

Protokół pomiarowo - obliczeniowy

Ćw. 4. Sprawdzanie narzędzi pomiarowych i wyznaczenie niepewności rozszerzonej typu A w pomiarach pośrednich

Imię nazwisko:

Grupa:

Data realizacji ćwiczenia:

1. SPRAWDZENIE SUWMIARKI ANALOGOWEJ

Błąd graniczny suwmiarki analogowej:

Zakres: 0 – 100 mm, $\Delta_g \pm 0,05$ mm

Zakres: 100 – 200 mm, $\Delta_g \pm 0,06$ mm

Do tabeli wpisać jedną wartość zmierzoną

l.p.	długość płytki wzorcowej N/mm	długość zmierzona l/mm	błąd graniczny suwmiarki Δ_g/mm	$(l \pm \Delta_g)/mm$
1.				
2.				
3.				

Sprawdzić czy N należy do przedziału $l \pm \Delta_g$

2. SPRAWDZENIE MIKROMETRU ANALOGOWEGO BĄDŹ CYFROWEGO.

Błąd graniczny mikrometru:

analogowego: $\Delta_g \pm 0,004 \text{ mm}$

cyfrowego: $\Delta_g \pm 0,003 \text{ mm}$

Do tabeli wpisać jedną wartość zmierzoną

l.p.	długość płytki wzorcowej N/mm	długość zmierzona l/mm	błąd graniczny mikrometru Δ_g/mm	$(l \pm \Delta_g)/\text{mm}$
1.				
2.				
3.				

Sprawdzić czy N należy do przedziału $l \pm \Delta_g$

3. BŁĘDY WSKAZAŃ SUWMIARKI CYFROWEJ FIRMY LIMIT

Tabela pomiarowo - obliczeniowa

Długość płytki wzorcowej N/mm	Długość zmierzona l/mm	Długość średnia \bar{l}/mm	Niepewność standardowa średniej $u(\bar{l})/mm$	Błąd graniczny długości płytki wzorcowej (Dev.max) $\Delta_g N/mm$	Niepewność standardowa długości płytki wzorcowej $u(N)/mm$
	l_1				
	l_2				
	l_3				
	l_4				
	l_5				
	l_1				
	l_2				
	l_3				
	l_4				
	l_5				
	l_1				
	l_2				
	l_3				
	l_4				
	l_5				
	l_1				
	l_2				
	l_3				
	l_4				
	l_5				
	l_1				
	l_2				
	l_3				
	l_4				
	l_5				

3.1. OBLICZENIA BŁĘDÓW WSKAZAŃ E_w I NIEPEWNOŚCI BŁĘDÓW

Błąd wskazania: $E_w = \bar{l} - N$

Niepewność standardowa błędu wskazania: $u(E_w) = \sqrt{u^2(\bar{l}) + u^2(N)}$

Niepewność standardowa średniej długości płytki $u(\bar{l}) = \sqrt{\frac{\sum(l_i - \bar{l})^2}{n(n-1)}}$

Niepewność standardowa średniej długości płytki wzorcowej $u(N) = \frac{\Delta_g(N)}{\sqrt{3}}$

Niepewność rozszerzona $U(E_w) = k \cdot u(E_w)$, przyjąć $P = 95,4\%$ $k = 2$

Błąd graniczny suwmiarki cyfrowej:

