

HUTNICTWO METALI NIEŻELAZNYCH	NORMA BRANŻOWA	<b>BN-75</b> <b>0805-04</b>
	Aluminium i stopy aluminium <b>Rury</b> Wymiary	Zamiast BN-68/0805-01 w zakresie aluminium i stopów aluminium
		Grupa katalogowa III 64

### 1. WSTĘP

Przedmiotem normy jest zakres wymiarowy rur z aluminium i stopów aluminium ogólnego przeznaczenia oraz pojęcia i ich wielkości związane z odchyłkami wymiarowymi średnicy, grubości ścianki, różnościenności, prostości i długości.

Nowelizację istniejących i opracowanie nowych norm należy przeprowadzić opierając się na postanowieniach niniejszej normy.

### 2. PODZIAŁ, OZNACZENIE I OKREŚLENIA

**2.1. Podział.** Rury mogą być dostarczane z odchyłkami wymiarowymi według następujących wariantów:

- odchyłka wymiarowa przypisana jest jedynie średnicy zewnętrznej i grubości ścianki rury - wariant A (podstawowy);
- odchyłka wymiarowa przypisana jest jedynie średnicy wewnętrznej i grubości ścianki rury przy czym wymiarem odniesienia dla odchyłki grubości ścianki jest średnica zewnętrzna rury - wariant B;
- odchyłka wymiarowa przypisana jest jedynie średnicy zewnętrznej i wewnętrznej rury; oprócz tego obowiązuje dopuszczalna różnościennosc, dla której wymiarem odniesienia jest średnica zewnętrzna rury - wariant C.

#### 2.2. Przykład oznaczenia

a) rury z aluminium w gatunku A1 w stanie półtwardym (s4) o średnicy zewnętrznej 16 mm, grubości ścianki 2 mm z odchyłkami wymiarowymi według wariantu A i długości fabrykacyjnej:

RURA A1 s4 16 × 2A BN-75/0805-04

b) rury z aluminium w gatunku A0 w stanie rekryształizowanym (z), o średnicy zewnętrznej 30 mm, grubości ścianki 1,5 mm, z odchyłkami wymiarowymi według wariantu B i długości 3000 mm:

RURA A0 z 30 × 1,5 B × 3000 BN-75/0805-04

c) rury ze stopów aluminium gatunku PA2N w stanie twardym (s6), o średnicy zewnętrznej 40 mm, grubości ścianki 1,5 mm, z odchyłkami wymiarowymi według wariantu C i długości fabrykacyjnej:

RURA PA2N s6 40 × 1,5 C BN-75/0805-04

Przyjmuje się zasadę, że w przypadku niepodania w oznaczeniu wyróżnika B lub C, rury będą dostarczane o odchyłkach wymiarowych według podstawowego wariantu A.

#### 2.3. Określenia

**2.3.1. Średnia średnica.** Średnią średnicą  $d$  określa się jako średnią arytmetyczną największej średnicy  $d_{\max}$  i najmniejszej średnicy  $d_{\min}$  mierzonej w tej samej płaszczyźnie pionowej do osi rury

$$d = \frac{d_{\max} + d_{\min}}{2}$$

Wyliczona wielkość  $d$  powinna mieścić się w polu dopuszczalnych odchyłek. Podanie dopuszczalnej odchyłki średnicy łącznie z owalnością określa, że każda mierzona średnica powinna mieścić się w polu dopuszczalnej odchyłki.

Średnicę mierzy się w odległości minimum  $d$ , nie większej jednak niż 100 mm od obu końców rur.

**2.3.2. Średnia grubość ścianki.** Średnią grubość ścianki  $s$  określa się jako średnią arytmetyczną największej grubości ścianki  $s_{\max}$  i najmniejszej grubości ścianki  $s_{\min}$  mierzonej w tej samej płaszczyźnie pionowej do osi rury

$$s = \frac{s_{\max} + s_{\min}}{2}$$

Wyliczona wielkość  $s$  powinna mieścić się w polu dopuszczalnych odchyłek.

