

## Ćwiczenie nr 2

TEMAT:

# SPRAWDZANIE SPRAWDZIANU DWUGRANICZNEGO TŁOCZKOWEGO DO OTWORÓW

### Wykonanie zadania pomiarowego - kolejność czynności:

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

odchyłka podst. = .....  $T_o$  = .....

$A_o$  = .....  $B_o$  = .....

2. Obliczyć wymiary graniczne strony przechodniej  $Sp$  sprawdzianu (tłoczka dłuższego) i strony nieprzechodniej  $Sn$  (tłoczka krótszego) oraz granicę zużycia  $Gz$  strony przechodniej.

(odczytać z tablic Polskiej Normy PN-93/M-02140 klasę dokładności sprawdzianu i odpowiednio tolerancję  $H$  sprawdzianu, odczytać z tablic wartości  $y$ ,  $z$ ,  $\alpha$  i wyliczyć ze wzorów wymiary graniczne  $Sp_B$ ,  $Sp_A$  i granicę zużycia  $Gz$  oraz wymiary graniczne  $Sn_B$  i  $Sn_A$ ).

$H = \dots\dots\dots$	$y = \dots\dots\dots$	$z = \dots\dots\dots$	$\alpha = \dots\dots\dots$
$Sp_B = A_o + z + \frac{1}{2}H$		$Sn_B = B_o + \frac{1}{2}H - \alpha$	
$Sp_A = A_o + z - \frac{1}{2}H$		$Sn_A = B_o - \frac{1}{2}H - \alpha$	
$G_z = A_o - y + \alpha$			

Podstawić odpowiednie wartości do powyższych wzorów i wyliczyć:

Strona przechodnia  $Sp$

$Sp_B = \dots\dots\dots$

$Sp_A = \dots\dots\dots$

$G_z = \dots\dots\dots$

Strona nieprzechodnia  $Sn$

$Sn_B = \dots\dots\dots$

$Sn_A = \dots\dots\dots$

3. Sprawdzić i przygotować przyrząd do pomiarów.
  - oczyścić ze smaru ochronnego,
  - zainstalować potrzebne elementy wyposażenia,
  - ustawić wskazanie zerowe optimetru dla wartości wzorcowej  $x_p$  złożonej z płytek wzorcowych spełniającej warunek:

$$W - 0,25 \cdot Z_p < x_p < W + 0,25 \cdot Z_p$$

gdzie:

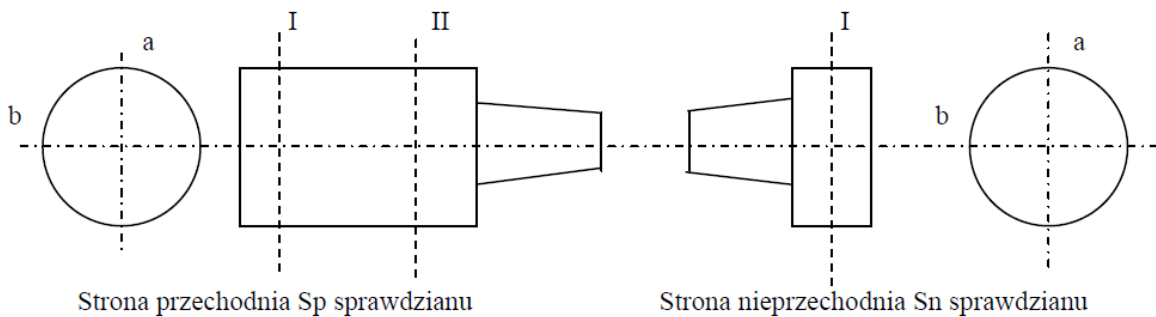
W - to wymiar mierzony

$z_p$  - to zakres pomiarowy optimetru ( $z_p = \pm 0,100$  mm),

- przystąpić do mierzenia elementów sprawdzianu zgodnie z pkt. 4.
4. Położyć przedmiot mierzony na płaskiej powierzchni stolika optimetru, podnieść dźwignią końcówkę pomiarową, wsunąć przedmiot pod płaską końcówkę pomiarową i opuścić ją do zetknięcia z przedmiotem a następnie zwolnić dźwignię całkowicie. Przesuwać delikatnie ( $\pm 0,5$  mm) przedmiot pod końcówką pomiarową obserwując wskazanie przyrządu. W punkcie zwrotnym ruchu obserwowanego wzorca dokonać odczytu odchyłki  $a_i$  (wraz ze znakiem - lub +).