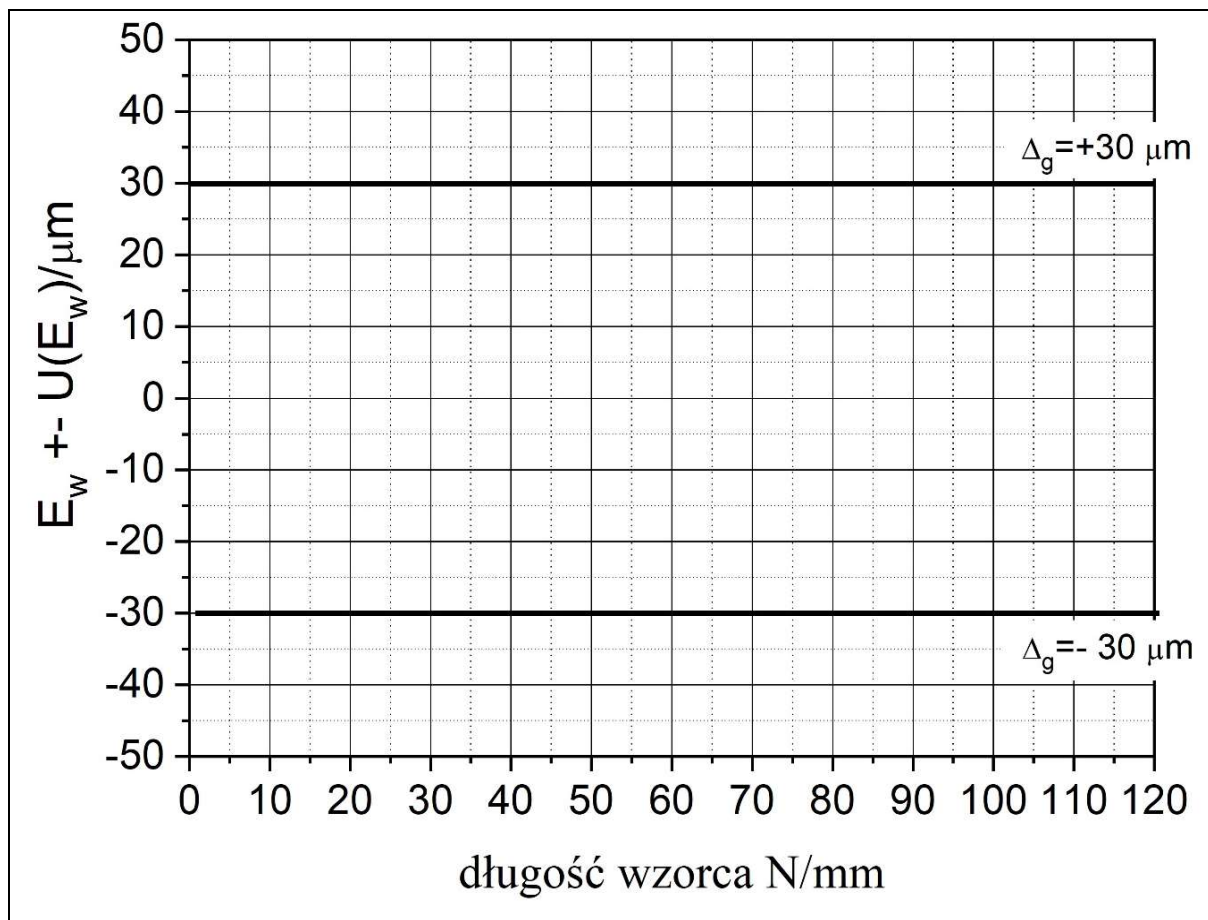
Zakres: 0 – 100 mm, $\Delta_g \pm 0,02$ mm

Zakres: 100 – 200 mm, $\Delta_g \pm 0,03$ mm

Tabela zbiorcza wyników

Długość płytki wzorcowej N/mm						
Błąd wskazania $E_w / \mu\text{m}$						
Niepewność błędu wskazania $U(E_w)/\mu\text{m}$						
$(E_w \pm U(E_w))/\mu\text{m}$						
Błędy dopuszczalne przyrządu $\Delta_g/\mu\text{m}$						

