

POLITECHNIKA LUBELSKA Inżynieria logistyki		LABORATORIUM PODSTAW METROLOGII		
<b>ĆWICZENIE 7</b> Sprawdzanie i ocena właściwości metrologicznych mikromierza i suwmiarki				
<b>NAZWISKO I IMIĘ</b>	<b>GRUPA</b>	<b>DATA</b>	<b>PODPIS PROW.</b>	<b>OCENA</b>

Ćwiczenie wykonuje się dla mikromierza (część A) LUB suwmiarki (część B) w zależności od wytycznych podanych przez prowadzącego.

### CZĘŚĆ A

#### 1. Przebieg ćwiczenia

- Sprawdzić stan ogólny mikromierza.
- Sprawdzić płaskość powierzchni pomiarowych kowadełka i wrzeciona mikromierza przy pomocy jednej płytki interferencyjnej. Przykładając wybraną płytkę do odpowiedniej powierzchni pomiarowej obserwować pojawiające się prążki interferencyjne. W kolejnym kroku określić wartość błędu płaskości:  

$$p = m \times \frac{\lambda}{2}$$
 - gdy prążki tworzą linie zamknięte,  

$$p = k \times n \times \frac{\lambda}{2}$$
 - gdy prążki tworzą linie otwarte,  
gdzie: k - odległość pomiędzy sąsiednimi prążkami, n - odchylenie od prostoliniowości w jednostkach równych odległości k prążków, m - liczba prążków,  $\lambda$  - długość fali światła białego ( $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$ ).
- Sprawdzić równoległość powierzchni pomiarowych mikromierza przy pomocy czterech płytek interferencyjnych, licząc obserwowane prążki na obu powierzchniach po zaciśnięciu płytki między nimi:  

$$r = (m_1 + m_2) \times \frac{\lambda}{2}$$
,  
gdzie:  $m_1$  i  $m_2$  - liczba prążków odpowiednio na powierzchni kowadełka i wrzeciona mikromierza.
- Określić zmiany równoległości powierzchni pomiarowych mikromierza spowodowanej unieruchomieniem wrzeciona poprzez zacisk.
- Wyznaczyć wartość nacisku pomiarowego mikromierza przy pomocy wagi.
- Wyznaczyć błędy wskazań mikromierza przy pomocy płytek wzorcowych w wyznaczonych punktach zakresu pomiarowego. Sporządzić wykres błędów wskazań.
- Ocenić stan i właściwości metrologiczne mikromierza porównując wyznaczone wartości z dopuszczalnymi przez normy.

## 2. Protokół sprawdzania mikromierza

- Stan ogólny

- Błąd płaskości

Tab. 1. Wyniki sprawdzania płaskości powierzchni kowadełka i wrzeciono

Sprawdzana powierzchnia	Kowadełko	Wrzeciono
Obraz prążków		
Błąd płaskości $p$ [ $\mu\text{m}$ ]		

- Błąd równoległości

Tab. 2. Wyniki sprawdzania równoległości powierzchni pomiarowych mikromierza

Pomiar	Wymiar płytki interferencyjnej [mm]	Bez zacisku			Z zaciskiem			Zmiana równoległości [ $\mu\text{m}$ ]
		$m_1$	$m_2$	$r$	$m_1$	$m_2$	$r$	
1								
2								
3								
4								

- Dokładność wskazań

Tab. 3. Wyniki sprawdzania dokładności wskazań mikromierza

Długość wzorca [mm]	Odczyt na mikromierzu [mm]	Błąd wskazania [mm]
$A =$		
$A + 5,12 =$		
$A + 10,25 =$		
$A + 15,37 =$		
$A + 21,50 =$		
$A + 25,00 =$		

- Wykres błędów wskazań



- Ocena mikromierza

Tab. 4. Podsumowanie sprawdzania mikromierza

Dane mikromierza	Typ i symbol: Zakres pomiarowy: Klasa dokładności: I			
Sprawdzana cecha	Płaskość [ $\mu\text{m}$ ]	Równoległość [ $\mu\text{m}$ ]	Nacisk pomiarowy [N]	Błąd wskazania [ $\mu\text{m}$ ]
Dopuszczalne błędy wg PN-M-53200:1982				
Błędy wyznaczone				
Wynik sprawdzania				

