



AKADEMIA MORSKA
W SZCZECINIE



Centrum Inżynierii Ruchu Morskiego

LABORATORIUM METROLOGII

Ćwiczenie 1

Pomiary z zastosowaniem przyrządów
z noniuszem

Szczecin, 2010

Zespół wykonawczy:

Dr inż. Paweł Zalewski

Cel:

Celem ćwiczenia jest zaznajomienie studentów ze sposobami kontroli wymiarów przy pomocy przyrządów z noniuszem.

Zagadnienia teoretyczne:

- Dokładność odczytu
- Cyfry znaczące
- Noniusze w suwmiarkach i mikrometrach

Część wstępna:

Część wstępna do ćwiczenia pierwszego powinna zawierać:

- Nagłówek w formie tabeli (Imię, Nazwisko, rok, grupa, numer i temat ćwiczenia, data wykonywania ćwiczenia)
- Cel ćwiczenia
- Opis zagadnień teoretycznych na podstawie literatury przedmiotu, informacji zamieszczonych w niniejszej instrukcji oraz informacji zamieszczonych na stronie internetowej www.cirm.am.szczecin.pl
- Tabele pomiarowe

Uwagi dotyczące wykonania:

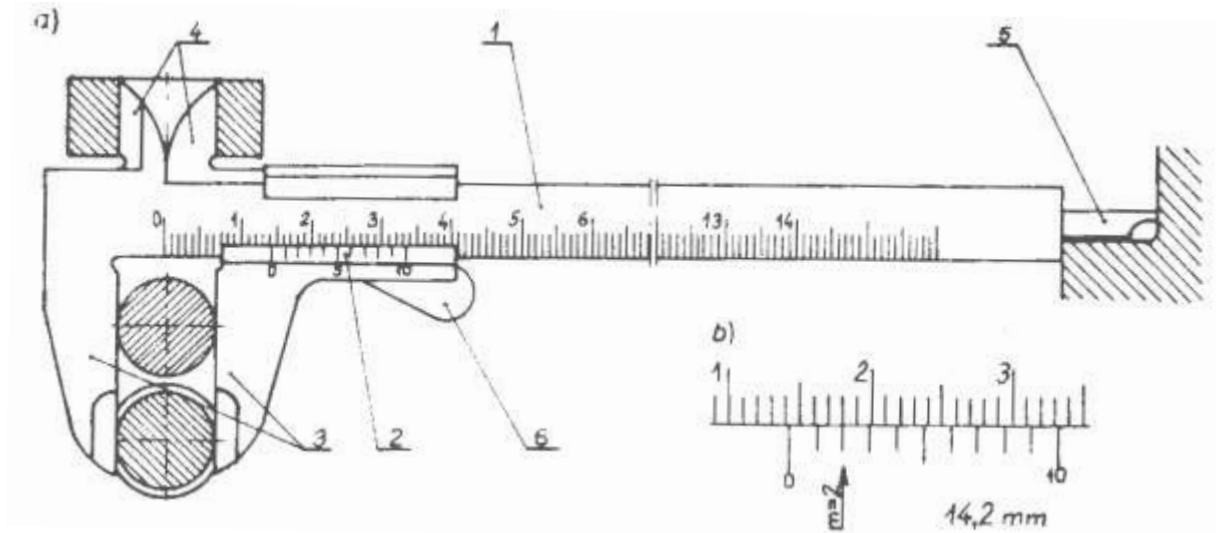
- Do wykonania pomiaru należy przystąpić po dokładnym zapoznaniu się z działaniem i elementami obsługi przyrządu mierniczego.
- Pomiar wykonywany jest w zespole dwuosobowym.
- Podczas pomiaru należy chronić sprzęt przed uszkodzeniem.

Uwagi dotyczące sprawozdania:

Sprawozdanie powinno składać się z części wstępnej, tabeli pomiarowej, opracowania wyników z wykonanego ćwiczenia oraz brudnopisu z podpisem prowadzącego zajęcia. Termin oddania sprawozdania mija tydzień od daty wykonania ćwiczenia.

