

HUTNICTWO METALI NIEŻELAZNYCH	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-80 0826-01
	Miedź i mosiądz	Zamiast BN-70/0826-01
	Rury kształtowe ciągnione	Grupa katalogowa 0364

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są rury kształtowe ciągnione z miedzi przeznaczone dla przemysłu elektrotechnicznego oraz z miedzi i mosiądzu ogólnego przeznaczenia.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział. W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się rury:

- kwadratowe,
- sześciokątne,
- prostokątne.

2.2. Przykład oznaczenia

a) rury kwadratowej z miedzi w gatunku MOB w stanie rekrytalizowanym (r) o wymiarze 14 mm, grubości ścianki 2 mm i długości fabrykacyjnej:

RURA KWADRATOWA MOB r 14 × 2 BN-80/0826-01

b) rury sześciokątnej z mosiądzu w gatunku M63 w stanie twardym (z6) o wymiarze 20 mm, grubości ścianki 1,5 mm i długości 3000 mm:

RURA SZEŚCIOKĄTNA M63 z6 × 1,5 × 3000 BN-80/0826-01

c) rury prostokątnej z miedzi w gatunku M1E w stanie półtwardym (z4) o wymiarach boków 20 i 10 mm, grubości ścianki 1,0 mm w kręgu:

RURA PROSTOKĄTNA M1E z4 20 × 10 × 1,0
w KRĘGU BN-80/0826-01

3. WYMAGANIA

3.1. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur powinna być czysta i gładka, odpowiadająca metodzie wytwarzania.

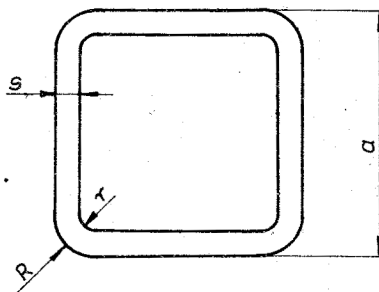
Na powierzchni rur dopuszczalne są:

- a) pojedyncze rysy, odcinki, ślady usuwania wad, jeżeli ich głębokość po kontrolnym czyszczeniu nie przekracza dopuszczalnej odchyłki grubości ścianki,
- b) barwy nalotowe oraz plamy po obróbce cieplnej i trawieniu. Określenie wad wg BN-78/0800-04.

Bardziej szczegółowe wymagania dotyczące powierzchni należy uzgodnić pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

3.2. Wymiary

3.2.1. Wymiary rur kwadratowych w mm i masa w kg — wg rys. 1 i tabl. 1.



BN-80/0826-01, 1

Rys. 1

Zgłoszona przez Zakłady Hutniczo-Przetwórcze Metali Nieżelaznych — Hutmen

Ustanowiona przez Generalnego Dyrektora Zjednoczenia Górniczo-Hutniczego Metali Nieżelaznych METALE
dnia 30 czerwca 1980 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1981 r.

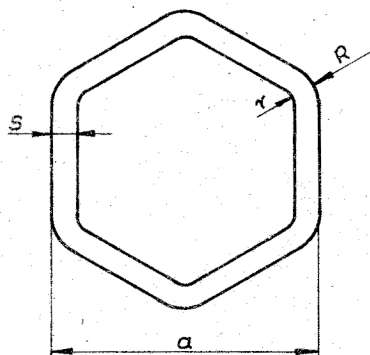
(Dz. Norm. i Miar nr 28/1980 poz. 113)

Tablica 1

Wymiar <i>a</i>	Dopuszczalne ± odchyłki wymiaru <i>a</i>	Grubość ścianki <i>s</i>						
		1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
		dopuszczalne ± odchyłki grubości ścianki						
		0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
		masa 1 m						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	0,10	0,252						
10		0,324						
11		0,380						
12		0,396	0,563					
14		0,476	0,675	0,880				
15		0,504	0,751	0,930				
16		0,540	0,783	1,02				
18	0,15	0,612	0,890	1,14				
20		0,685	0,996	1,29	1,58	1,83		
22		0,756	1,10	1,44	1,75	2,03		
25		0,864	1,27	1,63	2,02	2,37	2,99	3,57
28		0,973	1,43	1,86	2,19	2,67		
30		1,04	1,54	2,02	2,48	2,91	3,72	4,46
32		1,11	1,64	2,16	2,63	3,09		
35	0,20	1,23	1,80	2,39	2,91	3,46		
38		1,33	1,94	2,56	3,15	3,73		
40		1,41	2,08	2,74	3,39	3,99	5,30	6,25
45		1,59	2,40	3,12	4,01	4,54		
50		1,77	2,62	3,42	4,89	5,08	6,60	7,98

Po uzgodnieniu zamawiającego z wytwórcą dopuszcza się dostawę rur o innych wymiarach.
Rury z miedzi wykonuje się tylko do wymiaru $a = 30$ mm.