**2.3.3. Różnościennosc.** Różnościennosc  $R$  jest to odchyłka największej lub najmniejszej grubości ścianki odniesiona do średniej grubości ścianki:

$$R = s_{\max} - s = s - s_{\min}$$

Różnościennosc oblicza się najczęściej jako połowę różnicy pomiędzy największą a najmniejszą grubością ścianki, mierzonej w tej samej płaszczyźnie do osi rury

$$R = \frac{s_{\max} - s_{\min}}{2} \text{ mm}$$

Zgłoszona przez Walcownie Metali DZIEDZICE w Czechowicach-Dziedzicach  
Ustanowiona przez Generalnego Dyrektora Zjednoczenia Górniczo-Hutniczego Metali Nieżelaznych METALE  
dnia 11 lutego 1975 r. jako norma obowiązująca w zakresie opracowywania dokumentacji technicznej  
od dnia 1 stycznia 1976 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 15/1975 poz. 52)

Tablica 1

Zakres wymiarowy mm		Średnica zewnętrzna $d_1$ i (lub) Średnica wewnętrzna $d_2$ , mm								Grubość ścianki $s$														
		Dopuszczalna odchyłka $\pm^{1)}$ Górna wartość: dla średniej średnicy Dolna wartość: dla średnicy łącznie z owalnością								Górna wartość: dopuszczalna $\pm$ odchyłka Dolna wartość: dopuszczalna $\pm$ różno-														
		dla I grupy materiałowej przy stosunku			dla II grupy materiałowej przy stosunku $d_1 : s$					do 0,5	powyżej 0,5 do 0,8	powyżej 0,8 do 1	powyżej 1 do 1,5	powyżej 1,5 do 2	dla grupy materiałowej									
$d_1 : s$																								
			do 30	powyżej 30 do 50	powyżej 50	do 30	powyżej 30 do 50	powyżej 50	do 30	powyżej 30														
										I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II			
od 3 do 6	0,04 0,07 <sup>3)</sup>	-	-	0,04 0,07 <sup>3)</sup>	-	-	0,04 0,10 <sup>3)</sup>	-	-	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,05	0,04	0,06	0,05	0,08	9%	8%	8%	7%	7%
powyżej 6 do 10	0,04 0,08 <sup>3)</sup>	-	-	0,04 0,08 <sup>3)</sup>	-	-	0,04 0,12 <sup>3)</sup>	-	-	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,05	0,04	0,06	0,05	0,08	9%	9%	8%	8%	7%
powyżej 10 do 18	0,05 0,09	0,05	0,05	0,05 0,10	0,05	0,05	0,05 0,15	0,05	0,05	0,02	0,03	0,03	0,05	0,04	0,06	0,05	0,08	0,06	0,09	10%	9%	9%	8%	8%
powyżej 18 do 30	0,05 0,10	0,05	0,05	0,06 0,12	0,06	0,06	0,06 0,20	0,06	0,06	0,03	0,05	0,03	0,05	0,04	0,06	0,05	0,08	0,06	0,09	10%	10%	10%	9%	9%
powyżej 30 do 50	0,06 0,12	0,06	0,06	0,07 0,14	0,07	0,07	0,07 0,26	0,07	0,07	-	-	-	-	0,04	0,06	0,05	0,08	0,07	0,10	10%	10%	10%	9%	9%
powyżej 50 do 80	0,08 0,15	0,08	0,08	0,09 0,18	0,09	0,09	0,09 0,33	0,09	0,09	-	-	-	-	0,05	0,08	0,07	0,10	0,09	0,13	12%	12%	12%	10%	10%
powyżej 80 do 120	0,11 0,22	0,11	0,11	0,14 0,27	0,14	0,14	0,14 0,60	0,14	0,14	-	-	-	-	-	-	0,09	0,13	0,10	0,16	12%	12%	12%	12%	12%
powyżej 120 do 200	0,20 0,40	0,20	0,20	0,25 0,50	0,25	0,25	0,25 1,2	0,25	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	0,18	-	-	-	12%
powyżej 200 do 315	0,30 0,60	0,30	0,30	0,38 0,75	0,38	0,38	0,38 1,7	0,38	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Przy stosowaniu niniejszej tablicy należy uwzględnić warianty odchyłek wymiarowych podanych w 2.1.