1. Pomiar suwmiarką

Suwmiarka (rys. 1) jest przyrządem zaopatrzonym w noniusz. Służy ona do mierzenia wymiarów zewnętrznych, wewnętrznych i mieszanych.



Rys. 1. Suwmiarka uniwersalna: a) widok, b) wskazanie noniusza; 1 - prowadnica, 2 – suwak z noniuszem, 3 - szczęki do pomiarów zewnętrznych, 4 - szczęki do pomiarów wewnętrznych, 5 - wysuwka głębokościomierza, 6 - dźwignia zacisku.

Używane obecnie powszechnie suwmiarki elektroniczne nie są wbrew pozorom przyrządami zapewniającymi większą dokładność pomiaru w stosunku do przyrządów klasycznych, ale dają możliwość bezpośredniego transferu wyniku pomiaru do komputera, urządzeń rejestrujących (drukarek) lub do tzw. zbieraczy danych, co jest bardzo przydatne w późniejszej analizie statystycznej wyników.

1.1. Przebieg pomiaru

- 1) Sprawdzić wskazanie zerowe suwmiarki (złożyć szczęki, sprawdzić, czy nie ma szczeliny i sprawdzić poprawność wskazania zerowego).
- 2) Zwolnić zacisk i objąć szczękami przedmiot (szczęki powinny być przyłożone prostopadle do powierzchni mierzonej i obejmować je możliwie głęboko – blisko prowadnicy).
- 3) Docisnąć szczęki do przedmiotu i odczytać wymiar.

Odczytując wymiar należy brać pod uwagę, że:

- pełną liczbę milimetrów wskazuje zerowa kreska noniusza na skali stałej (głównej),
- ułamek milimetra oblicza się ze wzoru:

$$x = m \cdot \frac{a}{n}$$

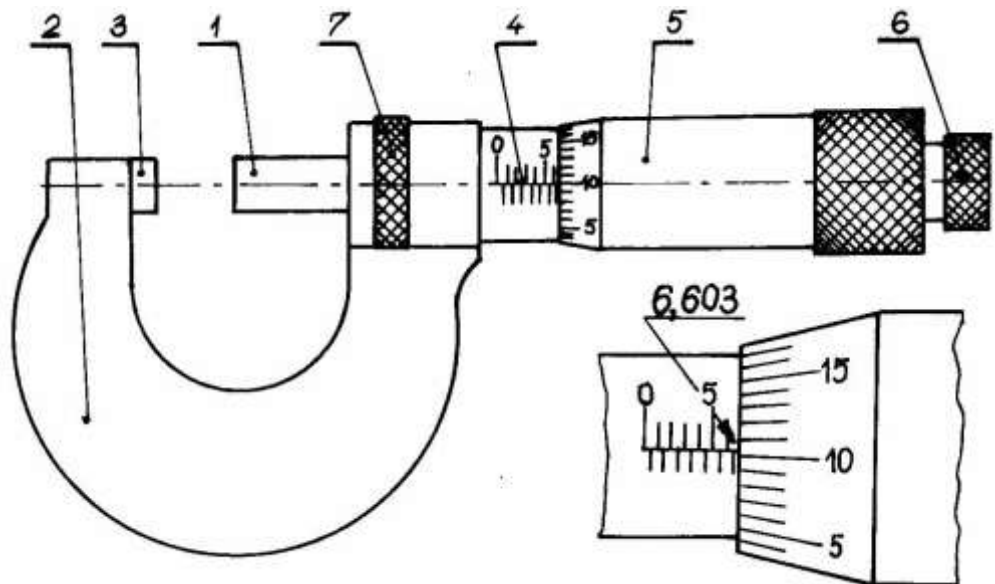
gdzie: m - numer kreski noniusza, pokrywającej się z kreską skali głównej,

a - wartość działki skali głównej,

n - liczba działek noniusza (przykład odczytu podany jest na rys. 1.b).

