

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-76 2211-42
	<b>Króćce z kołnierzami przypawanymi okrągłymi z szyjką do aparatów ze stali odpornej na korozję</b>	
	Ciśnienie nominalne 2,5 i 4,0 MPa (~ 25 i 40 kg/cm <sup>2</sup> )	Grupa katalogowa IV 47

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są króćce wraz z kompletem śrub i nakrętek, wykonane:

a) ze stali odpornej na korozję o średnicach nominalnych od 10 do 200 mm,

b) z kołnierzami ze stali węglowej o średnicach nominalnych od 65 do 300 mm, stosowane do zbiorników i aparatów w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych.

Norma określa również sposób przypawania króćca do aparatu i wymagania dotyczące uszczelki.

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą króćce należy stosować do zbiorników ciśnieniowych klasy A i B, w zakresach temperatur od -30 do 200°C i od 0 do 300°C na ciśnienia wg tabl. 1.

Tablica 1

$p_{nom}$ MPa	Maksymalne ciśnienie obliczeniowe, MPa w temperaturze °C				
	20	150	200	250	300
2,5	3,34	2,70	2,5	2,06	1,69
4,0	5,35	4,33	4,0	3,29	2,71

Znormalizowane króćce mogą być stosowane bez obliczeń wytrzymałościowych<sup>1)</sup> wymaganych w dokumentacji rejestracyjnej aparatu, jeżeli według Przepisów Urzędu Dozoru Technicznego DT/0-219/63 zostaną zastosowane:

a) uszczelki miękkie o grubości 2 mm z azbestu lub masy azbestowo-kauczukowej (It) i inne, dla których najmniejsze naprężenia ściskające, zapewniające szczelność połączenia, wynoszą dla naciągu montażowego  $\sigma'_s = 2,1 \text{ kg/mm}^2$ , a dla naciągu ruchowego  $\sigma''_s = \frac{5,0}{100} p_0 \text{ kg/mm}^2$ , gdzie  $p_0$  jest ciśnieniem obliczeniowym;

<sup>1)</sup> Norma nie zwalnia od umieszczenia w dokumentacji rejestracyjnej szkicu króćca wraz z podaniem jego wymiarów, materiału, ciśnienia i temperatury wyszczególnionych w normie i wchodzących do obliczeń wytrzymałościowych.

b) śruby i nakrętki wykonane w klasie średniokładnej ( $\psi = 0,75$ ), z gatunków stali podanych w tabl. 5;

c) drugi element, zastosowany w połączeniu kołnierzo- wym, przewidziany jest na ciśnienie nominalne 2,5 lub 4,0 MPa (25 i 40 kg/cm<sup>2</sup>) odpowiednio do nominalnego ciśnienia króćca.

3. Podział. Ze względu na konstrukcję kołnierza różni się dwa rodzaje króćców:

I - z kołnierzem ze stali odpornej na korozję,

II - z kołnierzem ze stali węglowej, z nakładką odporną na korozję.

W zależności od przewidzianego zakresu temperatur różni się dwa wykonania:

N - dla zakresu temperatur od 0 do 300°C,

U - dla zakresu temperatur od -30 do 200°C.

#### 4. Przykład oznaczenia

a) króćca z kołnierzem ze stali odpornej na korozję (I), na ciśnienie nominalne 2,5 MPa, o średnicy nominalnej 32 mm, grubości rury  $s^2) = 4,5 \text{ mm}$  i długości króćca  $l = 100 \text{ mm}$ , przypawanego do aparatu według rozwiązania 4 (rys. 4), przewidzianego dla zakresu temperatur od 0 do 200°C (N):

KRÓCIEC I-25-32/4, 5-100-4/N BN-76/2211-42

b) króćca z kołnierzem ze stali węglowej z nakładką odporną na korozję (II), na ciśnienie nominalne 4,0 MPa, o średnicy nominalnej 250 mm i długości króćca  $l = 120 \text{ mm}$ , przypawanego do aparatu według rozwiązania 6 (rys. 4), przewidzianego dla zakresu temperatur od -30 do 200°C (U):