<sup>1)</sup> Patrz 2.3.1. <sup>2)</sup> Patrz 2.3.2. <sup>3)</sup> Odchyłki te dotyczą tylko średnic zewnętrznych.

dla średniej grubości ścianki, mm<sup>2</sup>)ściennosc w % dla nominalnej grubości ścianki w zależności od zakresu wymiarowego<sup>2</sup>)

powyżej 2 do 2,5		powyżej 2,5 do 3		powyżej 3 do 3,5		powyżej 3,5 do 4		powyżej 4 do 4,5		powyżej 4,5 do 5		powyżej 5 do 6		powyżej 6 do 7		powyżej 7 do 8		powyżej 8 do 9		powyżej 9 do 10		powyżej 10 do 12		powyżej 12 do 16	
dla grupy materiałowej																									
I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
0,07	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7%																									
0,07	0,10	0,09	0,13	0,11	0,16	0,13	0,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7%		7%		7%		7%																			
0,08	0,12	0,10	0,15	0,12	0,18	0,14	0,21	0,15	0,23	0,16	0,24	0,17	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8%		7%		7%		7%		7%		7%		7%													
0,08	0,12	0,10	0,15	0,12	0,18	0,14	0,21	0,15	0,23	0,16	0,24	0,17	0,25	0,18	0,26	0,19	0,28	0,20	0,30	0,21	0,32	-	-	-	-
8%		8%		8%		8%		7%		7%		7%		7%		7%		7%		7%					
0,09	0,13	0,11	0,16	0,13	0,19	0,15	0,22	0,16	0,24	0,17	0,26	0,18	0,28	0,19	0,30	0,20	0,31	0,21	0,32	0,22	0,33	0,23	0,34	0,24	0,36
9%		9%		9%		8%		8%		8%		8%		8%		7%		7%		7%		7%		7%	
0,11	0,16	0,13	0,19	0,15	0,22	0,16	0,24	0,17	0,26	0,18	0,28	0,19	0,30	0,20	0,31	0,21	0,32	0,22	0,33	0,23	0,34	0,24	0,36	0,25	0,38
10%		10%		9%		9%		9%		9%		9%		8%		8%		8%		8%		7%		7%	
0,13	0,19	0,15	0,22	0,16	0,24	0,17	0,26	0,18	0,28	0,19	0,30	0,20	0,31	0,21	0,32	0,22	0,33	0,23	0,34	0,24	0,36	0,25	0,38	0,26	0,40
12%		10%		10%		10%		10%		9%		9%		9%		9%		9%		8%		8%		8%	
0,15	0,22	0,16	0,24	0,17	0,26	0,18	0,28	0,19	0,30	0,20	0,31	0,21	0,32	0,22	0,33	0,23	0,34	0,24	0,36	0,25	0,38	0,26	0,40	0,27	0,42
12%		12%		12%		12%		10%		10%		10%		10%		9%		9%		9%		9%		9%	
-		0,17	0,26	0,18	0,28	0,19	0,30	0,20	0,31	0,21	0,32	0,22	0,33	0,23	0,34	0,24	0,36	0,25	0,38	0,26	0,40	0,27	0,42	0,28	0,45
		12%		12%		12%		12%		12%		12%		10%		10%		10%		9%		9%		9%	

