

**PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA  
W PIŁE**

INSTYTUT POLITECHNICZNY

Zakład Budowy i Eksploatacji Maszyn

PRACOWNIA TERMODYNAMIKI TECHNICZNEJ

**INSTRUKCJA**

Temat ćwiczenia:

***ŁĄCZENIE ZBIORNIKÓW.***

Piła 2008r.

# 1. Wprowadzenie:

W praktyce technicznej bardzo często spotykamy się z koniecznością połączenia z sobą, pracujących w jednym układzie dwóch lub więcej zbiorników. Połączone zbiorniki mogą różnić się między sobą, pojemnościami czy też ciśnieniem czynnika jakie w nich panuje. W przypadku złożonego układu roboczego przewody łączące zbiorniki, mogą mieć pojemność na tyle dużą, że nie można jej w rozważaniach pominąć (stanowią jak gdyby kolejny zbiornik w układzie o trochę innym kształcie).

Pod względem termodynamicznym każdy z tych zbiorników stanowi oddzielny układ termodynamiczny, będący sam w sobie w równowadze termodynamicznej. Z chwilą połączenia tych zbiorników następuje ich wzajemne oddziaływanie aż do momentu zaistnienia równowagi w całym układzie.

W warunkach równowagi dla każdego z łączonych zbiorników słuszne jest równanie stanu gazów:

$$P_1 V_1 = m_1 R T$$

$$P_2 V_2 = m_2 R T$$

.....

$$p_n V_n = m_n R T$$

słuszne jest również dla układu zbiorników połączonych:

$$\sum_i p_i V_i = \sum_i m_i R T$$

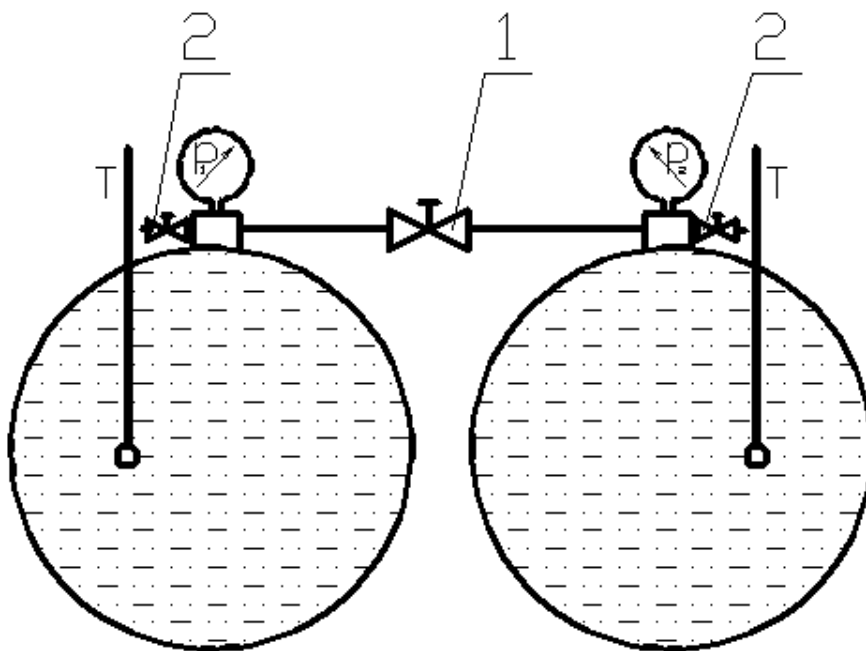
gdzie : i – ilość łączonych zbiorników.

# 2. Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest praktyczne potwierdzenie powyższych zależności, a dodatkowo, w przypadku tego ćwiczenia – wykorzystanie tych zależności i uzyskanych wyników do obliczenia np. nieznannej pojemności jednego ze zbiorników.

