

13.5

Pomiar ciśnienia, prędkości i natężenia przepływu

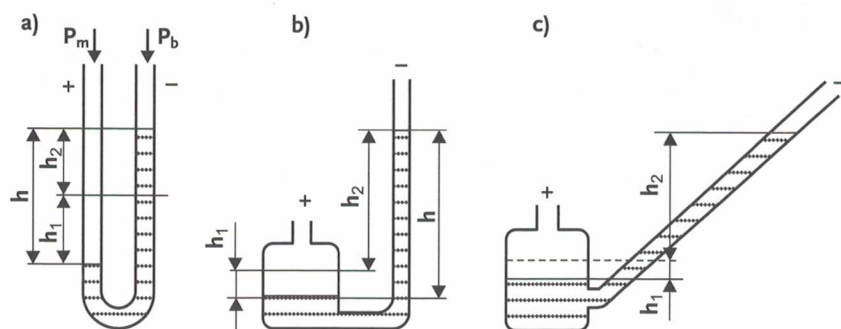
ZAGADNIENIA

- Pomiar ciśnienia
- Pomiar prędkości przepływu
- Pomiar natężenia przepływu

Do pomiaru ciśnienia służy **manometr** – przyrząd do pomiaru podciśnienia i **wakuometr** – przyrząd do pomiaru podciśnienia.

Pomiar ciśnienia jest pomiarem bezpośrednim. Powinien być przeprowadzony w prostej części przewodu rurowego, gdzie nie ma zakłóceń przepływu. Pobierane z układu ciśnienie p_m jest porównywane z ciśnieniem otoczenia p_b . Różnica wysokości przyrównana do skali daje wynik pomiaru ciśnienia (rys. 13.2). Ze względu na konstrukcję manometry dzielimy na:

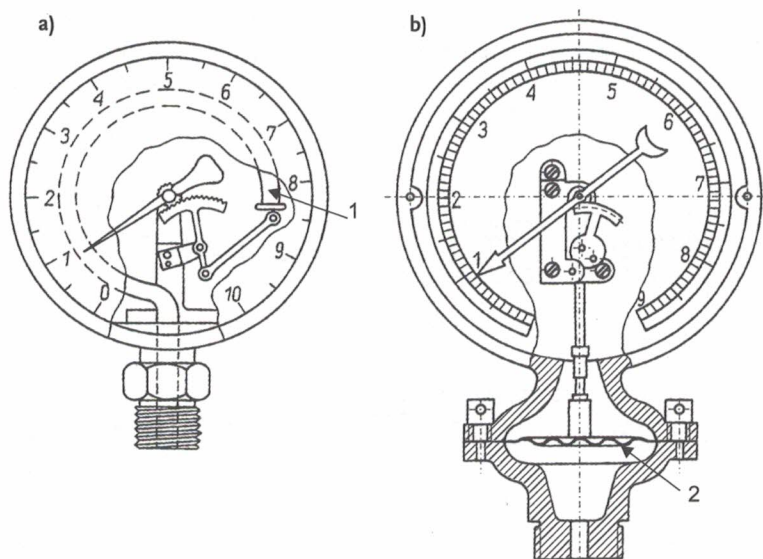
- cieczowe,
- obciążeniowe,
- sprężynowe.



Rys. 13.2. Manometry hydrostatyczne rtęciowe otwarte: a) dwuramienny, b) jednoramienny, c) z rurką pochyłą

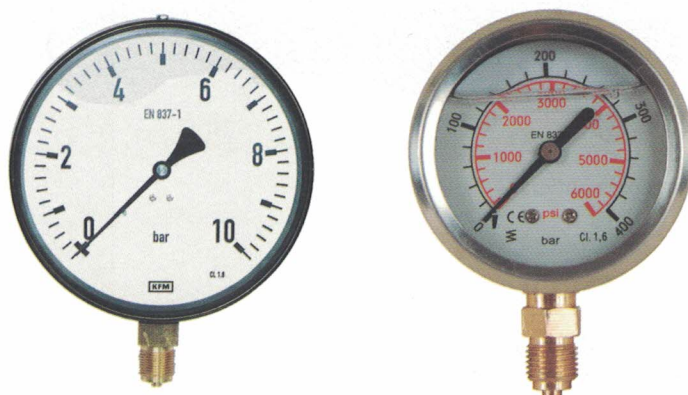
W manometrze Bourbona umieszczona jest rurka wypełniona cieczą. Do rurki doprowadza się mierzone ciśnienie. Manometry cieczowe cechuje duża dokładność nawet przy niewielkich ciśnieniach, dlatego znalazły one zastosowanie w pomiarach laboratoryjnych oraz do sprawdzania innych przyrządów (rys. 13.3).

