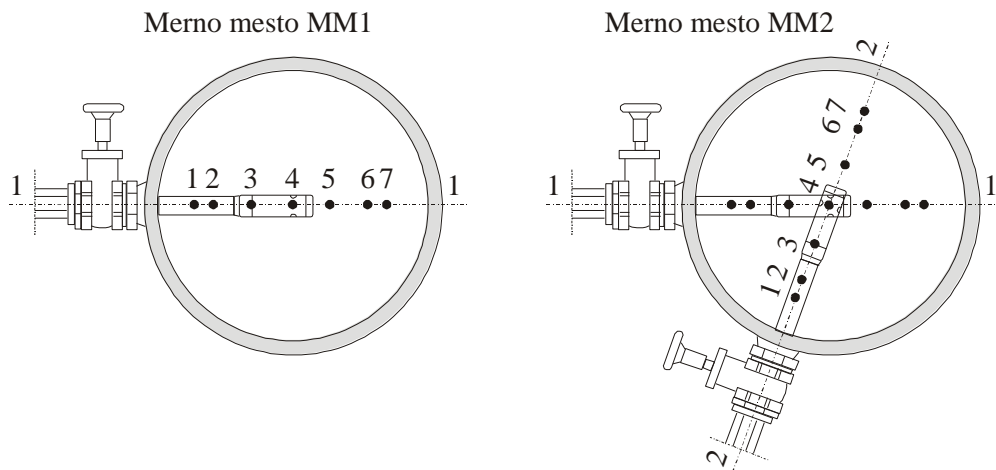


Vežba br. 5
MERENJE PROTOKA SNIMANJEM PROFILA BRZINA.
UTICAJ PRILAZNE DEONICE



Slika 1. Merna mesta i položaj mernih tačaka

Zadatak 1. Na cevovodu unutrašnjeg prečnika $D=206\text{mm}$ pomoću elektromagnetne sonde snimiti profile brzina na sledećim mernim lokacijama:

- a. merno mesto MM1 – pravolinijska deonica (1 pravac), i
- b. merno mesto MM2 – uticaj prilazne deonice (2 pravca).

Merenje brzina obaviti u sedam tačaka, čiji je raspored dat na slici 1 i u tabeli 1.

Tabela 1. Pretpostavljeni položaj tačaka unutar preseka cevi za snimanje profila brzina

Red. br. tačke	Rastojanje od unutrašnjeg zida cevi	
	y/D [-]	y [mm]
1	0.125	25.75
2	0.200	41.20
3	0.350	72.10
4	0.500	103.00
5	0.650	133.90
6	0.800	164.80
7	0.875	180.25

Na ispitivanoj sondi očitati brzine pri svakom od zadatih položaja. Istovremeno vršiti merenja brzine pomoću referentne sonde, postavljene u centru preseka cevi, nizvodno od mernih mesta 1 i 2. Izmerene vrednosti uneti u tabelu 2.

Napomena: Položaj mernih tačaka se bira tako da se veći broj nalazi bliže zidu cevi. Ovo je važno, jer je doprinos protoku najveći od strane brzina u blizini zida, tako da se nepoznavanjem tih brzina može napraviti značajna greška u obračunu protoka.



Tabela 2. Rezultati merenja

MM1: pravac 1-1				
Red. br.	y_{pret} [mm]	y_{stvarno} [mm]	V_m [m/s]	V_{ref} [m/s]
1	25.75			
2	41.20			
3	72.10			
4	103.00			
5	133.90			
6	164.80			
7	180.25			

MM2: pravac 1-1					MM2: pravac 2-2			
Red. br.	y_{pret} [mm]	y_{stvarno} [mm]	V_m [m/s]	V_{ref} [m/s]	y_{pret} [mm]	y_{stvarno} [mm]	V_m [m/s]	V_{ref} [m/s]
1	25.75				25.75			
2	41.20				41.20			
3	72.10				72.10			
4	103.00				103.00			
5	133.90				133.90			
6	164.80				164.80			
7	180.25				180.25			

Zadatak 2. Vrednosti brzina izmerenih na ispitivanoj sondi korigovati usled neustaljenosti protoka na sledeći način:

