

APARATY CHEMICZNE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86
	Rury niskożebrowane ze stali węglowych	2252-07
		Grupa katalogowa 0447

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są rury niskożebrowane ze stali węglowych otrzymane metodą walcowania na zimno, stosowane w budowie wymienników ciepła i innych aparatów.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą rury niskożebrowane są stosowane w budowie wymienników ciepła i innych aparatów w zakresie:

— na ciśnienie do 8,0 MPa i temperatury do 450°C dla rur stalowych bez szwu kotłowych wg PN-85/H-74252,

— na ciśnienie do 2,0 MPa i temperatury do 200°C dla rur stalowych bez szwu wg PN-84/H-74220.

2. OZNACZENIE

2.1. Sposób budowy oznaczenia. Oznaczenie powinno zawierać:

- symbol rury składający się z: wyróżnika literowego RMN; symbolu stanu powierzchni wewnętrznej rury¹⁾, średnicy zewnętrznej rury nie żebrowanej, grubości ścianki rury nie żebrowanej, podziałki żeber,
- długość całkowitą rury (L_1),

- długość końcówki nie żebrowanej (L_2),
- długość nie żebrowanego wewnętrznego odcinka (L_3),
- znak lub cechę materiału,
- stan dostawy²⁾,
- numer niniejszej normy.

2.2. Przykład oznaczenia rury niskożebrowanej o symbolu RMN-00-20-2,6-1,35, o długości $L_1 = 3000$ mm, długości końcówki nie żebrowanej $L_2 = 60$ mm i długości wewnętrznego nie żebrowanego odcinka $L_3 = 100$ mm ze stali K18, wyżarzanej odprężająco -0:

RURA RMN-00-20-2,6-1,35-3000-60-100-K18-0 BN-86/2252-07

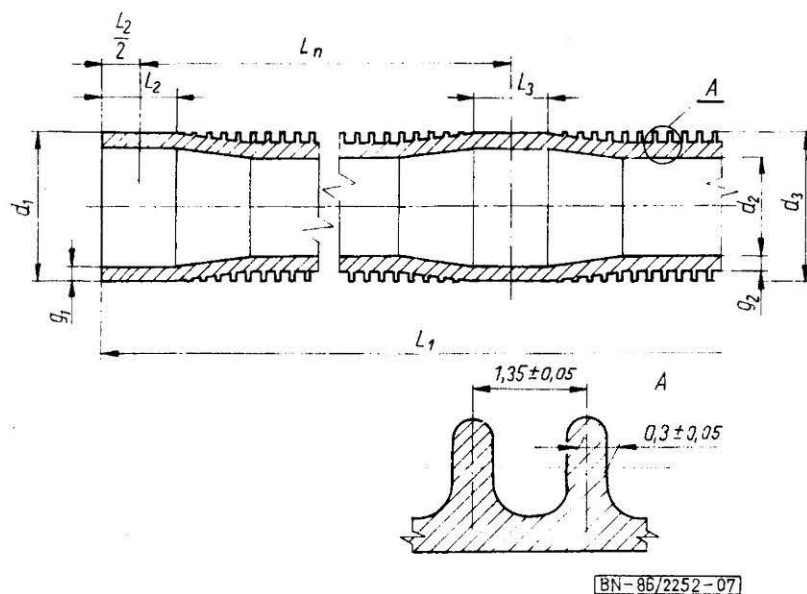
3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary

3.1.1. Wymiary przekroju poprzecznego powinny być zgodne z rysunkiem i tabl. 1.

- ¹⁾ 00 — bez dodatkowej obróbki,
- 01 — z dodatkową obróbką wg uzgodnień z producentem.
- ²⁾ Po walcowaniu (bez oznaczenia),
- 0 — w stanie wyżarzonym odprężająco.

