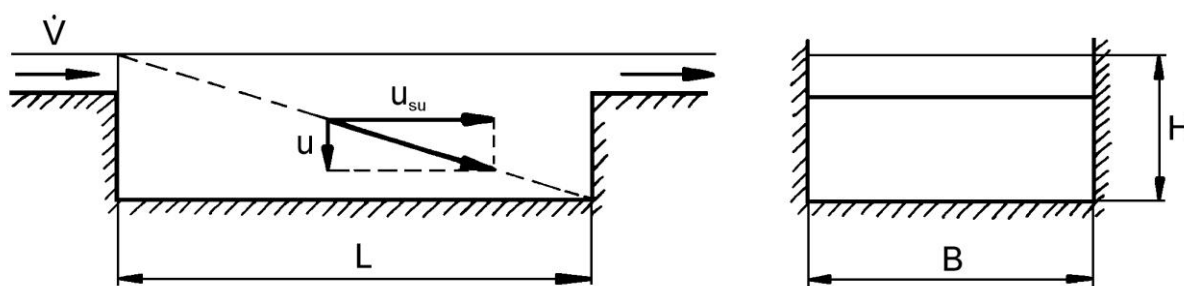


Obdélníkový usazovák

Navrhněte obdélníkový usazovák, ve kterém se má voda zbavovat zrn písku. Požadovaná výkonnost usazováku je $25 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$. Velikost zrn písku byla stanovena sedimentační zkouškou v roztoku glycerinu ($\rho = 1226 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ a $\mu = 133 \text{ mPa} \cdot \text{s}$). Nejmenší zrna písku o hustotě $\rho_s = 2600 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ urazí v odměrném válci naplněném roztokem glycerinu dráhu 250 mm za 100 s.



Obr. 6.20. Schéma polokontinuálně pracujícího usazováku obdélníkového průřezu.

Výpočet průměru kulové částice z usazovací rychlosti

$$\frac{C_D}{Re} = \frac{4}{3} \frac{D(\rho_s - \rho)g}{u^2 \rho} \frac{\mu}{uD\rho} = \frac{4}{3} \frac{(\rho_s - \rho)g\mu}{u^3 \rho^2} \quad (6.3 - 29)$$

Hraniční hodnoty tohoto výrazu můžeme snadno určit ze známých mezních hodnot Re :

- Pro oblast *Stokesovu* je $C_D / Re > 6$.
- Pro oblast *přechodovou* je $8,8 \cdot 10^{-4} < C_D / Re < 6$.
- Pro oblast *Newtonovu* je $1,47 \cdot 10^{-6} < C_D / Re < 8,8 \cdot 10^{-4}$

