

N O R M A B R A N Ż O W A

BN-85

3813-79

ŚRODKI
TRANSPORTU
POWIETRZNEGO**Odchyłki wymiarów nietolerowanych,
kształtu i położenia
dla wyrobów lotniczych**

Grupa katalogowa 0510

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są nie określone w dokumentacji konstrukcyjnej odchyłki graniczne wymiarów oraz tolerancje kształtu i położenia.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować w produkcji metalowych części wyrobów lotniczych.

Zaleca się stosowanie normy w produkcji części wytwarzanych z innych materiałów.

1.3. Określenia - wg PN-75/H-83200, PN-77/M-02101, PN-77/M-02136, PN-78/M-02137 i PN-78/M-02139.

2. WARTOŚCI LICZBOWE ODCHYLEK

2.1. Odchyłki graniczne wymiarów nietolerowanych odlewów - wg tabl. 1.

Tablica 1

Material odlewu	Numer normy, w której ustalono wartości odchyłek: klasa dokładności
Żeliwo szare	PN-72/H-83104: IV klasa dokładności
Żeliwo ciągliwe	PN-76/H-83205: I klasa dokładności - dla odlewów wykonywanych metodą Shaw'a i w formach z wytapianych modeli, II klasa dokładności - dla odlewów wykonywanych w formach skorupowych i kokilowych, III klasa dokładności - dla odlewów wykonywanych w formach piaskowych wykonanych maszynowo, IV klasa dokładności - dla odlewów wykonywanych w formach piaskowych wykonanych ręcznie
Staliwo	PN-72/H-83154: V klasa dokładności

cd. tabl. 1

Material odlewu	Numer normy, w której ustalono wartości odchyłek: klasa dokładności
Metale nieżelazne	PN-74/H-83207: II klasa dokładności - dla odlewów wykonywanych metodą Shaw'a i w formach z wytapianych modeli, IV klasa dokładności - dla odlewów wykonanych w formach kokilowych, V klasa dokładności - dla odlewów wykonywanych w formach piaskowych wykonanych maszynowo, VII klasa dokładności - dla odlewów wykonywanych w formach piaskowych wykonanych ręcznie

2.2. Odchyłki graniczne wymiarów odkuwek - wg tabl. 2.

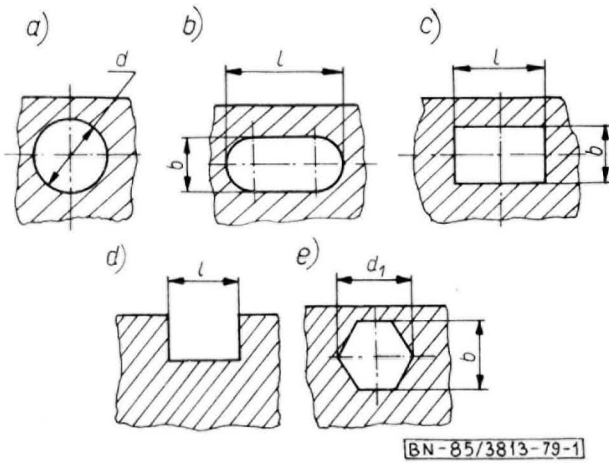
Tablica 2

Material odkuwki	Rodzaj odkuwek	Numer normy, w której ustalono wartości odchyłek: klasa dokładności
Stal	swobodnie kute	PN-75/H-94101
	odkuwki matrycowane	PN-74/H-94301: klasa dokładności Z
Metale nieżelazne	odkuwki matrycowane	PN-68/H-94801: klasa dokładności Z

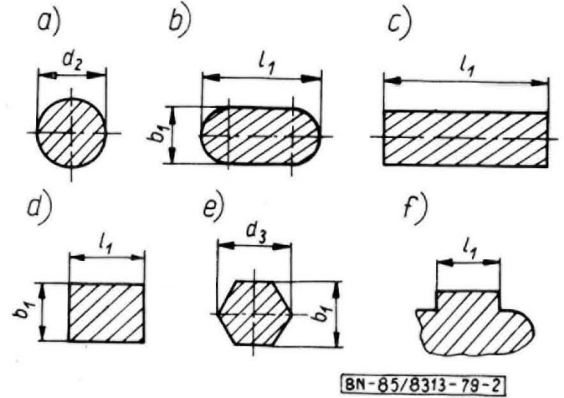
2.3. Odchyłki graniczne wymiarów nietolerowanych wykonywanych skrawaniem

2.3.1. Odchyłki wymiarów wewnętrznych i zewnętrznych - wg rys. 1 i 2 oraz tabl. 3.

Zgłoszona przez Instytut Lotnictwa (O)
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Lotnictwa dnia 12 grudnia 1985 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1986 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 3/1986 poz. 7)