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Urzędzeń Chemicznych i Chłodniczych CEBEA
Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Urzędzeń Chemicznych i Chłodniczych CEBEA
dnia 26 czerwca 1986 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 13/1986, poz. 25)



Tablica 1

Symbol	d_1	g_1	d_2	g_2	d_3	s	F	φ	q
	mm						m ² /m		kg/m
RMN-00-16-1,8-1,35	16	1,8	10,2	1,4	16	1,35	0,13	4,06	0,574
RMN-00-16-2,0-1,35		2,0	9,8	1,6				4,22	0,629
RMN-00-16-2,3-1,35		2,3	9,2	1,9				4,50	0,707
RMN-00-16-2,6-1,35		2,6	8,6	2,2				4,81	0,782
RMN-00-20-2,0-1,35	20	2,0	13,8	1,6	20	1,35	0,17	3,92	0,809
RMN-00-20-2,3-1,35		2,3	13,2	1,9				4,10	0,918
RMN-00-20-2,6-1,35		2,6	12,6	2,2				4,30	1,232
RMN-00-20-2,9-1,35		2,9	12,0	2,5				4,51	1,109
RMN-00-20-3,2-1,35		3,2	11,4	2,8				4,75	1,209
RMN-00-25-2,0-1,35	25	2,0	18,8	1,6	25	1,35	0,22	3,73	1,018
RMN-00-25-2,3-1,35		2,3	18,2	1,9				3,85	1,173
RMN-00-25-2,6-1,35		2,6	17,6	2,2				3,98	1,309
RMN-00-25-2,9-1,35		2,9	17,0	2,5				4,12	1,436
RMN-00-25-3,2-1,35		3,2	16,4	2,8				4,27	1,564
RMN-00-25-3,6-1,35		3,6	15,6	3,2				4,49	1,727
RMN-00-31,8-2,6-1,35	31,8	2,6	24,4	2,2	31,8	1,35	0,28	3,65	1,709
RMN-00-31,8-2,9-1,35		2,9	23,8	2,6				3,75	1,891
RMN-00-31,8-3,2-1,35		3,2	23,2	2,8				3,84	2,064
RMN-00-31,8-3,6-1,35		3,6	22,4	3,2				3,98	2,291

$\varphi = \frac{F}{F_0}$ — współczynnik żebrowania,

F — zewnętrzna powierzchnia wymiany ciepła 1 m rury żebrowanej dla wymiarów nominalnych,

F_0 — wewnętrzna powierzchnia 1 m rury,

q — orientacyjna masa 1 m rury żebrowanej

— wysokość żebra wynosi 1,5 mm,

— grubość żebra w połowie jego wysokości wynosi 0,3 mm.

Wymiary długości (L_b , L_2 , L_3 i L_n) powinny być uzgodnione pomiędzy zamawiającym i wytwórcą.

3.1.2. Odchyłki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych powinny być zgodne z rysunkiem i tabl. 2.

Tablica 2

d_2	d_3	L_1	L_2 , L_3 , L_n	g_2
$\pm 0,25$	$-0,4$	$+6$	± 3	± 10

3.1.3. Długości. Rury żebrowane dostarcza się w następujących długościach:

a) fabrykacyjnych — 3 i 6 m,

b) określonych w zamówieniu, jednak nie dłuższych niż 6 m z dopuszczalną odchyłką długości $+6$ mm.

3.1.4. Prostość. Rury żebrowane powinny być proste, a dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 2 mm na 1 m długości rury.

3.2. Materiał. Rury niskożebrowane wykonuje się: — z rur stalowych bez szwu ciągnionych lub walcowanych na zimno wg PN-84/H-74220 w gatunku R35, — z rur stalowych bez szwu kotłowych wg PN-85/H-74252 w gatunku K10 i K18.

Dopuszcza się dostawę rur niskożebrowanych z innych gatunków stali o niegorszych własnościach mechanicznych po uzgodnieniu z producentem.

Na wszystkie wyżej wymienione rury należy przedstawić atesty.