Dopuszczalna odchylka<sup>1)</sup>

Gorna wartosc: dla sredniej srednicy

Dolna wartosc: dla srednicy laczenie z owalnoscia

dla I grupy materialowej przy stosunku  $d_1 : s$

dla II grupy materialowej przy stosunku  $d_1 : s$

dla rur nie utwardzonych wydzieleniowo

dla rur utwardzonych wydzieleniowo

do 30

powyzej 30

do 30

powyzej 30

do 50

powyzej 50

do 30

powyzej 30

do 50

powyzej 50

do 80

powyzej 80

do 120

powyzej 120

do 200

powyzej 200

do 315

powyzej 315

do 450

powyzej 450

do 10

powyzej 10

do 18

powyzej 18

do 30

powyzej 30

do 50

powyzej 50

do 80

powyzej 80

do 120

powyzej 120

do 200

powyzej 200

do 315

powyzej 315

do 450

Zakres wymiarowy mm	dla I grupy materialowej przy stosunku $d_1 : s$		dla II grupy materialowej przy stosunku $d_1 : s$		dla rur nie utwardzonych wydzieleniowo		dla rur utwardzonych wydzieleniowo		Gorna wartosc: dopuszczalna odchylka dla sredniej grubosci scianki, mm <sup>2)</sup>		Dolna wartosc: dopuszczalna roznoSciennosc w % dla sredniej grubosci scianki w zaleznoSci od zakresu wymiarowego <sup>2)</sup>											
	do 30	powyzej 30	do 30	powyzej 30	do 30	powyzej 30	do 30	powyzej 30	od 1 do 2	powyzej 3 do 4	powyzej 4 do 5	powyzej 5 do 7,5	powyzej 7,5 do 10	powyzej 10 do 12,5	powyzej 12,5 do 15	powyzej 15 do 17,5	powyzej 17,5 do 20	powyzej 20 do 25	powyzej 25 do 30	powyzej 30 do 35		
od 10 do 18	0,4	-	0,5	-	0,5	-	0,5	-	0,1	0,16	0,24	0,24	0,36	-	-	-	-	-	-	-	-	
powyzej 18 do 30	0,5	-	0,6	-	0,6	-	0,6	-	0,1	0,16	0,24	0,36	0,30	0,46	0,34	0,50	-	-	-	-	-	
powyzej 30 do 50	0,6	-	0,7	-	0,7	-	0,7	-	0,1	0,18	0,26	0,38	0,48	0,56	0,52	0,74	-	-	-	-	-	
powyzej 50 do 80	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,2	0,3	0,44	0,52	0,64	0,68	0,72	0,88	0,60	0,66	0,96	0,72	1,1	
powyzej 80 do 120	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	-	0,36	0,56	0,66	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	0,68	1,0	0,74	1,2	1,4
powyzej 120 do 200	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,70	1,1	0,76	1,3	0,82	1,5
powyzej 200 do 315	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	0,72	1,2	0,78	1,4	0,84	1,6
powyzej 315 do 450	3,0	4,5	2,4	3,2	1,6	4,0	1,6	4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	1,1	0,8	1,2	0,9	1,8

do uzgodnienia

1) Patrz 2.3.1.  
2) Patrz 2.3.2.

Różnościennosc odniesioną do nominalnej grubości ścianki określa się w procentach

$$R_N = \frac{R}{s} \cdot 100 = \frac{s_{\max} - s_{\min}}{s_{\max} + s_{\min}} \cdot 100$$

Przeliczając różnościennosc w procentach na różnościennosc wyrażoną w milimetrach wyliczenie przeprowadza się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

### 3. WYMIARY I DOPUSZCZALNE ODCHYLEKI

3.1. Zakres wymiarowy oraz dopuszczalne odchyłki średnicy i grubości ścianki dla rur ciągnionych dostarczanych w odcinkach prostych - wg tabl. 1 na str. 2.

3.2. Dopuszczalne odchyłki średnicy dla rur ciągnionych dostarczanych w krogach w mm - wg tabl. 2.

Tablica 2

Średnica zewnętrzna $d$ , i (lub) średnica wewnętrzna	Dopuszczalna odchyłka średnicy łącznie z owalnością <sup>1)</sup> dla		Dopuszczalna odchyłka $\pm$ dla średniej średnicy <sup>1)</sup> dla	
	I grupy materiałowej	II grupy materiałowej dla rur nieutwardzonych wydzieleniowo	I grupy materiałowej	II grupy materiałowej
od 3 do 6	0,20	0,30	0,04	0,04
powyżej 6 do 10	0,30	0,40	0,04	0,04
powyżej 10 do 18	0,40	0,50	0,05	0,05
powyżej 18 do 25	0,60	0,70	0,05	0,06

<sup>1)</sup> Patrz 2.3.1.

3.3. Zakres wymiarowy oraz dopuszczalne odchyłki średnicy zewnętrznej i grubości ścianki dla rur wyciskanych - wg tabl. 3 na str. 4.

3.4. Zalecane średnice rur w mm - wg tabl.4.

Tablica 4

Rury ciągnione				Rury wyciskane
Ciągi wymiarowe wg założeń ISO R 274			Ra40 uzupełniony o wymiary najczęściej występujące w normach	
Ra10	Ra20	Ra40		
-	-	3	3	-
4	4	4	4	-
5	5	5	5	-
-	-	6	6	-
8	8	8	8	-
10	10	10	10	-
12	12	12	12	-
-	14	14	14	-
-	-	15	15	-
16	16	16	16	-
-	18	18	18	-

cd. tabl. 4

Rury ciągnione				Rury wyciskane
Ciągi wymiarowe wg założeń ISO R 274			Ra40 uzupełniony o wymiary najczęściej występujące w normach	
Ra10	Ra20	Ra40		
20	20	20	20	20
-	22	22	22	22
25	25	25	25	25
-	-	-	26	-
-	28	28	28	-
-	-	32	30	30
32	32	35	32	32
-	35	36	35	-
-	36	-	36	-
-	-	40	38	-
40	40	-	40	40
-	-	42	42	-
-	-	-	45	45
-	-	-	48	-
50	50	50	50	50
-	-	-	55	-
-	-	-	58	-
-	-	-	60	60
63	63	63	63	-
-	-	-	65	-
-	-	-	70	70
-	-	-	75	-
80	80	80	80	80
-	-	-	85	-
-	-	-	90	90
100	100	100	100	100
-	-	-	108	110
-	-	-	114	-
125	125	125	125	125
-	-	-	133	130
160	160	160	160	140
-	-	-	166	160
-	-	-	194	180
200	200	200	200	200
-	-	-	219	220
250	250	250	250	250

Zalecane średnice rur odnoszą się jedynie do odchyłek wymiarowych wariantu A.