Rys. 1. Wymiary wewnętrzne



Rys. 2. Wymiary zewnętrzne

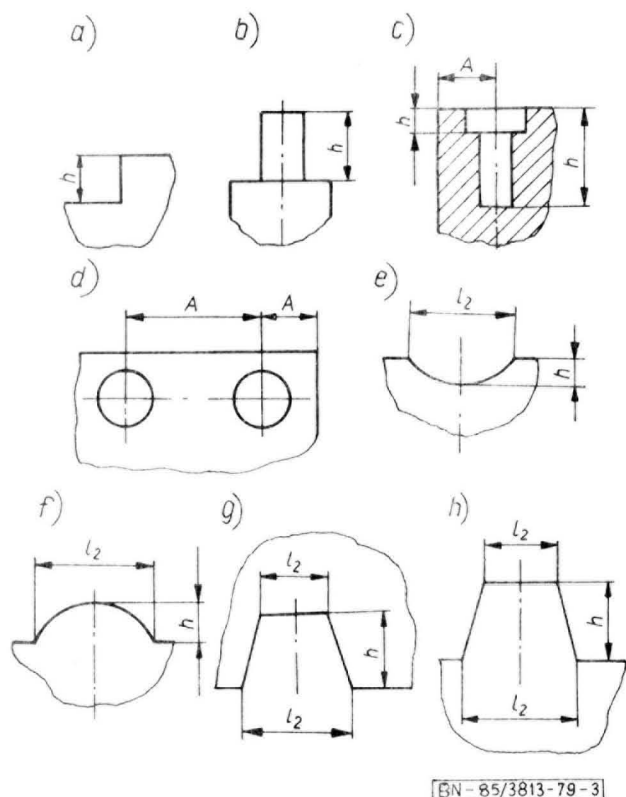
Tablica 3

Zakres wymiarów $b, b_1, d, d_1, d_2, d_3, l, l_1$ (wg rys. 1 i 2) mm		Odchyłki mm			
		średnic		wymiarów pozostałych	
		wewnętrznych ¹⁾	zewnętrznych	wewnętrznych	zewnętrznych
powyżej	do	d	d_2	b, d_1, l	b_1, d_3, l_1
1	2	3	4	5	6
0,1	0,3	+0,06 0	0 -0,06	+0,10 0	0 -0,06
0,3	0,5	+0,10 0	0 -0,10	+0,14 0	0 -0,14
0,5	1				
1	3	+0,14 0	0 -0,14	+0,25 0	0 -0,25
3	6	+0,18 0	0 -0,18	+0,30 0	0 -0,30
6	10	+0,22 0	0 -0,22	+0,36 0	0 -0,36
10	18	+0,27 0	0 -0,27	+0,43 0	0 -0,43
18	30	+0,33 0	0 -0,33	+0,52 0	0 -0,52
30	50	+0,39 0	0 -0,39	+0,62 0	0 -0,62
50	80	+0,46 0	0 -0,46	+0,74 0	0 -0,74
80	120	+0,54 0	0 -0,54	+0,87 0	0 -0,87
120	180	+0,63 0	0 -0,63	+1,00 0	0 -1,00
180	250	+0,72 0	0 -0,72	+1,15 0	0 -1,15
250	315	+0,81 0	0 -0,81	+1,30 0	0 -1,30

cd. tabl.3

Zakres wymiarów $b, b_1, d, d_1, d_2, d_3, l, l_1$ (wg rys. 1 i 2) mm		Odchyłki mm			
		średnic		wymiarów pozostałych	
		wewnętrznych ¹⁾	zewnętrznych	wewnętrznych	zewnętrznych
powyżej	do	d	d_2	b, d_1, l	b_1, d_3, l_1
1	2	3	4	5	6
315	400	+0,89 0	0 -0,89	+1,40 0	0 -1,40
400	500	+0,97 0	0 -0,97	+1,55 0	0 -1,55
500	630	+1,10 0	0 -1,10	+1,75 0	0 -1,75
630	800	+1,25 0	0 -1,25	+2,00 0	0 -2,00
800	1000			+2,30 0	0 -2,30
1000	1250			+2,60 0	0 -2,60
1250	1600			+3,10 0	0 -2,10
1600	2000	+1,50 0	0 -1,50	+3,70 0	0 -3,70
2000	2500	+1,75 0	0 -1,75	+4,40 0	0 -4,40
2500	3150	+2,10 0	0 -2,10	+5,40 0	0 -5,40
3150	4000	+2,60 0	0 -2,60	+6,60 0	0 -6,60
4000	5000	+3,20 0	0 -3,20	+8,00 0	0 -8,00
5000	6300	+4,00 0	0 -4,00	+9,80 0	0 -9,80
6300	8000	+4,90 0	0 -4,90	+12,00 0	0 -12,00
8000	10000	+6,00 0	0 -6,00	+15,00 0	0 -15,00
¹⁾ Dopuszcza się odchyłki ujemne równe połowie pola tolerancji H12 dla średnic otworów wykonanych wiertłem.					

2.3.2. Odchyłki wymiarów mieszanych i pośrednich -
wg rys. 3 i tabl. 4



BN-85/3813-79-3

Rys. 3. Wymiary mieszane i pośrednie

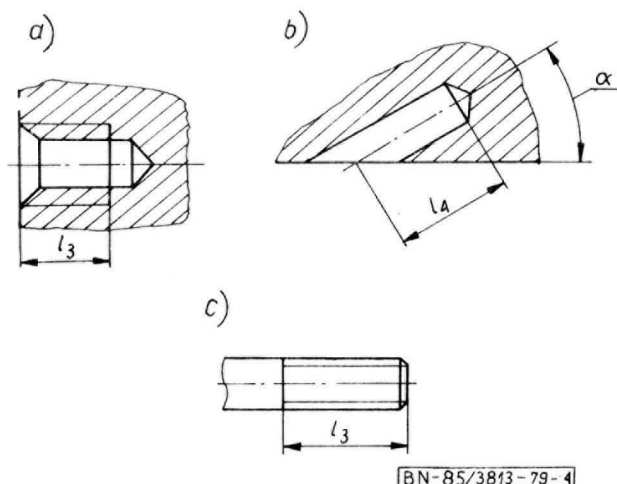
Tablica 4

Zakres wymiarów A, h, l_2 (wg rys. 3) mm		Odchyłki wymiarów A, h, l_2 mm
powyżej	do	$\pm 0,05$
0,1	0,3	
0,3	0,5	$\pm 0,07$
0,5	3	$\pm 0,15$
3	6	$\pm 0,20$
6	30	
30	120	$\pm 0,30$
120	315	$\pm 0,50$
315	1000	$\pm 0,80$
1000	2000	$\pm 1,20$
2000	3150	$\pm 2,00$
3150	5000	$\pm 3,00$
5000	8000	$\pm 5,00$
8000	10 000	$\pm 8,00$

2.3.3. Odchyłki rozstawienia osi otworów odpowiadające sformułowaniu "rozstawienie otworów równomiernie na obwodzie" powinny wynosić:

- dla odległości osi otworów od środka okręgu, na którym rozstawione są otwory (jak dla wymiarów pośrednich) - wg tabl. 4,
- dla kątów podziału - wg tabl. 12.

