

Ćwiczenie nr 3

TEMAT:

POMIARY WYMIARÓW ZEWNĘTRZNYCH, WEWNĘTRZNYCH, MIESZANYCH i POŚREDNICH

I. Wykonanie zadań pomiarowych

Procedura wykonania zadania pomiarowego 1 i 2

1. Określenie wymiarów granicznych przedmiotu

Zadanie 1. Obliczyć wymiary graniczne sprawdzanego wałka \emptyset
(odczytać z tablic PN-93/M-02102 odchyłkę podstawową i tolerancję T_w wałka i wyliczyć:)

odchyłka podstawowa = T_w =

A_w = B_w =

Zadanie 2. Obliczyć wymiary graniczne sprawdzanego otworu \emptyset
(odczytać z tablic PN-93/M-02102 odchyłkę podstawową i tolerancję T_o otworu i wyliczyć:)

odchyłka podstawowa = T_o =

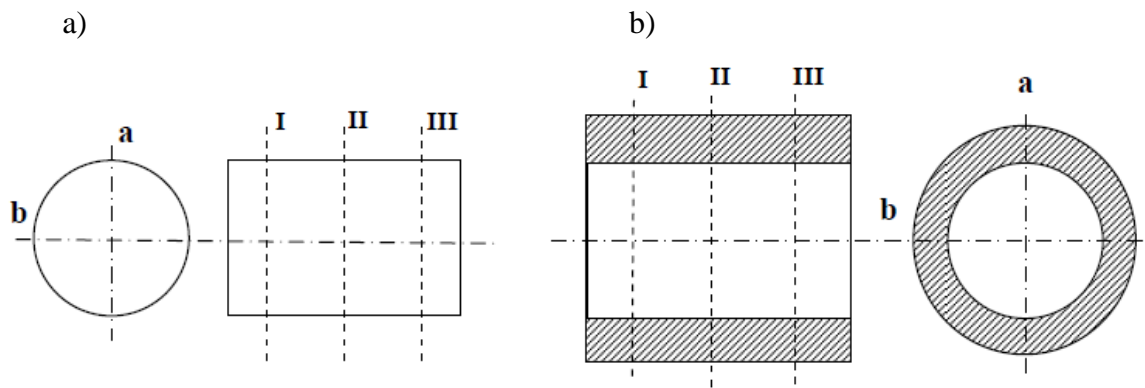
A_o = B_o =

2. Wybrać odpowiedni do zadania przyrząd pomiarowy (graniczny błąd pomiaru $e = 0,1 \div 0,5 T$)

- [1] Sprawdzić i przygotować przyrząd do pomiarów.
- [2] Oczyszczyć ze smaru ochronnego.
- [3] Zainstalować potrzebne elementy wyposażenia.
- [4] Ustawić wskazanie zerowe średnicówki czujnikowej dla wartości wzorcowej x_p złożonej z płytek wzorcowych.
- [5] Przystąpić do mierzenia przedmiotu zgodnie z pkt. 3.

3. Położyć przedmiot mierzony na płaskiej powierzchni stolika pomiarowego.

Pomiary wykonać wybranym przyrządem pomiarowym zgodnie z planem (Rys. 9 a, b), co umożliwi później wyznaczenie niepewności pomiaru a następnie analizę błędów kształtu sprawdzanych przedmiotów - odchyłki okrągłości w przekrojach poprzecznych (kierunki **a** i **b**) i odchyłkę walcowości w przekroju wzdłużnym (przekroje **I**, **II** i **III**).