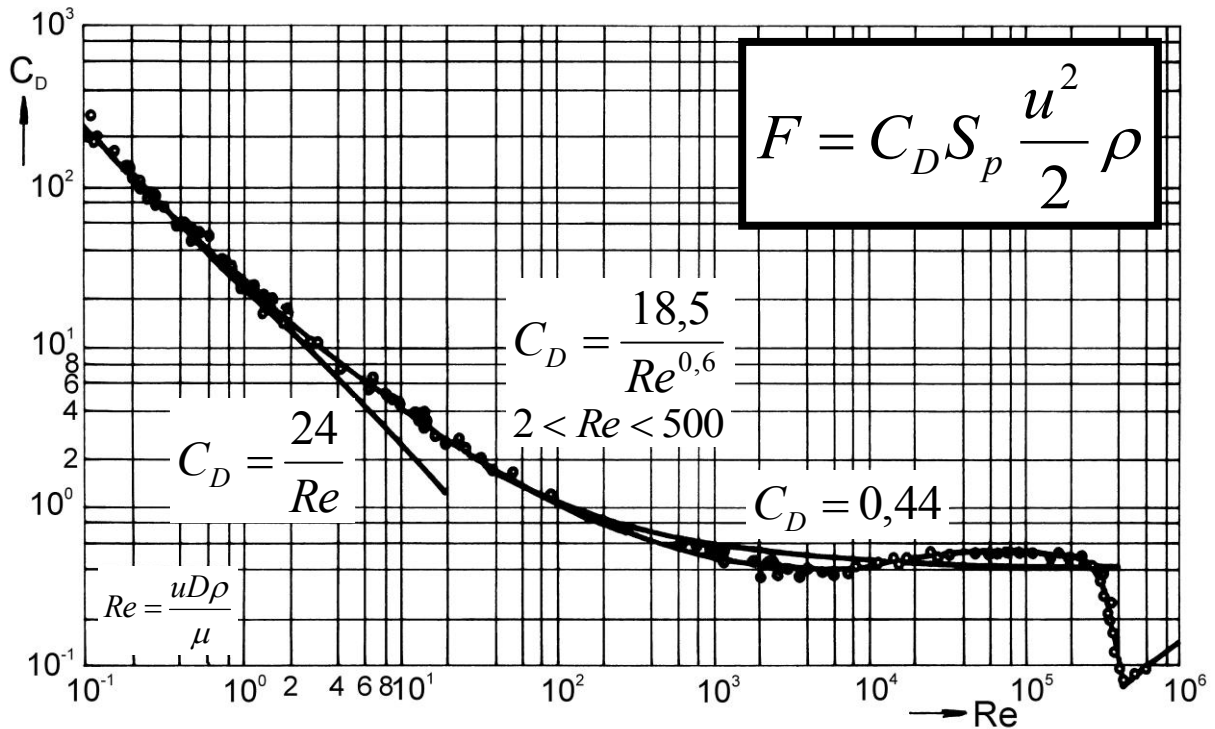
Výpočet mezní usazovací rychlosti

$$C_D Re^2 = \frac{4}{3} \frac{D(\rho_s - \rho)g}{u^2 \rho} \frac{u^2 D^2 \rho^2}{\mu^2} = \frac{4}{3} \frac{D^3 (\rho_s - \rho) \rho g}{\mu^2} \quad (6.3 - 26)$$

Hraniční hodnoty lze vypočítat z udaných mezních hodnot Re :

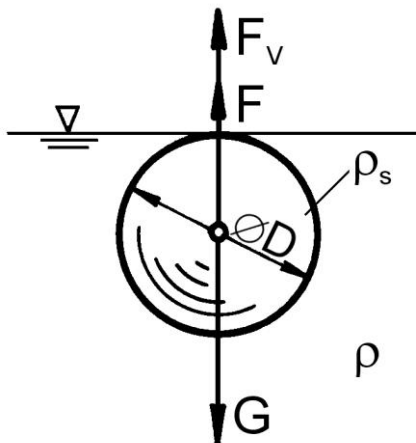
- Pro oblast *Stokesovu* ($Re < 2$, $C_D = 24/Re$) dostaneme: $C_D Re^2 < 48$.
- Pro oblast *přechodovou* platí: $48 < C_D Re^2 < 1,1 \cdot 10^5$.
- Pro oblast *Newtonovu* ($500 < Re < 3 \cdot 10^5$, $C_D = 0,44$): $1,1 \cdot 10^5 < C_D Re^2 < 4 \cdot 10^{10}$

Odpor při obtékání kulové částice



Obr. 6.1. Závislost součinitele odporu C_D na Reynoldsově čísle Re při obtékání koule [1].

Stacionární pohyb částice – mezní usazovací rychlost



$$\frac{\pi D^3}{6} \rho_s g - \frac{\pi D^3}{6} \rho g - C_D \frac{\pi D^2}{4} \frac{u^2}{2} \rho = 0$$

$$u = \sqrt{\frac{4}{3} \frac{D(\rho_s - \rho)g}{C_D \rho}}$$

Obr. 6.7. Síly působící na kulovou částici při stacionárním pohybu v tekutině.

$$C_D = \frac{4}{3} \frac{D(\rho_s - \rho)g}{u^2 \rho}$$

Stanovení odlučivosti usazováku obdélníkového průřezu

Určete celkovou odlučivost usazováku obdélníkového průřezu o šířce 1,2 m, hloubce 0,6 m a délce 5 m. Objemová výkonnost usazováku $\dot{V} = 100 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Počáteční hmotnostní koncentrace pevné fáze v suspenzi je $30 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$. Sedimentační analýzou byly u vzorků odebraných v hloubce 200 mm pod hladinou zjištěny tyto hodnoty hmotnostní koncentrace pevné fáze:

t_v [s]	20	25	30	35	40	50	60	100	200
c_m [$\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$]	30	30	27	22	16	8	5	1	0

Stanovení plochy zahušťovací nádrže na vápencovou suspenzi

Určete plochu zahušťovací nádrže pro zahušťování 2000 m^3 jemné vápencové suspenze o koncentraci $240 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ za den, jestliže se požaduje zahuštění na konečnou koncentraci $600 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$.

Sedimentačním pokusem s danou suspenzí byly získány následující dvojice odpovídajících hodnot času a výšky rozhraní:

t [h]	0	0,25	0,5	1	1,75	3	4,75	12	20
h [mm]	360	324	286	210	147	123	115,5	98	88

Hydraulické rozduřování

Vypočítejte rychlost vody ($T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, $\rho = 998 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$) potřebnou pro získání čistého galenitu ze směsi křemenných ($\rho_{sk} = 2600 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$) a galenitových ($\rho_{sg} = 7400 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$) zrn. Dále určete jak velký bude rozsah rozměrů oddělených galenitových zrn. Předpokládejte nerušené usazování.