2. Pomiar mikrometrem

Mikrometr (rys. 2) jest przyrządem służącym głównie do pomiarów wymiarów zewnętrznych.



Rys. 2. Mikrometr: 1 - wrzeciono, 2 - kabłąk, 3 - kowadełko, 4 - podziałka wzdłużna, 5 - bęben z podziałką obwodową, 6 - sprzęgło, 7 - zacisk.

2.1. Przebieg pomiaru

Przebieg pomiaru jest podobny, jak przy pomiarze suwmiarką:

- 1) Należy zwrócić uwagę, by powierzchnie miernicze kowadełek były prostopadłe do wymiaru mierzonego.
- 2) Zacisk mierniczy wywiera się za pomocą sprzęgła, które gwarantuje jego stałą i określoną wartość.
- 3) Ponieważ jeden obrót bębna mikrometru powoduje przesunięcie wrzeciona o 0,5mm, więc wartość działki elementarnej skali głównej, naciętej wzdłuż bębna, wynosi 0,5 mm, a skala na obwodzie bębna ma działkę równą 1/50 przesunięcia przy pełnym obrocie, czyli 0,01 mm (przykład odczytu podany jest na rys. 2).

Podobnie jak w przypadku suwmiarek, obecnie powszechnie wykorzystuje się mikrometry elektroniczne. Stanowią one mogą element systemu, w którym wyniki pomiarów są automatycznie gromadzone i poddawane obróbce statystycznej.

3. Wykonanie ćwiczenia

- 1) Wykonać cztery serie po pięć pomiarów wymiaru zewnętrznego elementu technicznego infrastruktury symulatora CIRM wskazanego przez prowadzącego przy pomocy suwmiarki. Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 1.
- 2) Powtórzyć punkt 1) dla dwóch serii po 30 pomiarów. Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 2.
- 3) Wykonać dwie serie po pięć pomiarów i jedną serię po dziesięć pomiarów wymiaru zewnętrznego elementu technicznego infrastruktury symulatora CIRM wskazanego przez prowadzącego przy pomocy mikrometru. Wyniki zestawić w tabeli pomiarowej 3.

4. Opracowanie wyników

Obliczyć wartości średnie oraz estymator odchylenia standardowego poszczególnych serii pomiarów. Wyniki zamieścić w tabelach pomiarowych oraz porównać rozrzut otrzymanych statystyk dla poszczególnych serii pomiarowych na wykresie (oś rzędnych serie, oś odciętych pomiary). Zinterpretować wyniki badań.

5. Tabele pomiarowe

Tabele pomiarowe do wypełnienia w trakcie realizacji ćwiczenia zamieszczono na stronach 7, 8 i 9.

Tabela pomiarowa nr 1 – pomiar suwmiarką:

Seria 1-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe	Seria 2-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe
1.				1.			
2.				2.			
3.				3.			
4.				4.			
5.				5.			
Seria 3-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe	Seria 4-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe
1.				1.			
2.				2.			
3.				3.			
4.				4.			
5.				5.			

Tabela pomiarowa nr 2 – pomiar suwmiarką:

Seria 5-30	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe	Seria 6-30	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe
1.				1.			
2.				2.			
3.				3.			
4.				4.			
5.				5.			
6.				6.			
7.				7.			
8.				8.			
9.				9.			
10.				10.			
11.				11.			
12.				12.			
13.				13.			
14.				14.			
15.				15.			
16.				16.			
17.				17.			
18.				18.			
19.				19.			
20.				20.			
21.				21.			
22.				22.			
23.				23.			
24.				24.			
25.				25.			
26.				26.			
27.				27.			
28.				28.			
29.				29.			
30.				30.			

Tabela pomiarowa nr 3 – pomiar mikrometrem:

Seria 1-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe	Seria 3-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe		
1.				1.					
2.				2.					
3.				3.					
4.				4.					
5.				5.					
Seria 2-5	Pomiar	Średnia	Odchylenie standardowe	6.					
1.				7.					
2.				8.					
3.				9.					
4.				10.					
5.									