3.2.2. Wymiary rur sześciokątnych w mm i masa w kg — wg rys. 2 i tabl. 2.



BN-80/0826-01.2

Rys. 2

Tablica 2

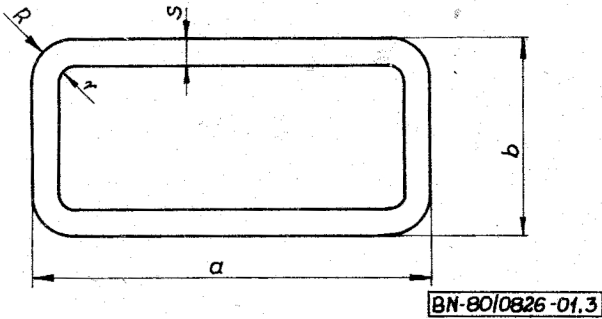
Wymiar <i>a</i>	Dopuszczalne ± odchyłki wymiaru <i>a</i>	Grubość ścianki <i>s</i>		
		1,0	1,5	2,0
		dopuszczalne ± odchyłki grubości ścianki		
		0,10	0,15	0,20
		masa 1 m		
1	2	3	4	5
8	0,10	0,216		
10		0,278		
11		0,309		
12		0,340		
14		0,392		
15		0,440	0,628	
16		0,463	0,671	

cd. tabl. 2

Wymiar <i>a</i>	Dopuszczalne ± odchyłki wymiaru <i>a</i>	Grubość ścianki <i>s</i>		
		1,0	1,5	2,0
		dopuszczalne ± odchyłki grubości ścianki		
		0,10	-0,15	0,20
		masa 1 m		
1	2	3	4	5
18	0,15	0,525	0,755	
20		0,586	0,844	1,11
22		0,674	0,943	1,24
25		0,744	1,09	1,41
28		0,828	1,23	1,62
30		0,895	1,31	1,72
32	0,20	0,960	1,43	1,88
35		1,05	1,55	2,04
38		1,13	1,68	2,21
40		1,20	1,78	2,35
45		1,35	2,01	2,62
50		1,51	2,24	2,97

Po uzgodnieniu zamawiającego z wytwórcą dopuszcza się dostawę rur w innych wymiarach.
Rury z mosiądzu wykonuje się do wymiaru *a* = 30 mm.

3.2.3. Wymiary rur prostokątnych w mm i masa w kg — wg rys. 3 i tabl. 3.



Rys. 3

Tablica 3

Wymiar <i>a</i>	Dopuszczalne ± odchyłki wymiaru <i>a</i>	Wymiar <i>b</i>	Dopuszczalne ± odchyłki wymiaru <i>b</i>	Grubość ścianki <i>s</i>							
				1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
				dopuszczalne ± odchyłki grubości ścianki							
				0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,90
				masa 1 m							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8,6	0,10	5	0,10		0,283						
9		5			0,294						
12		8		0,320							
		10		0,356		0,640					
		11				0,676		0,908			
15	0,12	8	0,10	0,374							
		10		0,409							
		12		0,445							
16	0,12	12	0,10			0,854					
18	0,12	8	0,10	0,427							
		10		0,463							
		12		0,489	0,641						

