

Nazwisko:.....

Grupa:.....

Imię:

Data:

Ćwiczenie 18/19

WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKÓW STRAT LOKALNYCH ENERGII ζ PRZY PRZEPŁYWIE CIECZY W UKŁADZIE HYDRAULICZNYM

BUDOWA WYKRESU PIEZOMETRYCZNEGO DLA PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO

Protokół pomiarów

1. Wyniki pomiarów

Tablica 1

Mierzone wielkości		Pomiar 1	Pomiar 2	Dodatkowe dane	
Wskazania piezometrów [mm]	H₁			Długość odcinka przewodu	Numery piezometrów
	H₂				
	H₃			l ₁ =2,0m	1-2
	H₄			l ₂ =2,3m l ₃ =2,0m	2-3 3-4
	H₅			l ₄ =1,0m l ₅ =0,75m	4-5
	H₆			l ₆ =1,5m	5-6
	H₇			l ₇ =0,75m l ₈ =0,5m	6-7
	H₈			l ₉ =1,0m	7-8
Wskazania manometru "U" [mmHg]					
Objętość cieczy V [dm ³]				d ₁ =15mm d ₂ =40mm	
Czas przepływu t [s]					
Temperatura t [°C]					

2. Podstawowe wzory i dane literaturowe

3. Zakres ćwiczenia

- 1) Odczytać wskazania piezometrów (H_1, \dots, H_8), wyznaczyć wydatek przepływu. Mierzyć temperaturę wody. Pomiary wykonać dla dwóch wydatków.
- 2) Wyznaczyć współczynniki strat lokalnych dla: załomu (ζ_{zat}), kolanka (ζ_k), rozszerzenia (ζ_{roz}) i zwężenia przewodu (ζ_{zw}) oraz zaworu (ζ_z).
- 3) Sporządzić wykres krzywej piezometrycznej dla badanego rurociągu. Rozpocząć od przekroju I-I (od punktu umiejscowienia piezometru 1). Wykorzystać wskazanie manometru rtęciowego "U" do wyznaczenia nadciśnienia powietrza w rurkach piezometrycznych (rurki piezometryczne połączone są wspólną przestrzenią o ciśnieniu powietrza p_0).
- 4) Przeprowadzić obliczenia dla jednego pomiaru.
- 5) Zebrać wyniki w tablicy 2 w protokole obliczeń.

Ćwiczenie 18/19

WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKÓW STRAT LOKALNYCH ENERGII ζ PRZY PRZEPŁYWIE CIECZY W UKŁADZIE HYDRAULICZNYM

BUDOWA WYKRESU PIEZOMETRYCZNEGO DLA PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO

Protokół obliczeń

1. Wyniki obliczeń

Tablica 2

Wielkość /	Wydatek	Prędkość		Liczba Reynoldsa		Różnica $\frac{v_2^2 - v_1^2}{2g}$ [m]
	Q	v_1	v_2	Re_1	Re_2	
	[m ³ /s]	[m/s]		[-]	[-]	
Nr pomiaru						
1						
2						
Wyznaczanie współczynników strat miejscowych ζ						
Lokalne zmiany ciśnienia [mm]	H_{zal}	H_k	H_{roz}	H_{zw}	H_z	
Pomiar 1						
Pomiar 2						
Lokalne straty energii [mm]	h_{zal}	h_k	h_{roz}	h_{zw}	h_z	
Pomiar 1						
Pomiar 2						
Współczynniki strat lokalnych ζ	ζ_{zal}	ζ_k	ζ_{roz}	ζ_{zw}	ζ_z	
Pomiar 1						
Pomiar 2						
ζ_{sr} (średnia z pomiarów 1, 2)						
ζ_{lit} (wartość literaturowa)						
Różnica względna $\frac{\zeta_{\text{sr}} - \zeta_{\text{lit}}}{\zeta_{\text{lit}}}$						

2. Opracowanie wyników

- 1) W sprawozdaniu przeprowadzić pełne obliczenia dla jednego pomiaru.
- 2) Na kalce technicznej sporządzić wykres zmian ciśnienia według danych z jednego pomiaru - krzywa piezometryczna.

POLITECHNIKA LUBELSKA
Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych
LABORATORIUM MECHANIKI PŁYNÓW

Uwaga:

Wartości lokalnych zmian wysokości ciśnienia: H_{zal} - załomu, H_k - kolanka, H_{roz} - rozszerzenia, H_{zw} - zwężenia i H_z - zaworu wyznaczamy z zależności:

$$2H_{\text{zal}} = (H_2^I - H_3^I) - (H_1^I - H_2^I)$$

$$2H_k = (H_3^{II} - H_4^{II}) - (H_1^I - H_2^I)$$

$$H_{\text{roz}} = (H_4^{III} - H_5^{III}) - \frac{1}{2}(H_1^I - H_2^I) - \frac{1}{2}(H_5^{III} - H_6^{III})$$

$$H_{\text{zw}} = (H_6^{IV} - H_7^{IV}) - \frac{1}{2}(H_1^I - H_2^I) - \frac{1}{4}(H_5^{III} - H_6^{III})$$

$$H_z = (H_7^{IV} - H_8^{IV}) - \frac{1}{2}(H_1^I - H_2^I)$$