2.3.4. Odchyłki długości gwintów oraz głębokości otworów wierconych pod kątem $\alpha < 90^\circ$ - wg rys. 4 i tabl. 5



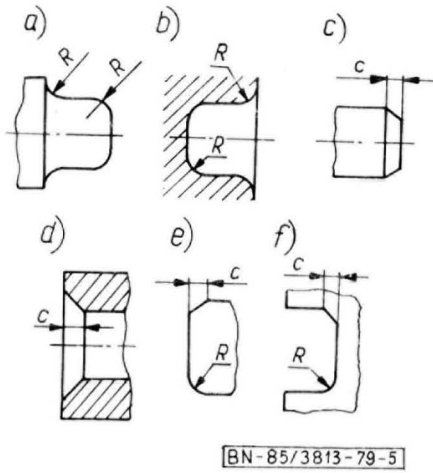
BN-85/3813-79-4

Rys. 4. Długości gwintów oraz głębokości otworów

Tablica 5

Zakres wymiarów l_3 i l_4 (wg rys. 4) mm		Odchyłki wymiarów l_3 i l_4 mm
powyżej	do	
0,1	0,3	
0,3	0,5	$+0,10$ $-0,05$
0,5	3	$+0,20$ $-0,10$
3	6	$+0,50$ $-0,25$
6	30	
30	120	$+1,00$ $-0,50$
120	315	

2.3.5. Odchyłki zaokrągleń i ścięć - wg rys. 5 i tabl. 6.



BN-85/3813-79-5

Rys. 5. Zaokrąglenia i ścięcia

Tablica 6

Zakresy wymiarów c, R (wg rys. 5) mm		Odchyłki wymiarów c, R mm
powyżej	do	
0	1	$\pm 0,1$
1	3	$\pm 0,3$
3	6	$\pm 0,5$
6	30	$\pm 1,0$
30	120	$\pm 2,0$
120	315	$\pm 4,0$
315	1000	
Promienie zewnętrzne od 0,3 do 1 mm - zgodnie z konstrukcją narzędzia.		

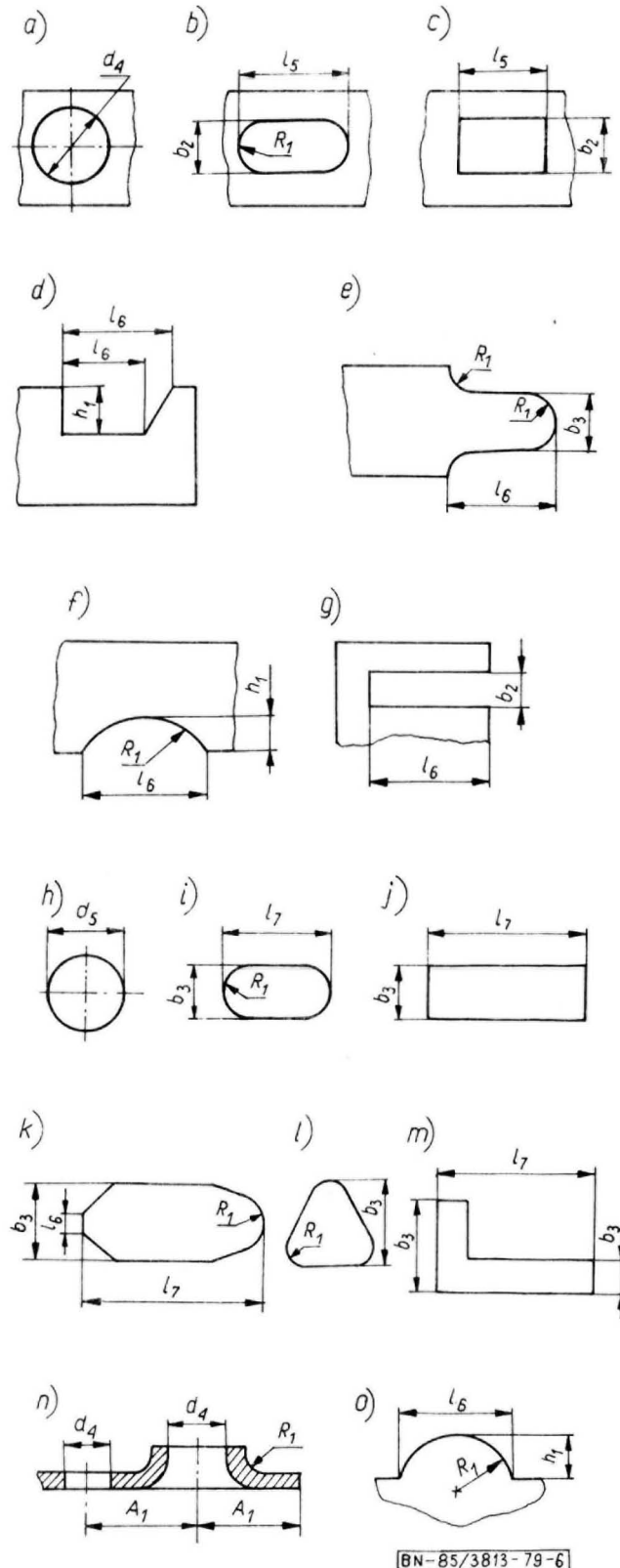
Wszystkie ostre krawędzie, dla których nie podano w dokumentacji wymagania odnośnie ich zatępienia, należy zatępić, przy czym wartość stępienia powinna wynosić dla krawędzi:

- a) zewnętrznych $0,1 \div 0,4$ mm - $45 \pm 2^\circ$,
b) wewnętrznych $0,2 \div 0,8$ mm - $45 \pm 2^\circ$.

Dopuszcza się wykonanie stępienia w postaci łuku okręgu stycznego do obu prostokątnych powierzchni.