- Kao mereni protok usvojiti onaj koji teče kroz sistem u trenutku početka merenja profila brzina. Kako se neustaljenost protoka prati preko merenja brzine pomoću referentne sonde, za kontrolnu referentnu brzinu usvojiti onu koja je izmerena za prvi položaj sonde ($V_{\text{ref,kont}}=V_{\text{ref},1}$).
- Za svaku mernu tačku odrediti faktor korekcije usled neustaljnosti protoka C_V kao odnos kontrolne referentne brzine $V_{\text{ref,kont}}$ i referentne brzine izmerene u određenoj tački:

$$C_V = \frac{V_{\text{ref,kont}}}{V_{\text{ref},i}}$$

- Brzinu na ispitivanoj sondi koja odgovara merenom protoku izračunati kao:

$$V'_m = V_m \cdot C_V$$

Zadatak 3. Izvršiti korekciju vrednosti merenih brzina na osnovu faktora položaja sonde F_i (tabela 3) i kalibracionog faktora K iz vežbe 3 (kojim se množe samo brzine merene na ABB Kent Taylor sondi):

$$V_t = V'_m \cdot F_i \cdot K$$



Tabela 3. Faktor položaja EM sonde F_i za cev unutrašnjeg prečnika 206 mm

y [mm]	EM ABB Kent Taylor			EM LOG 18			
	F_i [-]	y [mm]	F_i [-]	y [mm]	F_i [-]	y [mm]	F_i [-]
25	1.152	105	1.065	25	1.168	105	1.025
30	1.146	110	1.060	30	1.155	110	1.012
35	1.141	115	1.054	35	1.140	115	1.000
40	1.136	120	1.048	40	1.138	120	0.992
45	1.131	125	1.043	45	1.130	125	0.980
50	1.126	130	1.037	50	1.138	130	0.976
55	1.120	135	1.031	55	1.133	135	0.974
60	1.115	140	1.025	60	1.130	140	0.966
65	1.109	145	1.019	65	1.130	145	0.961
70	1.104	150	1.014	70	1.126	150	0.953
75	1.099	155	1.008	75	1.123	155	0.950
80	1.093	160	1.002	80	1.107	160	0.940
85	1.088	165	0.996	85	1.092	165	0.936
90	1.082	170	0.990	90	1.088	170	0.936
95	1.077	175	0.984	95	1.069	175	0.950
100	1.071	180	0.978	100	1.050	180	0.949
103	1.068	185	0.971	103	1.038	185	0.974

Zadatak 4. Izračunate brzine u tački V_i naneti na papire za crtanje profila brzina (prilog 3). Voditi računa da su dimenzije date u relativnom obliku y/D (vertikalna osa), dok su brzine u dimenzijama m/s (horizontalna osa).

Napomena: Za jedan pravac merenja koristi se jedan papir.

Zadatak 5. Nacrtati profile brzina vodeći računa o pravilima interpolacije i ekstrapolacije.

Zadatak 6. Na papiru u označena mesta upisati vrednosti očitanih brzina V_p .

Napomena: To su vrednosti brzina koje su osrednjene na po 1/18 površine kruga.

Zadatak 7. Srednja vrednost očitanih brzina daje nam srednju brzinu na mernom pravcu. Sračunatu srednju brzinu pomnožiti sa površinom poprečnog preseka izraženom (u m^2) i sračunati protok na oba merna mesta.

Napomena: Ukoliko se merenje vrši u više pravaca, onda je srednja profilska brzina prosečna vrednost svih srednjih brzina dobijenih za pojedine pravce.

Zadatak 8. Uporediti vrednosti faktora profila brzina F_p dobijenog merenjem i dobijenog na osnovu preporuka proizvođača. Faktore odrediti na sledeći način:

- Mereni faktor $F_{p,mer}$ odrediti kao odnos izračunate srednje profilske brzine i brzine u centru cevovoda očitane sa profila brzina.
- Faktor F_p na osnovu preporuka proizvođača odrediti na osnovu dijagrama na slici 1, prilog 2, za prečnik cevovoda od 206 mm.