W manometrach sprężystych siły wywołane ciśnieniem działają na przepony lub membrany. Podatność przepony powoduje odkształcenie przekładające się na wrzeciono połączone ze wskaźnikiem pomiarowym.



Rys. 13.3. Manometry: a) rurkowy Bourdona z prężną rurką, b) membranowy
1 – rurka Bourdona, 2 – membrana

Aby zapobiec pulsacji ciśnienia mogącej spowodować uszkodzenie miernika, manometry można wypełnić cieczą (rys. 13.4).



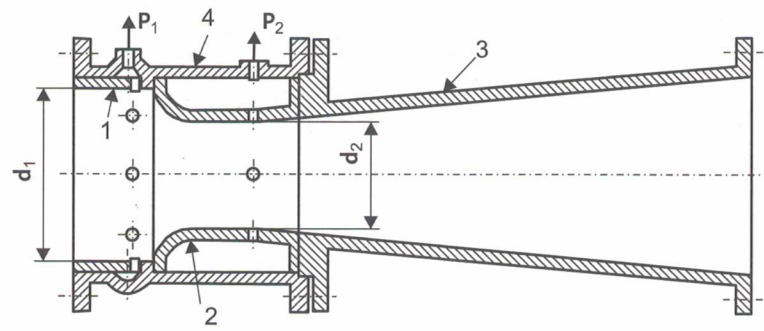
Rys. 13.4. Modele manometrów

Pomiar prędkości przepływu

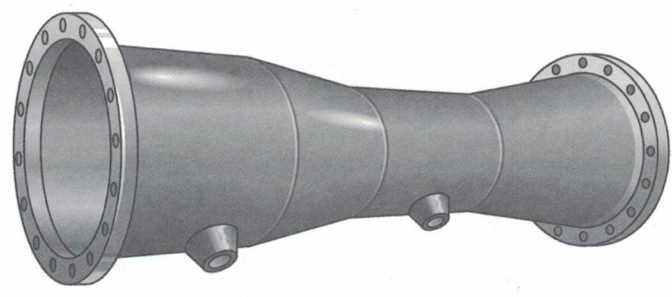
Doświadczalnie stwierdzono, że gdy ciecz znajduje się w ruchu, większą prędkość mają te jej cząsteczki, które znajdują się bliżej osi przewodu. Zjawisko to jest wynikiem lepkości i związanych z nią oporów przepływu. Dla zastosowań technicznych przyjmuje się i wyznacza średnią prędkość przepływu. Średnią prędkość przepływu wyznacza się podczas pomiaru natężenia przepływu:

$$v = \frac{Q}{A} \text{ m/s} \quad (13.13).$$

W zamkniętym przewodzie średnią prędkość przepływu mierzy się zwężką Venturiego (rys. 13.5 i 13.6). Przepływomierz składa się ze zwężki powodującej spadek ciśnienia i chwilową zmianę natężenia przepływu w miejscu podłączenia przyrządu wskazującego. Układ jest prosty i niezawodny. Dlatego zwężki są często stosowane.



Rys. 13.5. Przepływomierz Venturiego
1 – tuleja wlotowa, 2 – dysza, 3 – dyfuzor, 4 – kształtka wylotowa



Rys. 13.6. Model przepływomierza

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

- 2. Jaka jest różnica między manometrem a wakuometrem?
- 3. Jak dzielimy manometry?
- 4. Scharakteryzuj zasadę działania manometru.
- 5. Jak mierzymy prędkość przepływu?
- 6. Jak wyznaczamy natężenie przepływu?