

# Čerpání rotační olejovou vývěvou

Jakub Kákona, kaklik@mlab.cz

19.11.2010

## Abstrakt

## 1 Úvod

1. Sledujte čerpání uzavřeného objemu rotační olejovou vývěvou (ROV) s uzavřeným a otevřeným proplachováním, a to od atmosférického tlaku až po přibližný mezní tlak. Ze závislosti  $\ln(p) = f(t)$  určete čerpací rychlost.
2. Určete čerpací rychlost  $z$  měření proudu plynu (mikrobyretou) při konstantním tlaku. Proveďte pro 3 hodnot tlaku od 5 do 20Pa.
3. Určete, jak ovlivňuje efektivní čerpací rychlost hadice mezi ROV a recipientem.
4. Ocejchujte termočlánek vakuometru v rozsahu 6 až 30 dílků sklápěcím kompresním vakuometrem McLeod. (cca 10 bodů)
5. Měření tlakového spádu (termočlánek vakuometrem a McLeodem) a proudu výduchu (Mikrobyretou) určete vodivost kovové trubice ( $\phi = 8,5\text{mm}$ ,  $l = 100\text{cm}$ ) pro vstupní tlaky od 5Pa do 50Pa. Určete vodivost trubice výpočtem a výsledky srovnajte.
6. Měření popište v protokolu, výsledky vynesete v tabulkách a grafech.

## 2 Postup měření

$$S = -\frac{V}{t} \ln \frac{p}{p_0}$$
$$q = C(p_1 - p_2)$$
$$C_{VM} = \frac{\pi D^2}{4} \frac{D}{L} \left[ \frac{\pi}{128} \frac{D}{l_s} + \frac{1}{3} Z(D/l_s) \right]$$

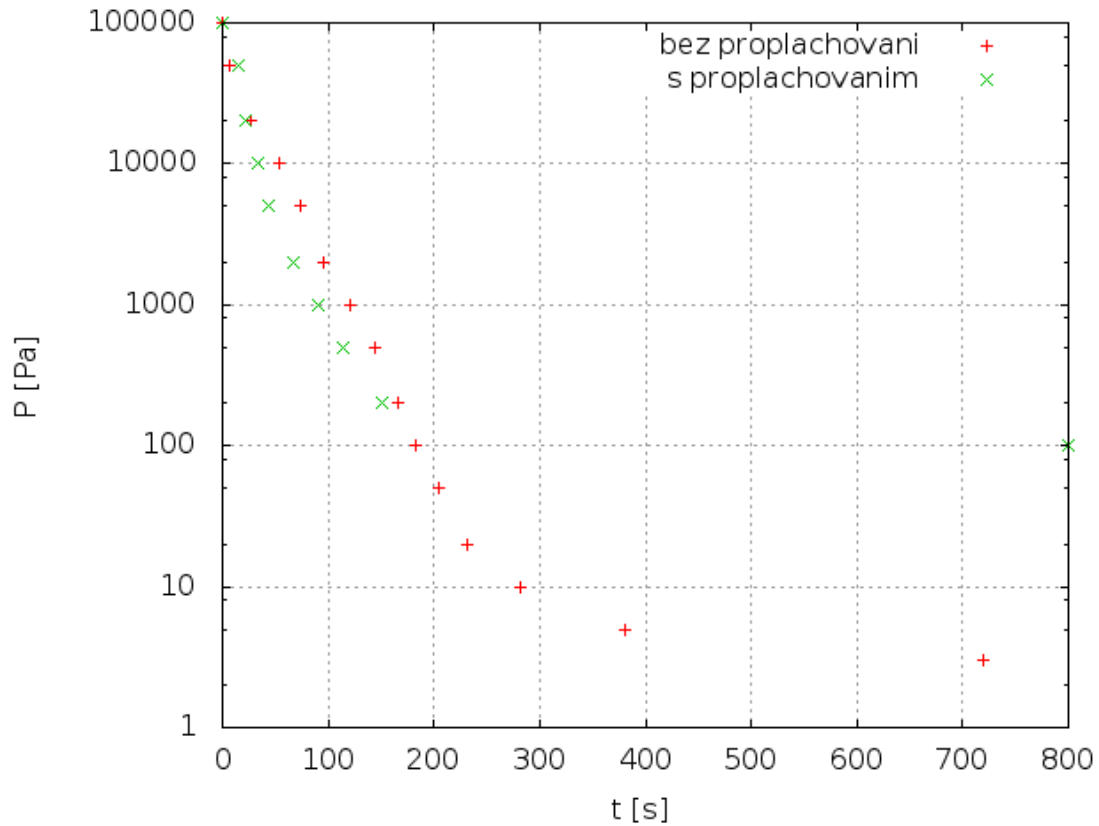
### 2.1 Sledujte čerpání uzavřeného objemu ROV

Objem skleněné baňky (asi 11,8 l) jsme čerpali rotační olejovou vývěvou přes hadici. Zároveň jsme měřili tlak a hodnoty zapisovali do tabulky.

