

Nazwiska i Imiona osób realizujących ćwiczenie:

Data ćwiczenia

1

Stały termin odbywania ćwiczeń:

2

Dzień tygodnia: godz.:

3

ĆWICZENIE nr 7

Opracowanie wyników pomiaru, błędy pomiarów, obliczanie niepewności pomiarowej

A. Opis mierzonego przedmiotu.

Parametry geometryczne mierzonego przedmiotu:

$L =$ mm

$Tol_L =$ mm

$D =$ mm

$Tol_D =$ mm

B. Wyznaczenia wartości błędów pomiaru

Szkic mierzonego przedmiotu

(Ocena wartości błędów pomiaru zastosowanej metody pomiarowej).

Opis metody pomiarowej:

Mierzona wielkość (wymiar wzorca):

$w_p =$ mm

Błąd graniczny wzorca⁽¹⁾

$uw_p =$ mm

Planowana ilość pomiarów:

$n = 32$ szt.

Temperatury (otoczenia i wzorca):

$t_o =$ °C , $t_{wp} =$ °C

Realizacja pomiaru:

Wymiar wzorca:

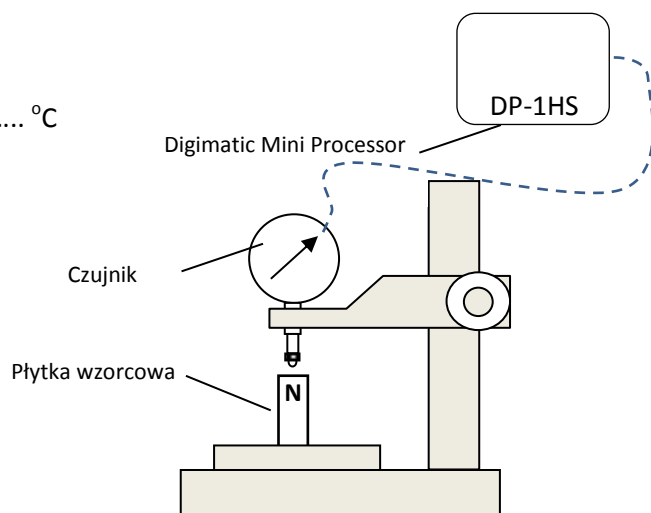
$N = w_p =$ mm

Wartość działki elementarnej czujnika:

$W_0 =$ mm

Błąd graniczny czujnika:

$MP_E =$ mm



Schemat układu pomiarowego

Tab. 1 . Wyniki wielokrotnego pomiaru wzorca (wartości w mm).

<i>j</i> =	1	2	3	4	5	6	7	8
Odczyt W_i								
<i>j</i> =	9	10	11	12	13	14	15	16
Odczyt W_i								
<i>j</i> =	17	18	19	20	21	22	23	24
Odczyt W_i								
<i>j</i> =	25	26	27	28	29	30	31	32
Odczyt W_i								

C. Opracowanie wyników pomiarów:

Ilość odczytów wyników pomiarów: $n = \dots\dots\dots$

Wartości graniczne: $W_{\min} = \dots\dots\dots$ mm, $W_{\max} = \dots\dots\dots$ mm

Rozstęp: $R = W_{\max} - W_{\min} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ mm

Wartość średnia z uzyskanych wyników: $\bar{x} = \frac{\sum_1^n W_i}{n} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ mm

Korekcja wartości średniej:

- korekcja błędu wzorca: $u_w = \dots\dots\dots$

- korekcja temperatury pomiaru (do temperatury odniesienia 20°C):

$$u_T = w_p(t_o - t_p) \alpha_{wp} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{mm}$$

$$\bar{x}_{pop\ u_w} = \bar{x} + u_w + u_T = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{mm}$$

Skorygowana wartość wyniku pomiaru

Odchylenie standardowe: $S = \frac{\sqrt{\sum_1^n (\bar{x} - x_i)^2}}{n-1} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ mm

D. Pomiar wskazanego przedmiotu

W układzie pomiarowym (jak w p. B) wykonać pomiary 10 wskazanych przedmiotów – podczas pomiaru postępować zgodnie z instrukcją.

Wymiar (stosu) płytki wzorcowej wykorzystanej do ustawienia początkowego wskazania czujnika:

$H = \dots\dots\dots$ mm, Błąd wymiaru stosu²⁾ = $\dots\dots\dots$ μm

Tab.2. Wyniki pomiarów wskazanych wyrobów.