2.4. Odchyłki graniczne wymiarów części wykonanych z blach

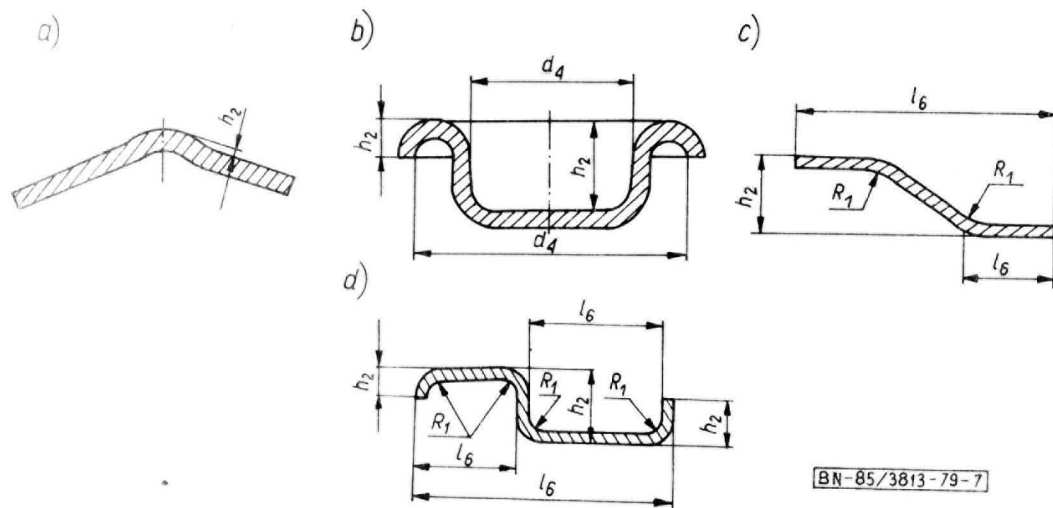
2.4.1. Odchyłki wymiarów części wykonanych wykrawaniem lub wytłaczaniem - wg rys. 6 i tabl. 7. Różnica szerokości pierścieni i podkładek wykonanych wycinaniem nie powinna przekraczać tolerancji średnicy zewnętrznej.



BN-85/3813-79-6

Rys. 6. Wymiary części wykonanych wykrawaniem lub wytłaczaniem

2.4.2. Odchyłki wymiarów liniowych części tłoczonych - wg rys. 7 oraz tabl. 7 i 8.



Rys. 7. Wymiary liniowe części tłoczonych.

Tablica 7

Zakres wymiarów $A_1, b_2, b_3, d_4, d_5,$ h_1, l_5, l_6, l_7, R_1 (zob. rys. 6) mm		Odchyłki wymiarów mm			
powyżej	do	$b_2, d_4, l_5,$	b_3, d_5, l_7	A_1, h_1, l_6	R_1
1	2	3	4	5	6
0,1	0,3	+0,10 0	0 -0,06	$\pm 0,05$	-
0,3	0,5	+0,14 0	0 -0,14	$\pm 0,07$	$\pm 0,3$
0,5	1			$\pm 0,15$	
1	3	+0,25 0	0 -0,25		$\pm 0,5$
3	6	+0,30 0	0 -0,30	$\pm 0,20$	$\pm 1,0$
6	10	+0,36 0	0 -0,36		$\pm 1,5$
10	18	+0,43 0	0 -0,43		$\pm 2,0$
18	30	+0,52 0	0 -0,52		$\pm 2,5$
30	50	+0,62 0	0 -0,62	$\pm 0,30$	$\pm 3,0$
50	80	+0,74 0	0 -0,74		
80	120	+0,87 0	0 -0,87		
120	180	+1,00 0	0 -1,00	$\pm 0,50$	$\pm 4,0$
180	250	+1,15 0	0 -1,15		
250	315	+1,30 0	0 -1,30		

cd. tabl. 7

Zakres wymiarów $A_1, b_2, b_3, d_4, d_5,$ h_1, l_5, l_6, l_7, R_1 (wg rys. 6) mm		Odchyłki wymiarów mm							
powyżej	do	b_2, d_4, l_5	b_3, d_5, l_7	A_1, h_1, l_6	R_1				
1	2	3	4	5	6				
315	400	+1,40 0	0 -1,40	±0,80	±4,0				
400	500	+1,55 0	0 -1,55						
500	630	+1,75 0	0 -1,75						
630	800	+2,00 0	0 -2,00						
800	1000	+2,30 0	0 -2,30						
1000	1250	+2,60 0	0 -2,60	±1,20		±4,0			
1250	1600	+3,10 0	0 -3,10						
1600	2000	+3,70 0	0 -3,70						
2000	2500	+4,40 0	0 -4,40	±2,00			±4,0		
2500	3150	+5,40 0	0 -5,40						
3150	4000	+6,60 0	0 -6,60	±3,00				±4,0	
4000	5000	+8,00 0	0 -8,00						
5000	6300	+9,80 0	0 -9,80	±5,00					±4,0
6300	8000	+12,00 0	0 -12,00						
8000	10000	+15,00 0	0 -15,00	±8,00					

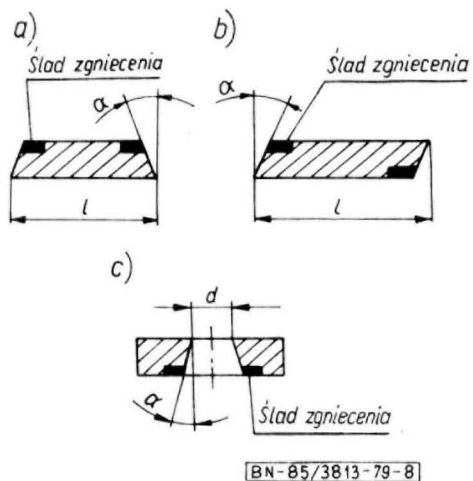
Tablica 8

Zakres wymiaru h_2 mm		Odchyłki graniczne wymiaru h_2 mm
powyżej	do	
-	5	+1,0 -0,5
5	10	+1,5 -1,0
10	20	+2,0 -1,0
20	-	+3,0 -1,0

2.4.3. Dopuszczalna zmiana grubości materiału części tłoczonych nie powinna przekraczać $\pm 20\%$ nominalnej grubości.

2.4.4. Dopuszczalne skosy i ślady zgnieceń wzdłuż ścieżki krawędzi - wg rys. 8, z tym że wielkość skośnego ścięcia wchodzi do wymiaru zewnętrznego l natomiast nie wchodzi do wymiaru wewnętrznego d . Kąt skosu α nie powinien przekraczać 7° .

2.5. Odchyłki graniczne wymiarów nietolerowanych części spawanych i lutowanych - wg rys. 9 i tabl. 9 (wysokość spoiny nie wchodzi do wymiaru średnicy). Na rysunku strzałkami zaznaczono miejsca spawania lub lutowania.