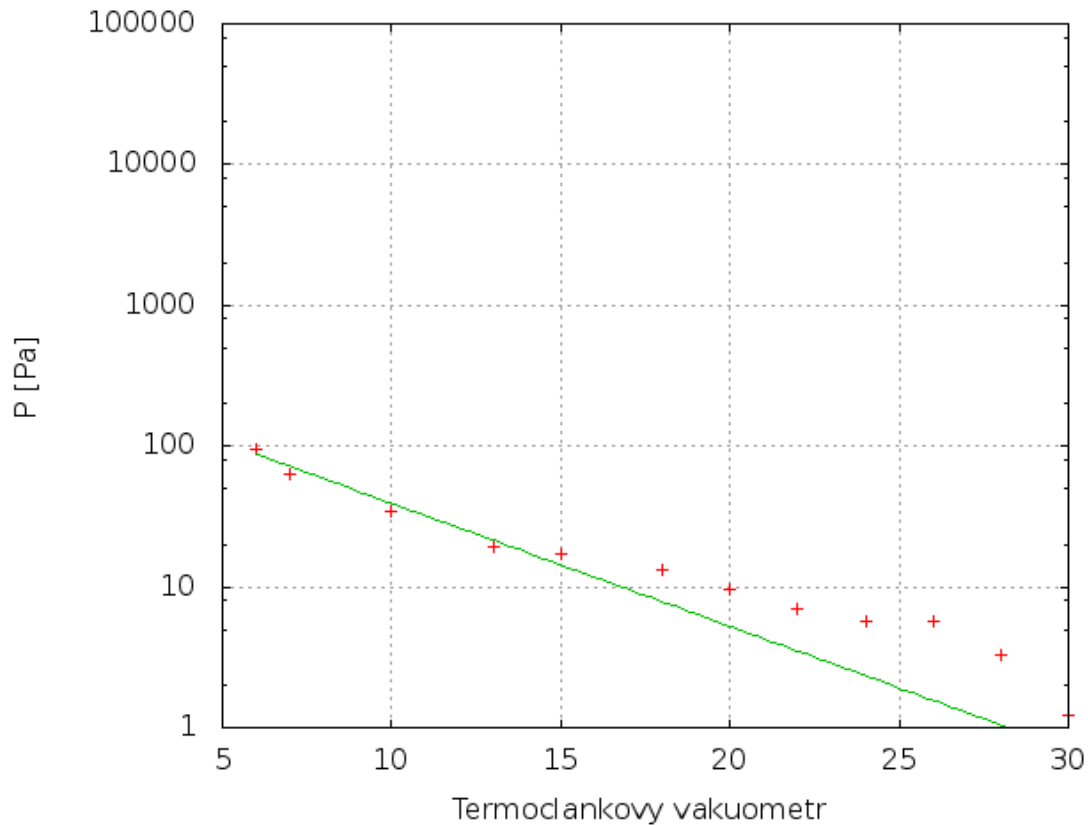
Výsledná závislost po vynesení do grafu vykazuje typické znaky použití proplachování u rotační vývěvy. Tedy nižší mezní tlak a nižší efektivní čerpací rychlost.

Tabulka 1: Průběhy tlaku v recipientu při čerpání rotační olejovou vývěvou

	Bez proplachování	S proplachováním
[Pa]	[s]	[s]
1,00E+005	0	38
5,00E+004	6	53
2,00E+004	26	60
1,00E+004	53	71
5,00E+003	73	81
2,00E+003	96	105
1,00E+003	121	128
5,00E+002	145	152
2,00E+002	166	189
1,00E+002	182	300
5,00E+001	204	
2,00E+001	232	
10	282	
5	380	
3	720	



Obrázek 1: Průběhy tlaku v recipientu při čerpání rotační olejovou vývěvou



Obrázek 2: Průběhy tlaku v recipientu při čerpání rotační olejovou vývěvou

## 2.2 Efektivní čerpací rychlost

## 2.3 Vodivost hadice k ROV

Výpočtem jsme zjistili vodivost gumové hadice (průměru 19,51mm a délky 730mm)

## 2.4 Termočlankový vakuometr

Kalibraci termočlankového vakuometru jsme prováděli po jeho přeroubování na přírubu rozbočovače u skleněné baňky následně postupně měnili tlak. A hodnoty z obou vakuometrů McLeod i termočlankový vakuometr zapisovali do tabulky.

Výsledkem je graf, který by se dal považovat za kalibrační křivku termočlankového vakuometru. Pro ilustraci je zde uvedena i ideální lineární odezva vakuometru.

## 2.5 Vodivost trubice

# 3 Závěr

V úloze byly dobře demonstrovány možnosti rotačních olejových vývěv a i nejjednodušší způsoby měření tlaků a průtoků ve vakuové technice.