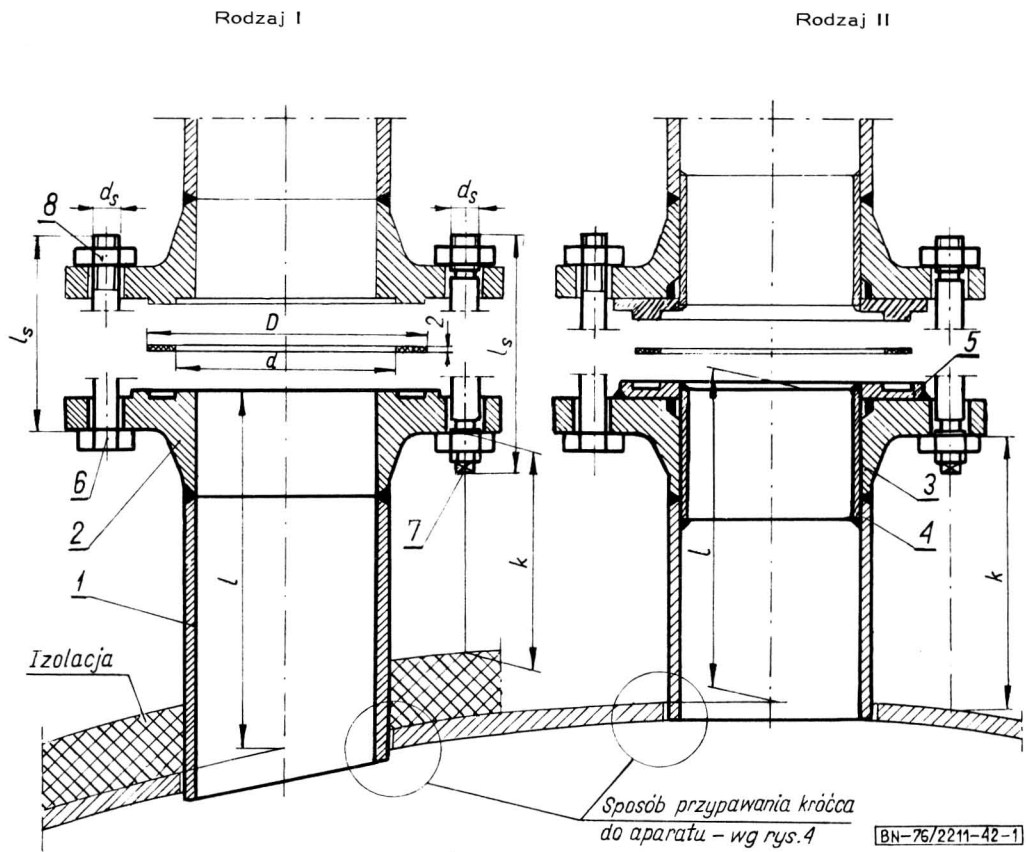
KRÓCIEC II-40-250/120-6/U BN-76/2211-42

#### 5. Wymiary

a) Połączenie kołnierzowe króćców rodzaju I i II przypawanych do aparatu - wg rys. 1 i tabl. 2 na str. 3.

<sup>2)</sup> W przypadku gdy grubość rury króćca  $s$  przyjęto większą niż podano w tabl. 3 i 4, oznaczenie grubości rury należy podać po wyróżniku średnicy nominalnej.

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego  
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy Aparatury Chemicznej dnia 12 sierpnia 1976 r.  
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 października 1977 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 27/1976 poz. 113)

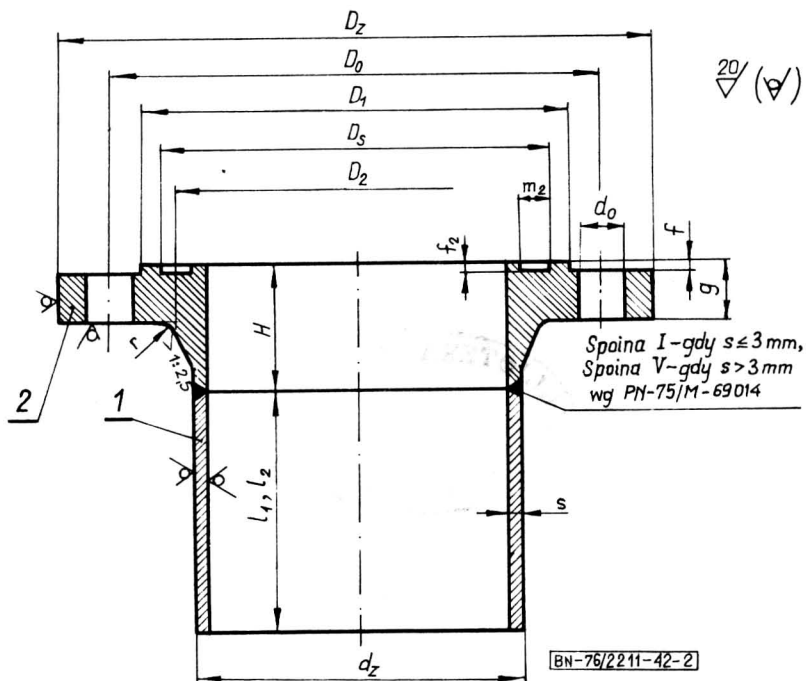


Rys. 1

Długość króćca  $l$  określa projektant i umieszcza w oznaczeniu wg p. 4.