Rys. 8. Dopuszczalne skosy i ślady zgniecenia

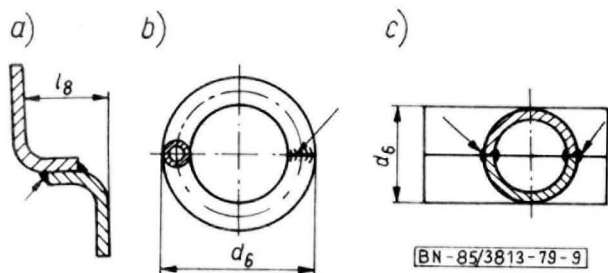
Tablica 9

Zakres wymiarów d_6, l_8 mm		Odchyłki graniczne wymiarów d_6, l_8 mm
powyżej	do	
0,5	3	$\pm 0,15$
3	6	$\pm 0,20$
6	30	$\pm 0,50$
30	120	$\pm 0,80$
120	315	$\pm 1,20$
315	1000	$\pm 2,00$
1000	2000	$\pm 3,00$
2000	3150	$\pm 5,00$
3150	5000	$\pm 8,00$
5000	8000	$\pm 12,00$
8000	10000	$\pm 20,00$

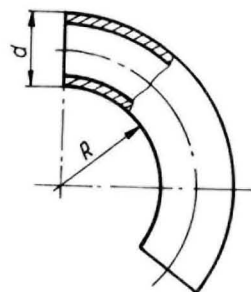
2.6. Odchyłki graniczne wymiarów rur giętych

2.6.1. Odchyłki promieni gięcia rur - wg rys.10 i

tabl. 10.



Rys. 9. Wymiary części spawanych i lutowanych



Rys. 10. Wymiary rur giętych

Tablica 10

Zakres promienia gięcia rury R mm		Średnica zewnętrzna rury d , mm				
		powyżej	-	10	18	30
		do	10	18	30	-
powyżej	do	odchyłki promienia R , mm				
-	30	± 1	± 2	-	-	-
30	80	± 2	± 3	± 4	-	-
80	150	± 3	± 4	± 5	± 6	± 8
150	250	± 4	± 5	± 6	± 8	± 10
250	-	± 5	± 6	± 8	± 10	± 12

2.6.2. Odchyłki okrągłości rur w miejscach gięcia -
wg tabl. 11.

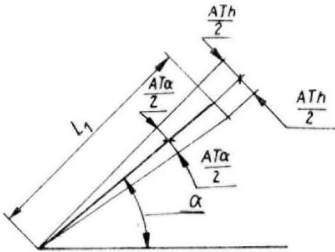
Tablica 11

Zewnętrzna średnica rury d mm		Odchyłka okrągłości mm
powyżej	do	
1,5	3	0,3
3	6	0,5
6	10	1,0
10	18	1,5
18	30	3,0
30	-	4,0

2.6.3. Różnica grubości ścianki rury zgiętej nie po-
winna przekraczać 25% grubości nominalnej ścianki.

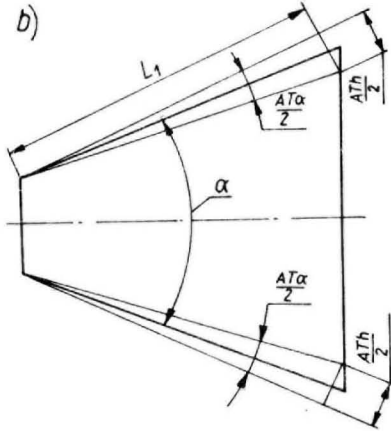
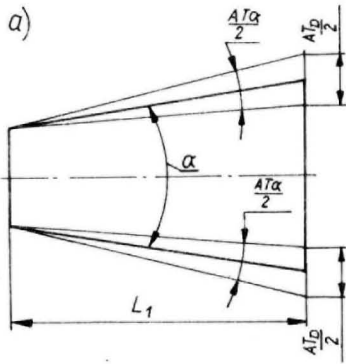
2.7. Odchyłki graniczne wymiarów kątowych

2.7.1. Odchyłki symetryczne wymiarów kątowych wy-
znacza się w zależności od długości nominalnej krótszego
ramienia kąta wg rys. 11 i tabl. 12, a w przypadku stożka
- w zależności od jego długości nominalnej wg rys. 12 i
tabl. 12. Dla wymiarów kątowych mieszanych i pośrednich
odchyłki należą odkładać symetrycznie zgodnie z rys.13 i
tabl. 12.



BN-85/3813-79-11

Rys. 11. Odchyłki wymiarów kątowych elementu pryzmowego



BN-85/3813-79-12

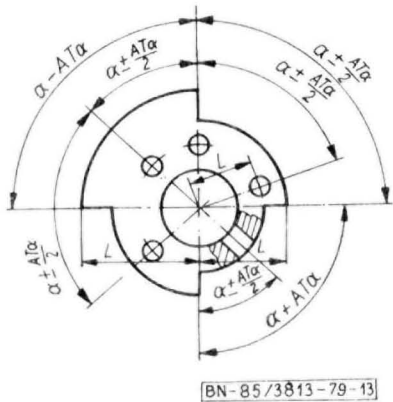
Rys. 12. Odchyłki wymiarów kątowych stożków

a) o zbieżności $c \leq 1:3$, b) o zbieżności $c > 1:3$

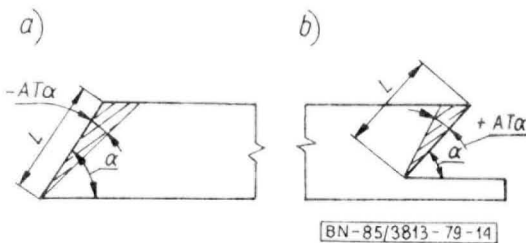
Przy zbieżności $c \leq 1:3$ długość stożka L przyjmuje
się w przybliżeniu równą długość L_1 tworzącej stożka
(różnica wartości nie przekracza 2%).

