

**Zagadnienie dotyczące obliczeń i tworzenia wykresów
 przy użyciu programu Excel**

1. Tabele pomiarowe i wynikowe.

Wielkości stałe zastosowane do obliczeń:

grawitacja	gęstość ciecży	zakres woltomierza	zakres amperomierza	zakres skali	ϕ rury ssawnej	ϕ rury tłocznej	położenie manometrów	sprawność silnika	sprawność przekładni	sprawność mechaniczna
g	ρ	Z_V	Z_A	Z_Skali	d_s	d_t	$x_t = x_s$	η_s	η_p	η_m
m/s ²	kg/m ³	V	A	-	m	m	m	-	-	-
9,81	997	400	2	100	0,058	0,045	0,2	0,7	0,97	0,9

Tabela pomiarowa

Tabela przeliczeniowa na jednostki SI

Tabela wynikowa

L.p.	Q	P _s	P _t	W ₁	W ₂	n	Q	P _s	P _t	W ₁	W ₂	n	C _s	C _t	P _{el}	H _e	P _{hyd}	P _{wal}	η
	m ³ /h	MPa	MPa	W	W	obr/min	m ³ /s	Pa	Pa	W	W	obr/min	m/s	m/s	W	m	W	W	%
1.	0,00	0,015	0,058	35	30	1611	?	?	?	?	?	?	0	0	520	4,39	0,00	317,8	0,00
2.	0,52	0,015	0,058	35	31	1611	?	?	?	?	?	?	0,05	0,09	528	4,39	6,21	322,7	1,93
3.	1,00	0,015	0,058	37	32	1611	?	?	?	?	?	?	0,11	0,17	552	4,39	11,95	337,3	3,54
4.	1,52	0,015	0,054	38	33	1611	?	?	?	?	?	?	0,16	0,27	568	3,99	16,48	347,1	4,75
5.	2,03	0,015	0,051	39	34	1606	?	?	?	?	?	?	0,21	0,35	584	3,68	20,32	356,9	5,69
6.	2,60	0,015	0,049	40	35	1606	?	?	?	?	?	?	0,27	0,45	600	3,48	24,60	366,7	6,71
7.	3,03	0,015	0,045	41	36	1603	?	?	?	?	?	?	0,319	0,529	616	3,07	25,33	376,4	6,73
8.	3,51	0,015	0,041	41	36	1606	?	?	?	?	?	?	0,37	0,61	616	2,67	25,47	376,4	6,77
9.	4,02	0,015	0,037	42	37	1605	?	?	?	?	?	?	0,42	0,70	632	2,26	24,74	386,2	6,41
10.	4,52	0,015	0,033	42	38	1605	?	?	?	?	?	?	0,48	0,79	640	1,86	22,85	391,1	5,84
11.	5,05	0,014	0,028	43	38	1605	?	?	?	?	?	?	0,53	0,88	648	1,46	19,99	396,0	5,05
12.	5,50	0,013	0,023	44	38	1605	?	?	?	?	?	?	0,58	0,96	656	1,05	15,73	400,9	3,92
13.	6,02	0,012	0,018	43	38	1605	?	?	?	?	?	?	0,63	1,05	648	0,65	10,62	396,0	2,68
14.	6,44	0,012	0,017	44	38	1605	?	?	?	?	?	?	0,68	1,12	656	0,55	9,66	400,9	2,41

2. Przykładowe obliczenia. (dla 7 wiersza)

a) Moc pobierana przez pompę

$$P_{el} = \frac{(z_{-V} * z_{-A}) * W_1}{z_{-Skali}} + \frac{(z_{-V} * z_{-A}) * W_2}{z_{-Skali}} = 616W$$

– wskazania watomierzy, W_1 , W_2

b) Wysokość podnoszenia pompy

- przekroje króćców, średnice:

- prędkości w króćcach,

$$A_t = \frac{d_t^2}{4} * \pi = 0,00159m^2 \longrightarrow c_t = \frac{Q}{A_t} = 0,529 \frac{m}{s}$$
$$A_s = \frac{d_s^2}{4} * \pi = 0,00264m^2 \longrightarrow c_s = \frac{Q}{A_s} = 0,319 \frac{m}{s}$$

- Efektywna wysokość podnoszenia

-

$$H_e = \left[\left(\frac{P_t}{\rho \cdot g} \right) + \left(\frac{c_t^2}{2 \cdot g} \right) + x_t \right] - \left[\left(\frac{P_s}{\rho \cdot g} \right) + \left(\frac{c_s^2}{2 \cdot g} \right) + x_s \right] = 3,177m$$

c) Moc hydrauliczna i moc na wale

$$P_{hyd} = Q * \rho * g * H_e = 26,17W$$

$$P_{wal} = P_{el} * \eta_s * \eta_p * \eta_m = 376W$$

d) Sprawność pompy

$$\eta = \frac{P_{hyd}}{P_{wal}} \cdot 100 = 6,73\%$$

3. Charakterystyki pompy (na końcu dokumentu)

4. Wnioski

Celem ćwiczenia było przeprowadzenie obliczeń serii pomiarowych oraz narysowanie złożonego wykresu zawierającego charakterystyki energetyczne (zmiennie obrotowe) jednostopniowej pompy wirowej.

Charakterystyki energetyczne pompy wirowej (typu PJM)