Wykres błędów wskazania dla suwmiarki

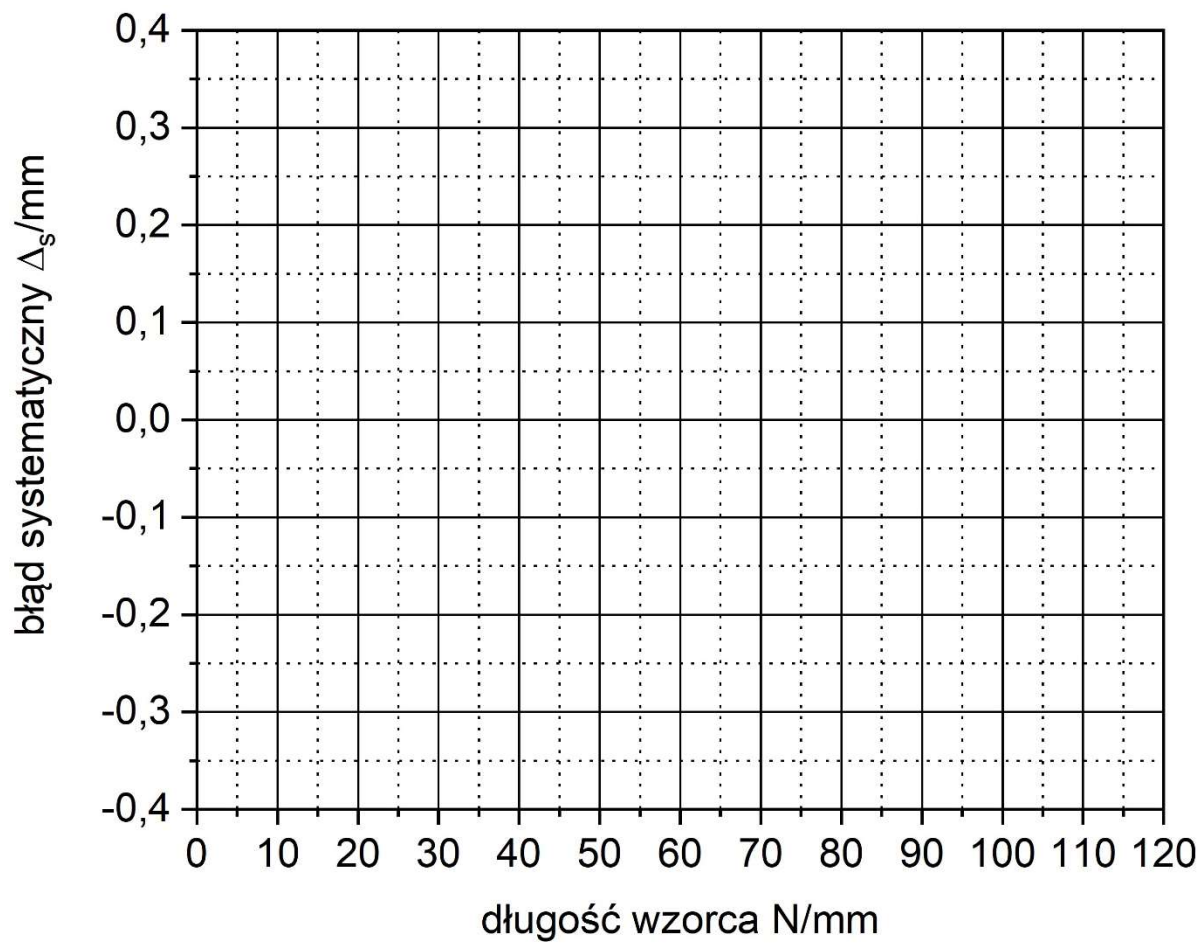


4. Błędy systematyczne i poprawka wskazań suwmiarki cyfrowej firmy Werckmann

Tabela pomiarowo - obliczeniowa

Długość płytki wzorcowej N/mm	Długość zmierzona l/mm		Długość średnia \bar{l}/mm	Błąd systematyczny $\Delta_s = (\bar{l} - N)/mm$	Poprawka wskazania $P = -\Delta_s /mm$
	l_1				
	l_2				
	l_3				
	l_4				
	l_5				
	l_1				
	l_2				
	l_3				
	l_4				
	l_5				
	l_1				
	l_2				
	l_3				
	l_4				
	l_5				
	l_1				
	l_2				
	l_3				
	l_4				
	l_5				
	l_1				
	l_2				
	l_3				
	l_4				
	l_5				

Wykres błędów systematycznych dla suwmiarki



POPRAWKA ŚREDNIA P =

PODSUMOWANIE - PORÓWNANIE BŁĘDÓW WSKAZAŃ OBU SUWMIAREK:

5. OBLICZENIE OBJĘTOŚCI WEWNĘTRZNEJ TULEI Z PLEXI I NIEPEWNOŚCI OBJĘTOŚCI. POMIAR WYKONAĆ SUWMIARKĄ ANALOGOWĄ.

H/mm										
D/mm										

5.1. OBLICZENIE WARTOŚCI ŚREDNICH: WYSOKOŚCI I ŚREDNICY I OBJĘTOŚCI

$$\bar{H} = \frac{\sum_{i=1}^N H_i}{N} =$$

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^N D_i}{N} =$$

$$\bar{V} = \frac{\sum_{i=1}^N V_i}{N} =$$

5.2. OBLICZANIE ODCHYLEŃ STANDARDOWYCH ŚREDNIEJ

$$u(\bar{H}) = \sqrt{\frac{\sum(H_i - \bar{H})^2}{n(n-1)}} =$$

$$u(\bar{D}) = \sqrt{\frac{\sum(D_i - \bar{D})^2}{n(n-1)}} =$$

5.3. OBLICZENIE WZGLĘDNEJ NIEPEWNOŚCI STANDARDOWEJ

$$\frac{u(V)}{V} = \sqrt{\left(\frac{u(H)}{H}\right)^2 + 4\left(\frac{u(D)}{D}\right)^2} =$$

5.4. OBLICZENIE BEZWZGLĘDNEJ NIEPEWNOŚCI STANDARDOWEJ I NIEPEWNOŚCI ROZSZERZONEJ DLA PRAWDOPODOBIEŃSTWA ($P = 95,4\%$)

$$u(V) = \left(\frac{u(V)}{V}\right) \cdot V =$$

$$U(V) = k \cdot u(V) =$$

5.5. Zapis wyniku pomiaru

$$V = (\bar{V} \pm k \cdot u(V)) \text{mm}^3 = (\bar{V} \pm U(V)) \text{mm}^3, \text{ dla } P = 95,4\%$$

6. UWAGI I WNIOSKI KOŃCOWE

7. OBLICZENIA