cd. tabl. 3

Wymiar <i>a</i>	Dopuszczalne ± odchyłki wymiaru <i>a</i>	Wymiar <i>b</i>	Dopuszczalne ± odchyłki wymiaru <i>b</i>	Grubość ścianki <i>s</i>							
				1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
				dopuszczalne ± odchyłki grubości ścianki							
				0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,90
masa 1 m											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	0,12	8	0,10	0,463							
		10		0,489							
		12		0,554	0,774	0,997					
		15	0,12	0,587	0,854	1,10					
21	0,12	20	0,15								3,21
25	0,15	8	0,10	0,552							
		10		0,587							
		12		0,623	0,912	1,10					
		15	0,12	0,676	0,988	1,23					
27	0,15	20	0,15								3,73
30	0,15	8	0,10	0,641							
		10		0,676							
		12		0,712	1,04	1,35					
		15	0,12	0,765	1,11	1,45	1,89				
	18	0,819		1,19	1,56						
		20	0,15	0,854	1,26	1,68				3,56	
35	0,20	10	0,10	0,765							
		12		0,801							
			15	0,12	0,854						
		20	0,15	0,943							
	25	1,03									
40	0,20	12	0,10	0,890							
		15	0,12	0,943	1,41	1,82					
		20	0,15	1,03	1,51	1,99	2,45	2,97	3,70	4,45	
45	0,20	12	0,10	0,979							
		15	0,12	1,03							
		20	0,15	1,12							
25	1,21										
30	1,30										
50	0,20	15	0,12	1,12	1,66	2,17					
		20	0,15	1,21	1,79	2,43	2,89	3,42	4,42	5,34	
		25		1,30	1,92	2,56	3,11	3,69	4,77	5,79	
	30	1,39		2,05	2,71	3,34	3,95	5,12	6,23		
60	0,60	18	0,5								7,05
72	0,60	34	0,5			3,63					

Po uzgodnieniu zamawiającego z wytwórcą dopuszcza się dostawę rur o innych wymiarach.
Rury z mosiądzu wykonuje się tylko do grubości ścianki 3,0 mm.
Rury w kręgach wykonuje się tylko z miedzi do wymiaru 25 × 20 mm i do grubości ścianki 3,0 mm.
Dla rur w kręgach dopuszcza się spłaszczenie o wielkości do 0,2 mm poniżej dolnej odchyłki wymiarowej.

Do obliczenia masy 1 m rury w tabl. 1, 2 i 3 przyjęto gęstość miedzi równą 8,9 g/cm³. W celu obliczenia masy rur z miedzi w gatunku M63 należy masy po-

dane w tabl. 1, 2 i 3 pomnożyć przez 0,947.

3.2.4. Promień zaokrąglenia krawędzi w mm — wg tabl. 4.

Tablica 4

Grubość ścianki	Dopuszczalny promień zaokrąglenia	
	R	r
1,0	1,5	1,0
1,5	1,2	1,2
2,0	2,5	1,8
2,5	3,0	2,0
3,0	3,0	2,0
4,0	3,5	2,5
5,0	4,0	3,0
6,0	2,5	2,5

3.2.5. Długość. Rury dostarcza się w następujących długościach:

- fabrykacyjnej od 1 do 6 m,
- przybliżonej w zakresie długości fabrykacyjnej z dopuszczalną odchyłką długości $\pm 10\%$ zamawianej długości,
- określonej w zamówieniu z dopuszczalną odchyłką $+10$ mm,
- w kręgach.

Rury miedziane do wymiaru 25 mm w kręgach dostarcza się o długości nie mniejszej niż 15 m.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi podłużnej rury. Dopuszczalny skos cięcia nie powinien przekraczać połowy dopuszczalnej odchyłki długości. Dla rur miedzianych w kręgach dopuszcza się zdeformowane końce rur (wynikające ze sposobu produkcji), jeżeli nie uzgodniono inaczej z wytwórcą.

3.2.6. Prostość. Rury powinny być proste. Dopuszczalna krzywizna rur w odcinkach prostych nie powinna przekraczać 5 mm na 1 m. Dla rur w stanie rekrytalizowanym (r) krzywizny nie określa się.

3.2.7. Skręcenie rur mierzone na długości 1 m nie powinno przekraczać 2 mm.

3.3. Skład chemiczny. Rury wykonuje się z miedzi w gatunku MOB, M1E, M1R, M2G i M3G o składzie chemicznym wg PN-77/H-82120 oraz z miedzi w gatunku M63 o składzie chemicznym wg PN-77/H-87025.

3.4. Stan. Rury dostarcza się w stanie rekrytalizowanym (r), półtwardym (z4) i twardym (z6). Oznaczenia stanów wg PN-71/H-01706.

Po uzgodnieniu zamawiającego z wytwórcą dopuszcza się dostawę rur w postaci ciągnionej (pc) bez przypisanych własności mechanicznych.