### 3. Opis ćwiczenia:

1. W ćwiczeniu wykorzystamy dwa zbiorniki o jednakowej pojemności w których przed połączeniem panowało różne ciśnienie powietrza – zmierzmy ciśnienie po połączeniu zbiorników.

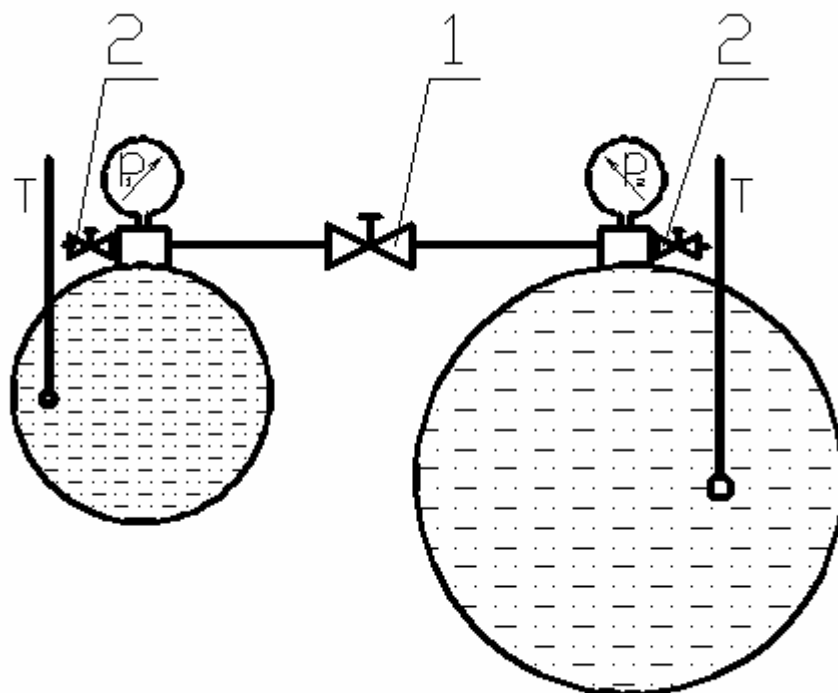


Rys 01. Połączenie zbiorników o jednakowej pojemności: 1- zawór łączący zbiorniki, 2 – zawory do napełniania /opróżniania / zbiorników.

Tabela wyników:

	Ciśnienie pocz. $p_1/p_2$ [bar]	Ciśnienie po połączeniu [ bar]	Uwagi
Zbiornik 1 $p_1$			
Zbiornik 2. $p_2$			

2. W tej części wykorzystamy dwa zbiorniki o różnej pojemności i o różnym ciśnieniu – zmierzmy ciśnienie po połączeniu zbiorników. Na podstawie uzyskanych wyników pomiaru ciśnień przed i po połączeniu zbiorników obliczyć pojemność mniejszego zbiornika.



Rys. 02 Połączenie zbiorników o różnej pojemności. Pojemność zbiornika większego wynosi **7.2 l**.

Tabela wyników:

	Ciśnienie pocz. $p_1/p_2$ [bar]	Ciśnienie po połączeniu [bar]	Uwagi
Zbiornik 1. $p_1$ ( $p_1 < p_2$ )			
Zbiornik 2. $p_2$			
Zbiornik 1. $p_1$ ( $p_1 > p_2$ )			
Zbiornik 2. $p_2$			

**UWAGA: Ze względów bezpieczeństwa nie przekraczać ciśnienia 5MPa.**

## 4. Opracowanie wyników:

1. Uzyskane wyniki pomiarów porównać z obliczeniami teoretycznymi.
2. Dla drugiego przypadku obliczyć pojemność zbiornika mniejszego.

## 5. Pytania sprawdzające:

1. Jakie warunki muszą być spełnione żeby ciśnienie po połączeniu zbiorników było średnią ciśnień początkowych w zbiornikach.
2. W jakim przypadku ciśnienie po połączeniu zbiorników będzie wyższe od średniej ciśnień początkowych w zbiornikach.