Tablica 12

Długości nominalne L i L_1		Odchyłki kątów					
powyżej	do	$\pm \frac{AT\alpha}{2}$	$\pm \frac{ATh}{2}$ lub $\pm \frac{AT_D}{2}$	$+ AT\alpha$	$+ ATh$ lub $+ AT_D$	$- AT\alpha$	$- ATh$ lub $- AT_D$
mm		... ° ... '	$\frac{mm}{100 mm}$	... ° ... '	$\frac{mm}{100 mm}$	... ° ... '	$\frac{mm}{100 mm}$
-	10	$\pm 1^\circ$	$\pm 1,8$	$+2^\circ$	+3,6	-2°	-3,6
10	40	$\pm 30'$	$\pm 0,9$	$+1^\circ$	+1,8	-1°	-1,8
40	160	$\pm 20'$	$\pm 0,6$	$40'$	+1,2	$-40'$	-1,2
160	630	$\pm 10'$	$\pm 0,3$	$+20'$	+0,6	$-20'$	-0,6
630	2500	$\pm 5'$	$\pm 0,15$	$+10'$	+0,3	$-10'$	-0,3



Rys. 13. Odchyłki wymiarów kątowych mieszanych i po-
średnich



Rys. 14. Odchyłki asymetryczne wymiarów kątowych
a) zewnętrznych, b) wewnętrznych

2.7.2. Odchyłki asymetryczne wymiarów kątowych. Od-
chyłki wymiarów kątowych zewnętrznych i wewnętrznych
należy odnosić w głąb materiału, zgodnie z rys. 14. War-
tości odchyłek wg tabl. 12.

2.8. Odchyłki graniczne wymiarów nietolerowanych
części z powłoką antykorozyjną należy odnosić do wy-
miarów części przed nałożeniem tej powłoki.

3. TOLERANCJE KSZTAŁTU I POŁOŻENIA

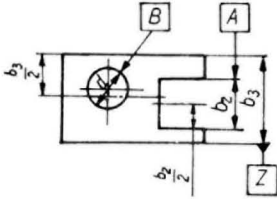
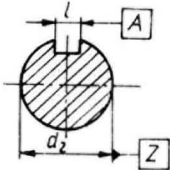
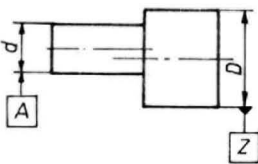
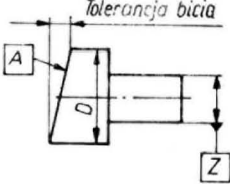
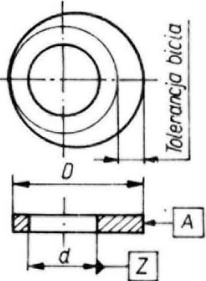
3.1. Tolerancje kształtu. Tolerancje prostoliniowości,
płaskości, okrągłości i walcowości, nie podane na ry-
sunku, nie powinny wykroczyć poza tolerancje wymiarów.

3.2. Tolerancje położenia. Tolerancje położenia po-
wierzchni, osi, punktu lub płaszczyzny od no-
minalnego położenia względem elementu odniesienia (osi,
płaszczyzny, punktu), bądź tolerancje położenia rozpatry-
wanych powierzchni, osi lub płaszczyzny od wzajemnego
położenia nominalnego, jeżeli nie są podane na rysunku
konstrukcyjnym lub w warunkach technicznych, należy przy-
mować wg tabl. 13.

Tablica 13

Rodzaj tolerancji	Szkic	Zależności między elementami przedmiotu w stosunku do elementów odniesienia	Odchyłki graniczne	Wymiary wyznaczające tolerancję kształtu lub położenia
1	2	3	4	5
Równo- ległość		płaszczyzny A względem płaszczyzny Z	dla wymiarów tolerowanych ogranicza się wartością równą tolerancji wymiaru podanego na rysunku, a dla wymiarów swobodnych a) części - wykonanych skrawaniem - wg tabl. 3 i 4 b) części wykonanych tłoczeniem - wg tabl. 7 i 8	b_3
		płaszczyzny B względem płaszczyzny Z		l_7
		płaszczyzny symetrii wycięcia C względem płaszczyzny Z		A_1
		płaszczyzny A względem płaszczyzny W		h
		osi otworu B względem płaszczyzny Z		A
		osi otworu C względem osi otworu T		
Prosto- padość		płaszczyzny A względem płaszczyzny Z	dla wymiarów tolerowanych ogranicza się wartością równą tolerancji wymiaru podanego na rysunku, a dla wymiarów swobodnych a) części wykonanych skrawaniem - wg tabl. 3 i 4 b) części wykonanych tłoczeniem - wg tabl. 7 i 8	b_1
		osi otworu B względem płaszczyzny Z		h

cd. tabl. 13

Rodzaj tolerancji	Szkic	Zależności między elementami przedmiotu w stosunku do elementów odniesienia	Odchyłki graniczne	Wymiary wyznaczające tolerancję kształtu lub położenia
1	2	3	4	5
Symetria ¹⁾		płaszczyzny symetrii A względem płaszczyzny symetrii Z osi otworu B względem płaszczyzny symetrii Z	ogranicza się wartością równą $\frac{1}{4}$ sumy tolerancji wymiarów swobodnych a) części wykonanych skrawaniem - wg tabl. 3 b) części wykonanych tłoczeniem - wg tabl. 7 i 8	b_2, b_3
		płaszczyzny symetrii rowka A względem osi walca Z		d, b_3 l, d_2
Współosiowość ¹⁾		osi powierzchni A względem osi powierzchni Z	ogranicza się wartością równą $\frac{1}{4}$ sumy tolerancji wymiarów swobodnych a) części wykonanych skrawaniem - wg tabl. 3 b) części wykonanych tłoczeniem - wg tabl. 7 i 8	d, D
Bicie osiowe ¹⁾		powierzchni A względem osi powierzchni Z	ogranicza się wartością równą tolerancji wymiaru swobodnego D a) części wykonanych skrawaniem - wg tabl. 3 b) części wykonanych tłoczeniem - wg tabl. 7 i 8	D
Bicie promienio-we ¹⁾		powierzchni A względem osi powierzchni Z	ogranicza się wartością równą $\frac{1}{2}$ sumy tolerancji wymiarów swobodnych a) części wykonanych skrawaniem - wg tabl. 3 b) części wykonanych tłoczeniem - wg tabl. 7 i 8	d, D

Tolerancje kształtu i położenia ustala się na całej długości rozpatrywanej powierzchni.