3.3. Wygląd zewnętrzny. Powierzchnie zewnętrzna i wewnętrzna nieżebrowanych końców rury powinny być gładkie i czyste. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności i płaskie bez ostrych krawędzi rowki wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Na powierzchni żebrowanej dopuszczalne są miejscowe smugi w kierunku walcowania, oznaki prostowania i czyszczenia, miejscowe zadrapania i rysy, jak również chropowatość u podstawy żeber, jeżeli głębokość wymienionych wad jest mniejsza od 0,04 mm.

Dopuszczalne są miejscowe deformacje żeber, jeżeli mieszczą się w przedziale 0,5 wysokości żebra, 50 mm długości i 10 mm szerokości pasma żebrowanego, jak też lokalne pęknięcia żeber od strony wierzchołków na długości do 20 mm, jeżeli nie przekroczą połowy wysokości żebra. Niedopuszczalne jest stykanie się wzajemne żeber.

Deformacje miejscowe żeber nie mogą być dla jednej rury sumarycznie większe niż 10% jej długości, natomiast udział rur z deformacją i pęknięciami wierzchołków nie może przekroczyć 10% wielkości danej partii.

Końce rur powinny być obcięte prostopadłe do osi rury, a zadziory powstałe przy cięciu usunięte bez spowodowania wgnieceń i odkształceń.

3.4. Stan dostawy. Ze względu na stan dostawy, rury niskożebrowane są dostarczane w stanie po walcowaniu, lub w stanie wyżarzonym odprężająco.

3.5. Granica plastyczności w części żebrowanej powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 3.

Tablica 3

Znak stali	Granica plastyczności $R_{0,2}$, minimum MPa, w temperaturze °C				
	20	100	200	300	450
w stanie po walcowaniu na zimno					
R35	415	410	395	—	—
K10	360	330	310	295	235
K18	415	375	355	365	295
w stanie po obróbce cieplnej					
R35	270	250	230	—	—
K10	210	200	190	180	150
K18	300	290	280	270	240

3.6. Szczelność. Rury poddane sprawdzeniu szczelności próbą wodną pod ciśnieniem wg tabl. 4 nie powinny wykazywać nieszczelności i trwałych odkształceń.

Tablica 4

Znak stali	Ciśnienie próbne	Czas wytrzymywania rur pod ciśnieniem
	MPa	s
R35	5,0	5
K10, K18	12,0	5

Na żądanie zamawiającego dopuszcza się sprawdzenie szczelności rur pod ciśnieniem większym niż podano w tabl. 4, wyliczonym ze wzoru wg PN-77/H-04419 p. 2.1, stosując k , wg norm przedmiotowych, lecz nie większym niż 21,0 MPa.

3.7. Cechowanie. Rury żebrowane dostarczane w pakietach lub pojedynczo należy cechować na przywieszkach przymocowanych do pakietu rur lub pojedynczej rury:

Na przywieszce należy umieścić w sposób trwały co najmniej następujące dane:

- znak wytwórcy,
- oznaczenie rury wg rozdz. 2,
- znak Kontroli Jakości.

3.8. Wymagania dodatkowe należy uzgodnić przy zamówieniu.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Rury żebrowane powinny być dostarczane w opakowaniu zabezpieczającym przed uszkodzeniami mechanicznymi i wzajemnym przemieszczeniem się. W przypadku większej partii rur, należy je pakować w jarzma metalowe lub specjalne kontenery.

4.2. Przechowywanie. Rury żebrowane należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i wolnych od szkodliwych par i gazów.

4.3. Transport. Rury należy przewozić w suchych, czystych i krytych środkach transportowych, zabezpieczając je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. BADANIA

5.1. Rodzaje badań i pobieranie próbek podano w tabl. 5 na str. 4.

5.2. Skład i wielkość partii. Partię stanowią rury jednego gatunku materiału, jednakowych wymiarów i jednego stanu dostawy.

Liczność partii — wg uzgodnień pomiędzy dostawcą i odbiorcą.