Poszukiwany wymiar surowy dla powtórzenia i-tego  $w_i = x_p + a_i$ .

Pomiary wykonać zgodnie z planem – poniższy szkic pomiarowy + tabelka, co umożliwi analizę niepewności pomiaru a następnie analizę błędów kształtu sprawdzianych przedmiotów - odchyłkę okrągłości w przekrojach poprzecznych i odchyłkę walcowości.



Rys.4. Szkic pomiarowy

Tabela pomiarowa 1. (odchyłki  $\alpha_i$  lub wyliczone wymiary  $w_i$  podane w milimetrach)

l.p	Sp				Sn	
	I		II		I	
	a-a	b-b	a-a	b-b	a-a	b-b
1						
2						
3						
4						
5						
6						
$W_{a,b}$						
$W_{I,II}$						
$W_{Sp}, W_{Sn}$						

**UWAGA**

W tabeli należy umieszczać albo wartości odczytanych (z dokładnością odczytu 1/10 działki elementarnej wzorca) odchyłek  $\alpha_i$  podając je w milimetrach, albo obliczanych sukcesywnie wymiarów  $w_i$ , także podawanych w milimetrach.

W pierwszym przypadku wymiary będą dopiero wyliczane dla wypełnienia dolnych pól tabeli o pogrubionych liniach.

5. Opracować wyniki pomiarów:

- obliczyć średnie arytmetyczne  $w_a$  i  $w_b$  - wyników z odczytów dla kierunków a i b, w przekrojach I i II i ostatecznie  $w_p$  dla Sp i  $w_n$  dla Sn (wpisać w odpowiednie miejsca w tabeli),
- obliczyć wartości średniego odchylenia  $S_r$  średniej arytmetycznej przyjmując jako liczbę powtórzeń w serii wartości:
  - $n = 6$  dla kierunków a i b ( $t_{0,05; 5} = 2,571$ ),
  - $n = 12$  dla przekrojów I i II ( $t_{0,05; 11} = 2,201$ ),
  - $n = 24$  dla Sp ( $t_{0,05; 23} = 2,069$ ),
  - $n = 12$  dla Sn ( $t_{0,05; 11} = 2,201$ ),
- wyliczyć niepewności pomiarowe  $e = t_{a,k} \cdot S_r$  dla otrzymanych wartości średnich  $w_a$ ,  $w_b$ ,  $w_I$ ,  $w_{II}$ , oraz  $w_{Sp}$  i  $w_{Sn}$ ,
- porównać otrzymane wyniki ostateczne z wymiarami granicznymi sprawdzianu, aby dowiedzieć się czy są spełnione warunki poprawnego stanu technicznego sprawdzianu:
  - $Sp_A < w_{Sp} \pm e_p < Sp_B$ ,
  - $Gz < w_{Sp} \pm e_p$ ,
  - $Sn_A < w_{Sn} \pm e_n < Sn_B$ ,
- porównać odpowiednie przedziały niepewności pomiarowych  $\pm e_p$ ,  $\pm e_n$  z tolerancją sprawdzianu H, i ocenić czy spełnione są warunki optymalnego wyboru przyrządu pomiarowego i metody pomiarowej,
- zapisać wynik poprawiony i sformułować wnioski końcowe w kontekście treści zadania pomiarowego:
  - $Sp = w_{Sp} \pm e_p$
  - $Sn = w_{Sn} \pm e_n$