Bicie osiowe ustala się na największej średnicy powierzchni czołowej.

Tolerancję prostopadłości osi otworów gwintowanych ustala się taką, jak dla otworów gładkich.

¹⁾ Dla tolerancji symetrii, współosiowości, bicia osiowego i promienio-wego odpowiednie wymiary tolerowane (podane w kol. 5) należy traktować jak nietolerowane, tzn. należy ustalić dla nich tolerancje wg odpowiednich tablic niniejszej normy.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Lotnictwa, Warszawa.

2. Normy związane

PN-72/H-83104 Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje wymiarowe, naddatki na obróbkę skrawaniem i odchyłki masy

PN-72/H-83154 Odlewy ze staliwa. Tolerancje wymiarowe, naddatki na obróbkę skrawaniem i odchyłki masy

PN-75/H-83200 Odlewy. Tolerancje wymiarowe, naddatki na obróbkę skrawaniem i odchyłki masy. Nazwy i określenia

PN-76/H-83205 Żeliwo ciągliwe. Odlewy. Tolerancje wymiarowe, naddatki na obróbkę skrawaniem i odchyłki masy

PN-74/H-83207 Odlewy z metali nieżelaznych. Tolerancje wymiarowe, naddatki na obróbkę skrawaniem i odchyłki masy

PN-75/H-94101 Odkuwki stalowe swobodnie kute. Naddatki na obróbkę mechaniczną i dopuszczalne odchyłki wymiarowe

PN-74/H-94301 Odkuwki stalowe matrycowane. Naddatki na obróbkę, dopuszczalne odchyłki wymiarów i wytyczne projektowania

PN-68/H-94801 Odkuwki matrycowane z metali nieżelaznych. Naddatki na obróbkę, dopuszczalne odchyłki wymiarów i wytyczne projektowania

PN-77/M-02101 Tolerancje i pasowania. Nazwy i określenia

PN-77/M-02136 Układ tolerancji kątów

PN-78/M-02137 Tolerancje kształtu i położenia. Nazwy i określenia

PN-78/M-02139 Odchyłki wymiarów nietolerowanych

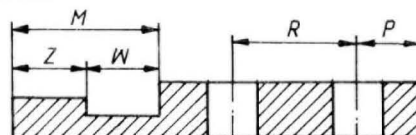
3. Normy zagraniczne

ZSRR OCT 1 00022-80 Предельные отклонения размеров от 0,1 до 10 000 мм и допуски формы и расположения поверхностей, не указанные на чертеже

4. Zgodność z normą OCT 1 00022-80. Norma całkowicie zgodna w zakresie:

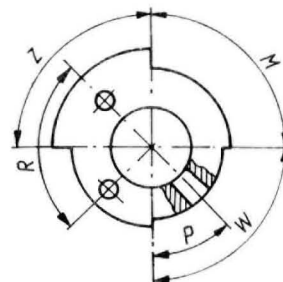
- odchyłek granicznych wymiarów liniowych zewnętrznych, wewnętrznych, mieszanych i pośrednich części wykonanych skrawaniem i tłoczeniem z blach,
- odchyłek granicznych długości gwintów,
- odchyłek granicznych zaokrągleń i ścięć
- odchyłek granicznych wymiarów i części spawanych i lutowanych,
- odchyłek granicznych wymiarów rur giętych.

5. Przykłady wymiarów nietolerowanych - wg rys. 1-1 i 1-2.



BN-85/3813-79-I-1

Rys. 1-1



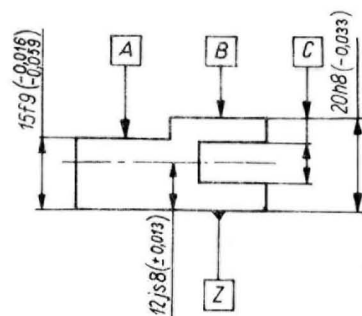
BN-85/3813-79-I-2

Rys. 1-2

Z - wymiary zewnętrzne: średnice wałków, szerokości wpustów, grubości ścian itp., W - wymiary wewnętrzne: średnice otworów, szerokości rowków pod wpusty itp., M - wymiary mieszane: głębokości rowków pod wpusty, długość gwintu itp., P i R - pośrednie (które mogą być sprawdzane tylko pośrednio): odległość osi otworu lub płaszczyzny symetrii od dowolnej powierzchni lub osi

6. Przykłady obliczania tolerancji położenia

a) tolerancji równoległości powierzchni A, B i C względem płaszczyzny Z - wg rys. 1-3.



BN-85/3813-79-I-3

Rys. 1-3

Tolerancja wymiaru 15f9 wynosi 0,043 mm.

Tolerancja równoległości płaszczyzny A względem płaszczyzny Z wynosi 0,043 mm.

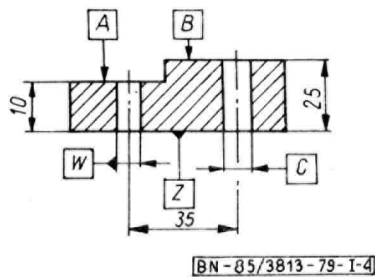
Tolerancja wymiaru 20h8 wynosi 0,033 mm.

Tolerancja równoległości płaszczyzny B względem płaszczyzny Z wynosi 0,033 mm.

Tolerancja wymiaru 12js8 wynosi 0,026 mm.

Tolerancja równoległości płaszczyzny symetrii C względem płaszczyzny Z wynosi 0,026 mm.

b) tolerancji równoległości płaszczyzny **A** i **B** względem płaszczyzny **Z** oraz osi otworu **C** względem osi otworu **W** - wg rys. 1-4.



Rys. 1-4

Tolerancja wymiaru 10 wg tabl. 3 wynosi 0,36 mm.

Tolerancja równoległości płaszczyzny **A** względem płaszczyzny **Z** wynosi 0,36 mm.