3.5. Zalecane grubości ścianek rur - wg tabl. 5.

Tablica 5

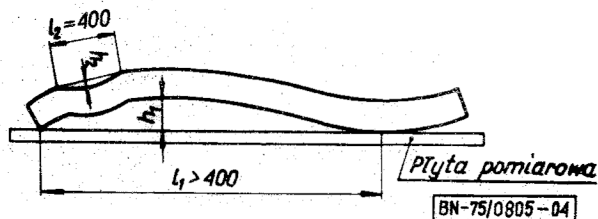
Zalecane grubości ścianek rur	
ciągnionych	wyciskanych
mm	
0,5	2,0
0,8	2,5
1,0	3,0
1,5	3,5
2,0	4,0
2,5	5,0
3,0	6,0
3,5	8,0

cd. tabl. 5

Zalecane grubości ścianek rur	
ciągnionych	wyciskanych
mm	
4,0	10,0
5,0	12,5
6,0	15,0
8,0	17,5
10,0	20,0
	22,5
	25,0
	27,5
	30,0
	35,0

**3.6. Dopuszczalne odchyłki prostości.** Dla rur o średnicy zewnętrznej  $d_1$  powyżej 10 mm dostarczanych w odcinkach prostych (z wyjątkiem rur dostarczanych w stanie rekrytalizowanym i zmięczonym) obowiązują odchyłki prostości w mm - wg rysunku i tabl. 6.

**3.7. Dopuszczalne odchyłki długości dla rur dostarczanych w odcinkach określonych** - wg tabl. 7.



Tablica 6

Stosunek $d_1 : s$		Dopuszczalna odchyłka prostości rur			
powyżej	do	na 1 m - $h_1$		na 400 mm - $h_2$	
		ciągnionych	wyciskanych	ciągnionych	wyciskanych
-	5	1,5	2,0	0,6	0,8
5	10	2,0	3,0	0,8	1,5
10	20	3,0	4,0	1,2	2,5
20	40	4,0	6,0	1,6	4,0
40	-	5,0	12,0	2,0	8,0

$h_1$  - odpowiada dopuszczalnej odchyłce prostości w odniesieniu do 1 m linowo wzrastającej dla długości pomiarowej  $l_1$  powyżej 400 mm.  
Dla każdego odcinka o długości pomiarowej  $l_2 = 400$  mm dopuszczalna odchyłka nie może przekraczać wartości  $h_2$ .

Tablica 7

Średnica zewnętrzna $d_1$ mm		Dopuszczalne + odchyłki długości dla rur dostarczanych w długościach określonych, mm							
		do 100	powyżej 100 do 250	powyżej 250 do 500	powyżej 500 do 1000	powyżej 1000 do 2000	powyżej 2000 do 4000	powyżej 4000 do 6000	powyżej 6000
powyżej	do	do uzgodnienia							
-	10	do uzgodnienia							do uzgodnienia
10	30	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	
30	80	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	5,0	6,0	
80	120	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	6,0	8,0	
120	180	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	7,0	10,0	
180	250	3,0	3,5	4,0	4,5	6,0	8,0	12,0	

Skos cięcia rur powinien mieścić się w granicach połowy dopuszczalnej odchyłki długości.

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Walcownie Metali DZIEDZICE.

## 2. Grupy materiałowe

a) Do I grupy materiałowej zaliczane są wyroby wykonane z aluminium oraz następujących stopów aluminium: AlMg0,5,

AlMg1A, AlMg1, AlMn1A, AlMn1.

b) Do II grupy materiałowej zaliczane są wyroby wykonane z pozostałych stopów aluminium nie wykazanych w poz a).

3. Autor projektu normy - mgr inż. Edwin Siedlaczek, Zjednoczenie Górniczo-Hutnicze Metali Nieżelaznych METALE.