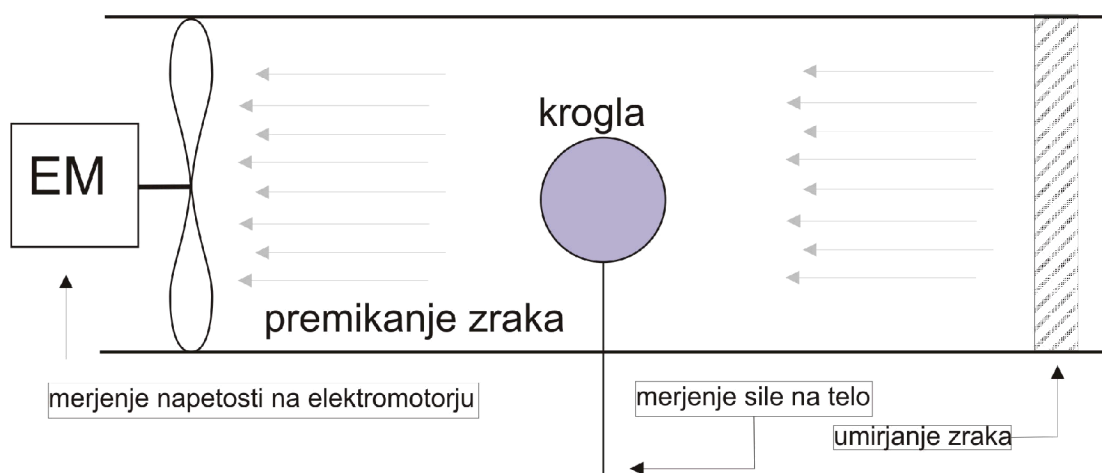


LABORATORIJSKE VAJE 3

Opis meritve :

V vetrovniku smo preizkušali upor zraka na kroglo. Namen preizkusa je bil ugotoviti koeficient upora za kroglo pri različnih zračnih hitrostih ter ga primerjati z vrednostjo iz priročnikov. V vetrovnik smo postavili kroglo in pri različnih hitrostih, ki smo jih kontrolirali s pomočjo napetosti, opazovali kako sila upora (merili smo jo s pomočjo momentov) narašča. Ko smo opravili meritev in izmerili ostale vrednosti, smo vetrovnik ponovno pognali in spustili tudi dim, s katerim je moč opazovati »tokovnice« zraka okoli predmeta.

Vetrovnik je sestavljen iz pogonskega dela, ki ga sestavlja elektromotor z rotorjem. Elektromotor je narejen tako, da zrak sesa skozi izpuh v okolico. Med elektromotorjem in »prostorom za opazovanje« je vibroizolacija, ki umirja nezaželene tresljaje elektromotorja. Na drugi strani vetrovnika je filter za umirjanje zraka, skozi katerega elektromotor sesa zrak in v nekaterih primerih tudi dim za opazovanje.



Rezultati meritev :

Nižno stanje :

U_F [V]	U_p [V]
-0,120	0,998

mesto i	U_F [V]	U_p [V]
1	-0,084	0,145
2	-0,273	0,508
3	-0,436	0,854
4	-0,510	1,000
5	-0,575	1,137

Koeficient upora C_x izrazim iz enačbe za silo zračnega upora krogle :

$$C_x = \frac{2 \cdot F}{\rho \cdot A \cdot v^2}$$

$\rho = 1,19 \text{ kg/m}^3$ je gostota zraka pri naših pogojih,

U_F iz meritev je napetost iz katere lahko izračunam silo s pomočjo pretvornika :

$$F = 0,38 \frac{N}{V} \cdot U_F$$

Iz izmerjene U_p pa lahko določim tlak s pomočjo katerega lahko izrazim hitrost :

$$p = 92 \frac{Pa}{V} \cdot U_p$$

Hitrost določim po enačbi $v = \sqrt{\frac{2 \cdot p}{\rho}}$, kjer je $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ zemeljski pospešek.