3.5. Własności mechaniczne — wg tabl. 5.

Tablica 5

Cecha materiału	Stan	Własności mechaniczne, minimum	
		R_m MPa	A_{10} %
1	2	3	4
MOB, M1E	rekrytalizowany (r)	210	35
	półtwardy (z4)	250	10
	twardy (z6)	290	3

cd. tabl. 5

Cecha materiału	Stan	Własności mechaniczne, minimum	
		R_m MPa	A_{10} %
1	2	3	4
M1R, M2G M3G	rekrytalizowany (r)	210	35
	półtwardy (z4)	240	8
	twardy (z6)	290	2
M63	rekrytalizowany (r)	290	35
	półtwardy (z4)	370	22
	twardy (z6)	400	15

3.6. Odporność na pękanie naprężeniowe. Rury z miedzi w stanie półtwardym, twardym i w postaci ciągnionej bez przypisanych własności mechanicznych, poddane próbie rteciowej, nie powinny wykazywać pęknięć.

3.7. Odporność elektryczna właściwa rur z miedzi w gatunku MOB i M1E nie powinna przekraczać $0,01724 \mu\Omega \cdot m$

3.8. Cechowanie. Rury należy cechować wg PN-73/H-01701.

4. PAKOWANIE, PRZECCHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Rury o grubości ścianki do 1,5 mm oraz rury w stanie rekrytalizowanym należy dostarczać w skrzyniach drewnianych pełnych typu 2 wg PN-70/H-01702. Rury w kręgach pakuje się wg PN-79/H-01702. Masa jednego opakowania nie powinna przekraczać 80 kg. Pozostałe rury dostarcza się bez opakowania, przy czym rury do wymiaru 40 mm dostarcza się w wiązkach wg PN-70/H-01702.

Do każdej skrzynki lub wiązki należy przymocować przywieszkę zawierającą co najmniej:

- nazwę wytwórcy,
- cechę materiału,
- stan lub postać,
- wymiary,
- numer partii,
- masę brutto i netto.

4.2. Przechowywanie. Rury przechowuje się w pomieszczeniach suchych, czystych i wolnych od szkodliwych par i gazów.

4.3. Transport. Rury przewozi się krytymi, suchymi i czystymi środkami transportowymi z zachowaniem przepisów obowiązujących w transporcie kolejowym i samochodowym zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. BADANIA

5.1. Partia. Partię stanowią rury z jednego gatunku materiału, jednakowych wymiarów, jednakowego kształtu i jednakowego stanu.

Masy partii nie ogranicza się.

5.2. Rodzaje badań, pobieranie próbek, opis i ocena wyników badań — wg tabl. 6.

Tablica 6

Lp.	Rodzaje badań	Pobieranie próbek				Opis badań	Ocena wyników badań
1	2	3				4	5
1	Sprawdzenie powierzchni zewnętrznej (3.1)	100% rur w partii				ogłędziny nieuzbrojonym okiem	rury, których powierzchnia nie odpowiada wymaganiom 3.1, należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy
2	Sprawdzenie powierzchni wewnętrznej (3.1)	5 rur z partii				ogłędziny nieuzbrojonym okiem; dla rur o najmniejszym boku do 20 mm na próbkach o długości około 150 mm rozciętych wzdłuż; dla rur o najmniejszym boku 20 mm i powyżej przeglądając prześwit rury	jeżeli choć jeden wynik sprawdzenia powierzchni wewnętrznej nie odpowiada wymaganiom 3.1, sprawdzeniu poddaje się podwójną liczbę próbek pobranych z innych rur w partii, jeżeli choć jeden wynik powtórnego sprawdzenia nie odpowiada wymaganiom 3.1, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy
3	Sprawdzenie wymiarów (3.2)	a) sposób pobierania próbek z partii — losowo na ślepo wg PN/N-03010, b) poziom kontroli — II ogólny wg PN-73/N-03021, c) wadliwość dopuszczalna $w_2 = 2,5\%$ d) plan badania dla kontroli jednostopniowej normalnej				wymiary rur sprawdza się przyrządami zapewniającymi wymaganą dokładność, grubość ścianki mierzy się na końcu rury, wymiary przekroju zewnętrznego w odległości minimum 10 mm od końca obcinania; prostotę sprawdza się wg BN-67/0800-03	jeżeli liczba rur niezgodnych z wymaganiami 3.2 przekracza liczbę kwalifikującą, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy
		Liczność partii N	Liczność próbki n	Liczba kwalifikująca m_1	Liczba dyskwalifikująca m_2		
		do 50	5	0	1		
		51 ÷ 150	20	1	2		
		151 ÷ 280	32	2	3		
		281 ÷ 500	50	3	4		
501 ÷ 1200	80	5	6				
e) wybór i stosowanie planów badania dla kontroli obostrzonej i ulgowej oraz warunki przejścia wg PN-73/N-03021							
4	Sprawdzenie składu chemicznego (3.3) (tylko na żądanie podane w zamówieniu)	wg PN-79/H-04701.02				dla miedzi wg PN-72/H-04720 dla mosiądzu wg PN-69/H-04740 lub innymi metodami zapewniającymi wymaganą dokładność	jeżeli wynik analizy chemicznej nie odpowiada wymaganiom 3.3, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy
5	Sprawdzenie własności mechanicznych (3.5)	po jednej próbce z 2 rur z partii na każde pełne i niepełne 1000 kg masy partii; sposób pobierania próbki wg PN-77/H-04307				wg PN-80/H-04314	jeżeli choć jeden wynik sprawdzenia własności mechanicznych, odporności na pękanie naprężeniowe lub odporności elektrycznej właściwej nie odpowiada wymaganiom 3.5, 3.6 lub 3.7, należy pobrać podwójną liczbę próbek z innych rur w partii; jeżeli choć jeden wynik powtórnego sprawdzenia nie odpowiada wymaganiom 3.5, 3.6 lub 3.7, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy
6	Sprawdzenie odporności na pękanie naprężeniowe (3.6) (tylko na żądanie podane w zamówieniu)	po jednej próbce o długości 200 mm z 2 rur pobranych na ślepo z partii, sposób pobierania próbki wg PN/N-03010				wg PN-71/H-04730	
7	Sprawdzenie oporności elektrycznej właściwej (3.7) (tylko na żądanie podane w zamówieniu)	po jednej próbce z 2 rur pobranych na ślepo z partii na każde pełne i niepełne 1000 kg masy partii, sposób pobierania próbki wg BN-73/0803-13				wg BN-73/0803-13	