Nr. przedmiotu	odczyt 1	odczyt 2	odczyt 3	odczyt 4	odczyt 5	wartość średnia N_{sr}
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

1) – wartości błędów odczytać z „Świadectwa legalizacji kompletu płytek wzorcowych”

E. Opracowanie wyników pomiarów.

Wskazanie czujnika po zakończeniu pomiarów: $P_o = \dots\dots\dots$ mm

Temperatura mierzonych przedmiotów: $T_p = \dots\dots\dots$ mm

Wymiar płytek wzorcowych zastosowanych w pomiarach: $\dots\dots\dots$

- Poprawka związana z wzorcowaniem:

$$P_{wz} = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

- Poprawka wskazania (uwzględnienie błędu wzorcowania):

$$P_{ws} = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

- Poprawka związana z temperaturą:

$$P_T = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

- Poprawka związana z siłą pomiarową:

$$P_s = \dots\dots\dots / \dots\dots\dots \text{ mm}$$

Wyznaczenie poprawki (dla korekty błędów systematycznych):

$$P = P_o + P_{wz} + P_{ws} + P_T + P_s = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

N_{pop} = wartość średnia N_{sr} + poprawka (sumaryczna wartość błędów systematycznych)

$$N_{pop} = N_{sr} + P = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

N_{pop} - wynik poprawny pomiaru (poprawiony)

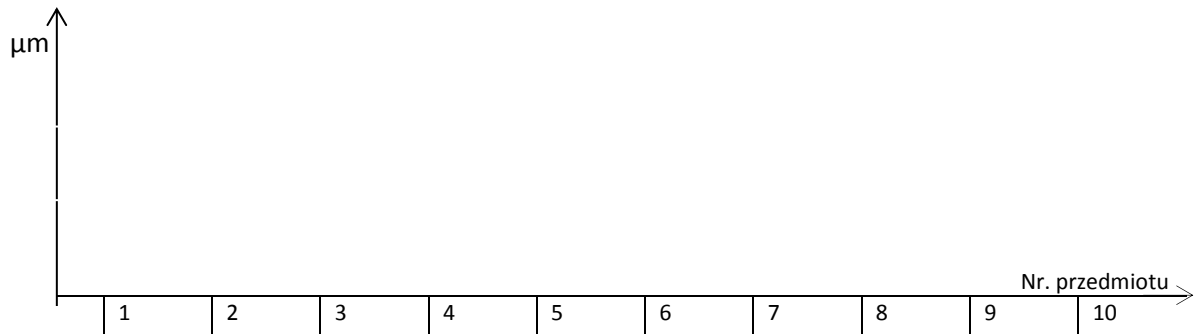
Wynik pomiaru = wynik poprawny ± niepewność pomiarowa

$$N = N_{pop} \pm k s = \dots\dots\dots$$

Współczynnik rozszerzenia niepewności pomiarowej $k = 1 \div 4$ (w ćwiczeniu przyjmij $k = 2$)
 ($k=1$ – niepewność standardowa, $k \geq 2$ – niepewność rozszerzona, s – odchylenie standardowe dla metody pomiarowej).

F. Graficzna prezentacja wyników pomiaru

Wykres zmienności wskazań (zawierający wartości średnie oraz graniczne (N_{sr} , „max” oraz „min”).



Na wykresie zaznaczyć położenie granic tolerancji

Wykres częstości i licznosci zdarzeń

(uwzględnić wszystkie wyniki z tabeli wartości odczytanych z podzielnicy narzędzia pomiarowego).

a). Klasowanie wyników pomiarów:

- określenie szerokości przedziału:

Liczba wyników pomiarów $N = \dots\dots\dots$, przyjęta ilość przedziałów $n = \dots\dots\dots$ (przyjąć $8 \div 12$)

$$\text{Szerokość przedziału zmienności} = \frac{R}{n} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots} = \dots\dots\dots$$

Tab. 2. Wyniki „klasowania” wymiarów (tworzenie grup wymiarowych histogramu).

Lp.	Zakres wartości przedziału jednostronnie domkniętego :		Kreskowanie	Liczba zdarzeń n	Częstość $k = \frac{n}{N}$
	„ponad”	- „do”			
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

b) Przedstawienie wyników pomiarów na wykresach (*histogram oraz wykres licznosci*)



G. Wnioski:

.....

.....

.....

.....

.....