Določim tudi Reynoldsovo število, da se prepričam o turbulentnosti toka :

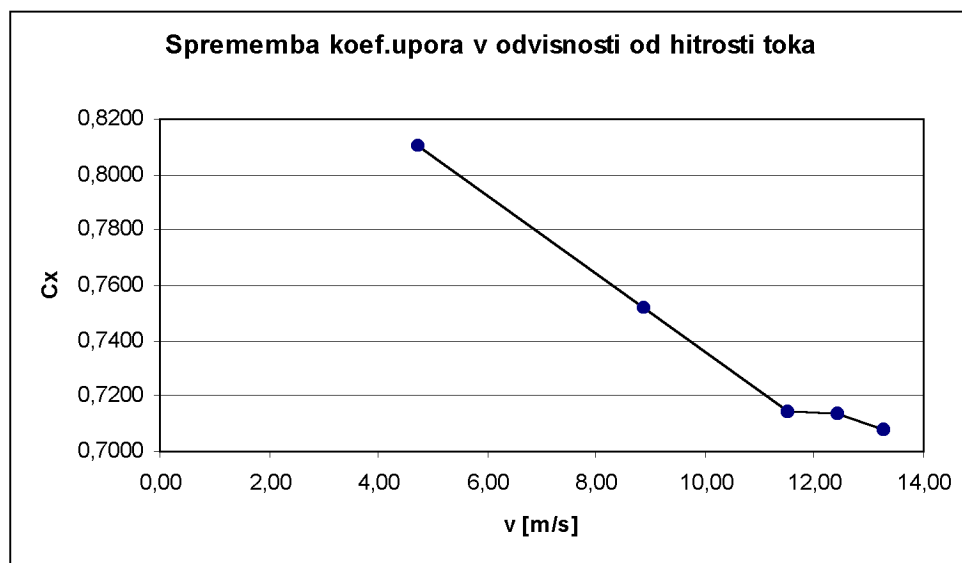
$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}, \text{ kjer je } \nu = 15,7 \text{ mm}^2/\text{s} \text{ kinematična viskoznost zraka pri } 20^\circ\text{C}.$$

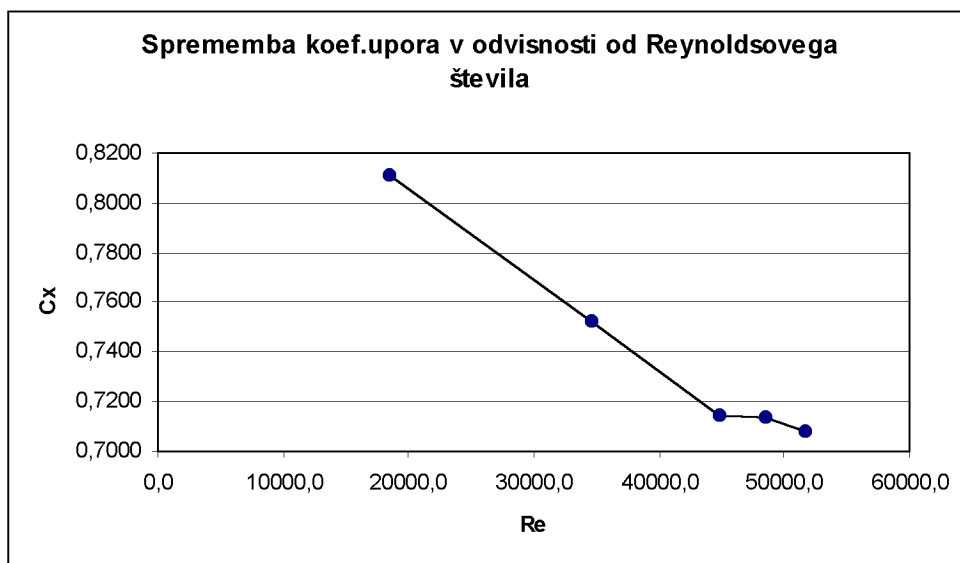
Rezultati so tabelirani :

mesto i	U_F [V]	U_p [V]	F [N]	p [Pa]	v [m/s]	Re	Cx
1	-0,084	0,145	0,032	13,34	4,73	18487,6	0,8108
2	-0,273	0,508	0,104	46,74	8,86	34604,1	0,7521
3	-0,436	0,854	0,166	78,57	11,49	44866,8	0,7145
4	-0,510	1,000	0,194	92,00	12,43	48550,8	0,7138
5	-0,575	1,137	0,219	104,60	13,26	51769,8	0,7078

$$Cx = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Cx_i = 0,74$$

Rezultati predstavljeni grafično :





Zaključek :

Če primerjamo izmerjeni koeficient upora zraka za kroglo s teoretično vrednostjo iz KSP

$$C_{x_{teo}} = 0,47$$

opazimo, da smo opravili napako. Napaka se pojavi zaradi neidealnih razmer v vetrovniku, zaradi zaokroževanja števil pri računanju in zaradi majhnega števila meritev. Prav tako se lahko napaka pojavi zaradi nepravilnega odčitavanja iz meril, saj so se vrednosti hitro spreminjale. Tudi v diagramih se napaka opazi kot nelinearnost krivulje.