### 3. Omówienie wyników pomiarów, analiza i wnioski

## **CZĘŚĆ B**

### **1. Przebieg ćwiczenia**

1. Sprawdzić stan ogólny suwmiarki.
2. Sprawdzić płaskość i prostoliniowość powierzchni pomiarowych suwmiarki. Płaskość sprawdzić za pomocą liniału krawędziowego dokonując styku krawędzi liniału z powierzchniami szczęk suwmiarki. Pomiary powtórzyć trzykrotnie. W kolejnym kroku dokonać porównania zaobserwowanej szczeliny pomiędzy szczękami a liniałem ze szczelinami wzorcowymi obserwowanymi w świetle przechodzącym.
3. Sprawdzić równoległość powierzchni pomiarowych szczęk do pomiarów zewnętrznych i wewnętrznych przy pomocy płytki wzorcowej o wymiarze 10 mm oraz mikromierza (szczęki wewnętrzne). Dokonać sprawdzenia w dwóch pozycjach a oraz b. Pomiary powtórzyć trzykrotnie. Jako odchylenie od równoległości przyjąć największą różnicę wskazań z trzech odczytów dla dwóch pozycji płytki (a oraz b).
4. Wyznaczyć błędy wskazań suwmiarki dla szczęk do pomiaru wymiarów wewnętrznych, dla szczęk do pomiaru wymiarów zewnętrznych oraz dla głębokościomierza. W tym celu wykonać pomiary płytek wzorcowych w trzech punktach pomiarowych równomiernie rozłożonych w całym zakresie pomiarowym podziałki prowadnicy suwmiarki oraz noniusza. Pomiary wykonać trzykrotnie.

Tab. 1. Punkty sprawdzania dokładności wskazań suwmiarki

Przyrząd pomiarowy	Zakres pomiarowy / działka noniusza	Punkty sprawdzania [mm]
Suwmiarka	140 mm / 0,1 mm	0,0; 21,3; 71,6; 126,9
	140 mm / 0,05 mm	0,0; 21,25; 71,6; 126,85

5. Ocenić stan suwmiarki na podstawie porównania wyników przeprowadzonej kontroli z danymi zawartymi w normie dotyczącej wymagań stawianych przyrządom suwmiarkowym. Norma dostępna w bibliotece Politechniki Lubelskiej.

## 2. Protokół sprawdzania suwmiarki

- Stan ogólny

- Błąd płaskości

- Błąd równoległości

Tab. 2. Wyniki sprawdzania równoległości szczęk zewnętrznych suwmiarki

Pomiar	Wymiar płytki wzorcowej [mm]	Szczęki zewnętrzne		Odchylenie od równoległości [mm]
		a	b	
1	10			
2				
3				
Wynik ostateczny				

Tab. 3. Wyniki sprawdzania równoległości szczęk wewnętrznych suwmiarki

Pomiar	Wymiar płytki wzorcowej [mm]	Szczęki wewnętrzne		Odchylenie od równoległości [mm]
		a	b	
1	10			
2				
3				
Wynik ostateczny				

- Dokładność wskazań

Tab. 4. Wyniki sprawdzania dokładności wskazań szczęk zewnętrznych suwmiarki

Długość wzorca [mm]	Odczyt ze szczęk zewnętrznych [mm]			Błąd wskazania [mm]
	Wynik ostateczny			

Tab. 5. Wyniki sprawdzania dokładności wskazań szczęk wewnętrznych suwmiarki

Długość wzorca [mm]	Odczyt ze szczęk wewnętrznych [mm]			Błąd wskazania [mm]
	Wynik ostateczny			

Tab. 6. Wyniki sprawdzania dokładności wskazań głębokościomierza suwmiarki

Długość wzorca [mm]	Odczyt z głębokościomierza [mm]			Błąd wskazania [mm]
	Wynik ostateczny			

- Ocena suwmiarki

Tab. 7. Podsumowanie sprawdzania suwmiarki

Dane suwmiarki	Typ i symbol: Zakres pomiarowy: Dokładność:		
Sprawdzana cecha	Płaskość i prostoliniowość [mm]	Równoległość [mm]	Błąd wskazania [mm]
Dopuszczalne błędy wg PN-M-53130:1980			
Błędy wyznaczone			
Wynik sprawdzania			

### **3. Omówienie wyników pomiarów, analiza i wnioski**