5.3. Zaświadczenie o jakości. Do każdej partii należy dołączyć zaświadczenie o jakości wg BN-74/0809-01. Na żądanie zamawiającego dostarcza się atest wg BN-74/0809-01, załącznik 4.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Zakłady Hutniczo-Przetwórcze Metali Nieżelaznych HUTMEN Wrocław.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-70/0826-01

- a) wprowadzono dla rur prostokątnych dodatkowe wymiary 8,6×5×1,5; 9×5×1,5; 60×18×6,
- b) wprowadzono rury z miedzi w kręgach,
- c) wprowadzono dodatkowo postać ciągnioną bez przypisanych własności mechanicznych,
- d) wprowadzono rury w gatunku M1E i M1R,
- e) wprowadzono długość przybliżoną,
- f) wprowadzono dla rur miedzianych sprawdzanie oporności elektrycznej właściwej,

3. Normy związane

- PN-73/H-01701 Metale nieżelazne. Półwyroby i wyroby. Cechowanie
- PN-70/H-01702 Metale nieżelazne. Wyroby. Opakowania i pakowanie
- PN-71/H-01706 Metale nieżelazne. Postacie i stany obróbki cieplnej i umocnienia. Nazwy i oznaczenia
- PN-77/H-04307 Metale nieżelazne. Pobieranie i przygotowanie próbek do próby rozciągania
- PN-80/H-04314 Statyczna próba rozciągania rur metalowych

PN-79/H-04701.02 Metale nieżelazne. Pobieranie i przygotowanie próbek do badania składu chemicznego z miedzi i stopów miedzi

PN-72/H-04720 Analiza chemiczna miedzi

PN-69/H-04740 Analiza chemiczna mosiądzów

PN-77/H-82120 Miedź. Gatunki

PN-77/H-87025 Mosiądz do przeróbki plastycznej. Gatunki

PN/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek

PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

BN-67/0800-03 Metale nieżelazne. Półwyroby i wyroby wyciskane i ciągnione. Nierówności geometryczne. Określenia i sposoby pomiaru

BN-78/0800-04 Metale nieżelazne. Półwyroby i wyroby. Wady powierzchni. Nazwy i określenia

BN-73/0803-13 Miedź. Pobieranie i przygotowanie próbek oraz pomiar oporności elektrycznej właściwej

BN-74/0809-01 Metale nieżelazne. Zaświadczenie jakości i atest

4. Autor projektu normy — mgr inż. Jan Kowalski — Zakłady Hutniczo-Przetwórcze Metali Nieżelaznych HUTMEN Wrocław.