Rys. 9 Szkic pomiarowy: a) wałka, b) otworu

Tabela pomiarowa 1. Wyniki pomiarów średnicy wałka mikrometrem

	I		II		III	
	a-a	b-b	a-a	b-b	a-a	b-b
1						
2						
3						
4						
5						
$\bar{x}_{a-a}, \bar{x}_{b-b}$						
$\bar{x}_I, \bar{x}_{II}, \bar{x}_{III}$						
\bar{x}						

Tabela pomiarowa 2. Wyniki pomiarów średnicy wałka suwmiarką

	I		II		III	
	a-a	b-b	a-a	b-b	a-a	b-b
1						
2						
3						
4						
5						
$\bar{x}_{a-a}, \bar{x}_{b-b}$						
$\bar{x}_I, \bar{x}_{II}, \bar{x}_{III}$						
\bar{x}						

Tabela pomiarowa 3. Wyniki pomiarów średnicy otworu średnicówką czujnikową

	I		II		III	
	a-a	b-b	a-a	b-b	a-a	b-b
1						
2						
3						
4						
5						
$\bar{x}_{a-a}, \bar{x}_{b-b}$						
$\bar{x}_I, \bar{x}_{II}, \bar{x}_{III}$						
\bar{x}						

Tabela pomiarowa 4. Wyniki pomiarów średnicy otworu

	średnicówką trzypunktową	suwmiarką
1		
2		
3		
4		
5		
\bar{x}		

Tabela 5. Wyniki pomiarów wysokości stopni wałka stopniowanego

1						
2						
3						
4						
5						
\bar{x}						

UWAGA

W tabelach należy umieszczać wielkości odczytane z przyrządu z dokładnością odczytu do 1/10 działki elementarnej (dla umożliwienia wyznaczenia niepewności pomiarowej) albo wartości odczytanych wymiarów x_i (suwmiarka, mikrometr) lub odchyłek α_i (**wraz ze znakiem - lub +**) (czujnik, średnicówka) podając je w milimetrach, albo obliczanych sukcesywnie wymiarów $x_i = x_p + \alpha_i$, także podawanych w milimetrach. W przypadku odczytywania odchyłek wymiary będą wyliczane dla wypełnienia dolnych pól tabeli o pogrubionych liniach.

4. Opracować wyniki pomiarów:

1. Obliczyć średnie arytmetyczne \bar{x}_{a-a} i \bar{x}_{b-b} - wyników z odczytów dla kierunków a i b, $\bar{x}_I, \bar{x}_{II}, \bar{x}_{III}$ w przekrojach I, II, i III i ostatecznie \bar{x} jako wartość średnią ze wszystkich powtórzeń (wpisać w odpowiednie miejsca w tabeli).
2. Obliczyć średnie odchylenie kwadratowe S_r średniej arytmetycznej, przyjmując jako liczbę powtórzeń w serii wartości:
 $P = 0,95$
 $n = 6$ dla kierunków a lub b ($t_{0,05;5} = 2,571$)
 $n = 12$ dla przekrojów I, II lub III ($t_{0,05;11} = 2,201$)
 $n = 36$ dla \bar{x} ($t_{0,05;35} = 2,000$)
3. Wyliczyć wartości niepewności pomiarowej $e = t_{\alpha,k} * S_r$ dla otrzymanych wartości średnich \bar{x}_{a-a} , \bar{x}_{b-b} , x_I, x_{II}, x_{III} oraz \bar{x} .
4. **Porównać otrzymane wyniki ostateczne z wymiarami granicznymi wałka lub otworu**, aby dowiedzieć się czy są **spełnione warunki poprawnego wykonania**:

$$A_w < \bar{x} \pm e < B_w \text{ (wałka - wymiaru zewnętrznego)}$$

$$A_o < \bar{x} \pm e < B_o \text{ (otworu - wymiaru wewnętrznego)}$$

5. Porównać odpowiednie przedziały niepewności pomiarowych $\pm e$ z tolerancją przedmiotu T , i ocenić czy spełnione są **warunki optymalnego wyboru przyrządu pomiarowego i metody pomiarowej**.
6. Ustalić istotność stwierdzonych odchyłek kształtu poprzez porównanie ich z odpowiednią wyliczoną niepewnością pomiaru $\pm e$.
7. Zapisać wynik poprawiony i sformułować wnioski końcowe (adekwatne do treści zadania):

$$X = \bar{x} \pm e$$

Procedura wykonania zadania pomiarowego 3 i 4

Zadania 3 i 4 wykonać według własnej koncepcji kierując się przedstawioną procedurą postępowania.