5.3. Opis badań

5.3.1. Sprawdzenie powierzchni należy przeprowadzić nie uzbrojonym okiem.

5.3.2. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzić za pomocą sprawdzianów lub przyrządami uniwersalnymi, przy czym:

- średnią grubość żebra, podziałkę żebra, należy mierzyć z dokładnością do 0,01 mm,
- średnicę zewnętrzną żeber, średnicę wewnętrzną i grubość ścianki należy mierzyć z dokładnością do 0,1 mm,
- długość całkowitą oraz długości żebrowań należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- prostotę należy sprawdzić przez przyłożenie lniału i zmierzenie największej krzywizny z dokładnością do 0,1 mm.

Tablica 5

Lp.	Rodzaje badań		Liczność próbek
1	Sprawdzenie powierzchni		100% rur z partii
2	Sprawdzenie wymiarów	a) sprawdzenie długości, średnicy zewnętrznej żebra d_3 , prostości	100% rur z partii
		b) sprawdzenie grubości ścianki g_2 , średnicy wewnętrznej d_2 średniej grubości żebra i podziałki żebra	częstotliwość jest ustalana przez producenta stosownie do powtarzalności realizowanego procesu technologicznego i jego stabilności
3	Sprawdzenie materiału		100% rur z partii
4	Sprawdzenie własności mechanicznych		2% rur, nie mniej jednak niż 2 rury z partii po 1 próbce
5	Sprawdzenie szczelności		100% rur z partii
6	Sprawdzenie wymagań dodatkowych		2 rury z partii po 2 próbki lub wg uzgodnienia

5.3.3. Sprawdzenie materiału należy przeprowadzić dla całej partii przez sprawdzenie zaświadczeń materiałowych (atestów).

5.3.4. Sprawdzenie własności mechanicznych należy przeprowadzić wg PN-80/H-04314.

5.3.5. Sprawdzenie szczelności należy przeprowadzić wg PN-77/H-04419 pod ciśnieniem wg 3.6.

5.3.6. Sprawdzenie wymagań dodatkowych należy przeprowadzić wg norm przedmiotowych na rury gładkie, jeżeli nie są przewidziane inne warunki uzgodnione przy zamówieniu.

5.4. Ocena wyników badań

5.4.1. Rura dobra. Badaną rurę należy uznać za dobrą, jeżeli przejdzie z wynikiem dodatnim badania wg 5.1 tabl. 5 lp. 1, 2a), 3 i 5.

5.4.2. Ocena partii. Partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie rury są dobre, a badania próbek wg 5.1 tabl. 5 lp. 2b), 4 i 6 przeszły z wynikiem dodatnim.

5.5. Zaświadczenie o jakości. Do każdej partii rur uznanej za zgodną z wymaganiami normy powinno być dołączone zaświadczenie jakości, zawierające co najmniej:

- znak lub nazwę wytwórcy,
- datę wystawienia zaświadczenia,
- oznaczenie rury wg rozdz. 2,
- stwierdzenie o zgodności wyrobu z wymaganiami normy (wraz z wynikami z przeprowadzonych badań),
- odpis zaświadczenia (atestu) na rury wyjściowe do produkcji rur niskożebrowanych.

6. POSTĘPOWANIE Z PARTIĄ UZNANĄ ZA NIEZGODNĄ Z WYMAGANIAMI NORMY

Partię uznaną za niezgodną z wymaganiami normy wytwórca może przesortować, usuwając rury, z których próbki dały w badaniach wynik ujemny, i przedstawić do powtórnych badań na podwojonej liczbie próbek.

Wynik powtórnego badania jest ostateczny.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Chemicznych i Chłodniczych CEBEA, Kraków.

2. Normy związane

PN-80/H-04314 Statyczna próba rozciągania rur metalowych

PN-77/H-04419 Próba szczelności rur metalowych

PN-84/H-74220 Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia

PN-85/H-74252 Rury stalowe bez szwu kotłowe

3. Symbol wg SWW — 0759-111.

4. Autor projektu normy — praca zbiorowa.

5. Uzgodnienie normy z Urzędem Dozoru Technicznego. Norma zgodna z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego. Uzgodniono dnia 9 kwietnia 1986 r., pozycja rejestru 40.