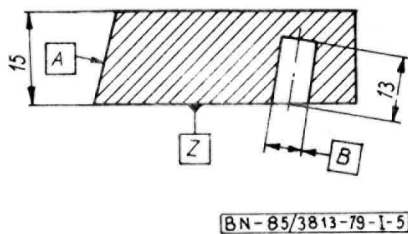
Tolerancja wymiaru 25 wg tabl. 3 wynosi 0,52 mm.

Tolerancja równoległości płaszczyzny **B** względem płaszczyzny **Z** wynosi 0,52 mm.

Tolerancja wymiaru 35 wg tabl. 4 wynosi 0,60 mm.

Tolerancja równoległości osi otworu **C** względem osi otworu **W** wynosi 0,60 mm.

c) tolerancji prostopadłości płaszczyzny **A** oraz osi otworu **B** względem płaszczyzny **Z** - wg rys. 1-5.



Rys. 1-5

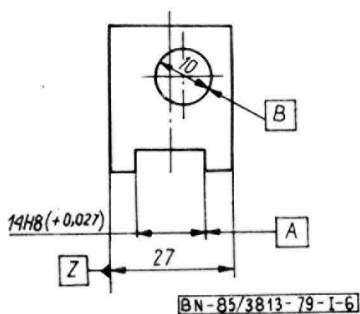
Tolerancja wymiaru 15 wg tabl. 3 wynosi 0,43 mm.

Tolerancja prostopadłości płaszczyzny **A** względem płaszczyzny **Z** wynosi 0,43 mm.

Tolerancja wymiaru 13 wg tabl. 4 wynosi 0,40 mm.

Tolerancja prostopadłości osi otworu **B** względem płaszczyzny **Z** wynosi 0,40 mm.

d) tolerancji symetrii płaszczyzny symetrii **A** oraz osi otworu **B** względem płaszczyzny symetrii **Z** - wg rys. 1-6.



Rys. 1-6

Tolerancja wymiaru 14 wg tabl. 3 wynosi 0,43 mm.

Tolerancja wymiaru 27 wg tabl. 3 wynosi 0,52 mm

Tolerancja symetrii płaszczyzny **A** względem płaszczyzny symetrii **Z** wynosi

$$\frac{0,43 + 0,52}{4} = \frac{0,95}{4} \approx 0,24 \text{ mm}$$

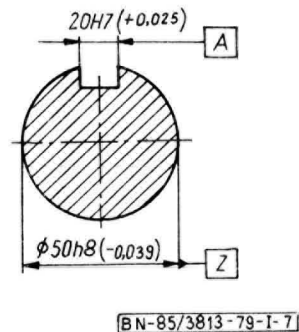
Tolerancja wymiaru 10 wg tabl. 3 wynosi 0,22 mm.

Tolerancja wymiaru 27 wg tabl. 3 wynosi 0,52 mm.

Tolerancja symetrii osi otworu **B** względem płaszczyzny symetrii **Z** wynosi

$$\frac{0,22 + 0,52}{4} = \frac{0,74}{4} \approx 0,19 \text{ mm}$$

e) tolerancji płaszczyzny symetrii **A** względem osi walca **Z** - wg rys. 1-7.



Rys. 1-7

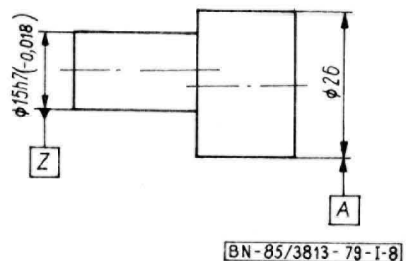
Tolerancja wymiaru 20 wg tabl. 3 wynosi 0,52 mm.

Tolerancja wymiaru 50 wg tabl. 3 wynosi 0,39 mm.

Tolerancja płaszczyzny symetrii rowka **A** względem osi walca **Z** wynosi

$$\frac{0,52 + 0,39}{4} = \frac{0,91}{4} \approx 0,227 \text{ mm}$$

f) tolerancji współosiowości osi walca **A** względem osi walca **Z** - wg rys. 1-8.



Rys. 1-8

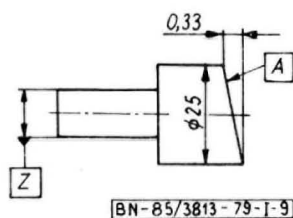
Tolerancja wymiaru 26 wg tabl. 3 wynosi 0,33 mm

Tolerancja wymiaru 15 wg tabl. 3 wynosi 0,27 mm.

Tolerancja współosiowości walca **A** względem osi walca wynosi **Z**

$$\frac{0,33 + 0,27}{4} = \frac{0,60}{4} = 0,15 \text{ mm}$$

g) tolerancji bicia osiowego powierzchni **A** względem osi walca **Z** - wg rys. 1-9.

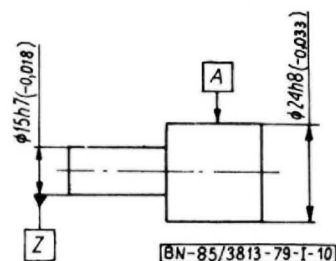


Rys. 1-9

Tolerancja wymiaru $\varnothing 25$ wg tabl. 3 wynosi 0,33 mm.

Tolerancja bicia osiowego powierzchni czołowej **A** względem osi walca **Z** wynosi 0,33 mm.

h) tolerancji bicia promieniowego powierzchni walcowej **A** względem osi powierzchni walcowej **Z** - wg rys. 1-10.



Rys. 1-10

Tolerancja wymiaru $\varnothing 24$ wg tabl. 3 wynosi 0,33 mm.

Tolerancja wymiaru $\varnothing 15$ wg tabl. 3 wynosi 0,27 mm.

Tolerancja bicia promieniowego powierzchni **A** względem osi powierzchni **Z** wynosi

$$\frac{0,33 + 0,27}{2} = \frac{0,60}{2} = 0,30 \text{ mm}$$

7. Autorzy projektu normy - mgr inż. Edward Irzeński,
mgr inż. Ludwik Wąsacz - WSK- "PZL-Rzeszów", mgr
inż. Robert Kowalczyk - Instytut Lotnictwa, Warszawa.