Wymiary uszczelki  $D$  i  $d$  - wg PN-68/H-74376.

b) Króciec rodzaju I - wg rys. 2 i tabl. 3.



Rys. 2

Tablica 2

$D_{nom}$	$P_{nom}$	Śruba								Masa na-krętki	$k^2)$	Masa <sup>3)</sup> króćca do aparatu				
		z łbem				dwustronna						bez izolacji		z izolacją		
		rodzaj I $d_s \times l_s^{1)}$	masa	rodzaj II $d_s \times l_s^{1)}$	masa	rodzaj I $d_s \times l_s$	masa	rodzaj II $d_s \times l_s$	masa			licz- ba sztuk	rodzaj I	rodzaj II	rodzaj I	rodzaj II
mm	MPa	mm	kg	mm	kg	mm	kg	mm	kg	mm	~kg					
10	2,5	M12x45	0,054	-	-	-	-	-	-	4	0,015	75	0,92	-	0,98	-
	4,0	-	-	-	-	M12x75	0,057	-	-				0,99	-	1,05	-
15	2,5	M12x45	0,054	-	-	-	-	-	-	4	0,015		1,05	-	1,16	-
	4,0	-	-	-	-	M12x75	0,057	-	-				1,12	-	1,23	-
20	2,5	M12x50	0,058	-	-	-	-	-	-	4	0,015		1,40	-	1,55	-
	4,0	-	-	-	-	M12x75	0,057	-	-				1,46	-	1,60	-
25	2,5	M12x50	0,058	-	-	-	-	-	-	4	0,015		1,69	-	1,90	-
	4,0	-	-	-	-	M12x75	0,057	-	-				1,74	-	1,96	-
32	2,5	M16x55	0,115	-	-	-	-	-	-	4	0,033		2,60	-	2,88	-
	4,0	-	-	-	-	M16x85	0,11	-	-				2,71	-	3,0	-
40	2,5	M16x55	0,115	-	-	-	-	-	-	4	0,033	2,95	-	3,28	-	
	4,0	-	-	-	-	M16x85	0,11	-	-			3,06	-	3,39	-	
50	2,5	M16x60	0,123	-	-	-	-	-	-	4	0,033	3,87	-	4,35	-	
	4,0	-	-	-	-	M16x85	0,11	-	-			3,95	-	4,43	-	
65	2,5	M16x60	0,123	M16x85	0,163	-	-	-	-	8	0,033	5,80	7,54	6,61	8,34	
	4,0	-	-	-	-	M16x90	0,12	M16x120	0,17			6,04	7,86	6,85	8,67	
80	2,5	M16x65	0,131	M16x90	0,171	-	-	-	-	8	0,033	7,04	8,86	7,98	9,80	
	4,0	-	-	-	-	M16x95	0,13	M16x120	0,17			7,29	9,13	8,24	10,1	
100	2,5	M20x70	0,231	M20x90	0,279	-	-	-	-	8	0,063	10,3	12,6	11,6	13,9	
	4,0	-	-	-	-	M20x110	0,23	M20x130	0,28			10,8	13,2	12,1	14,4	
125	2,5	M24x80	0,382	M24x100	0,452	-	-	-	-	8	0,107	16,0	18,9	17,8	20,7	
	4,0	-	-	-	-	M24x120	0,36	M24x150	0,47			16,7	20,0	18,4	21,8	
150	2,5	M24x80	0,382	M24x110	0,487	-	-	-	-	8	0,107	20,2	24,1	22,6	26,6	
	4,0	-	-	-	-	M24x120	0,36	M24x150	0,47			20,9	24,8	23,3	27,4	
200	2,5	M24x85	0,400	M24x110	0,487	-	-	-	-	12	0,107	31,1	42,5	35,5	46,9	
	4,0	-	-	-	-	M27x140	0,54	M27x170	0,68		0,161	39,4	45,3	43,8	51,9	
250	2,5	-	-	M27x120	0,695	-	-	-	-	12	0,161	-	49,5	-	54,8	
	4,0	-	-	-	-	-	-	M30x180	0,89		0,224	-	65,8	-	72,4	
300	2,5	-	-	M27x120	0,695	-	-	-	-	16	0,161	-	66,4	-	72,7	
	4,0	-	-	-	-	-	-	M30x190	0,94		0,224	-	97,2	-	105	

1) Minimalne długości śrub obliczono przyjmując jednakowe grubości kotnierzy króćców i przeciwkotnierzy.

2) Wymiar montażowy uwzględniający możliwość założenia śrub od strony aparatu.

3) Masę króćców obliczono przyjmując gęstość stali węglowej 7,85 kg/dm<sup>3</sup>, stali odpornej na korozję 7,97 kg/dm<sup>3</sup>.

Tablica 3

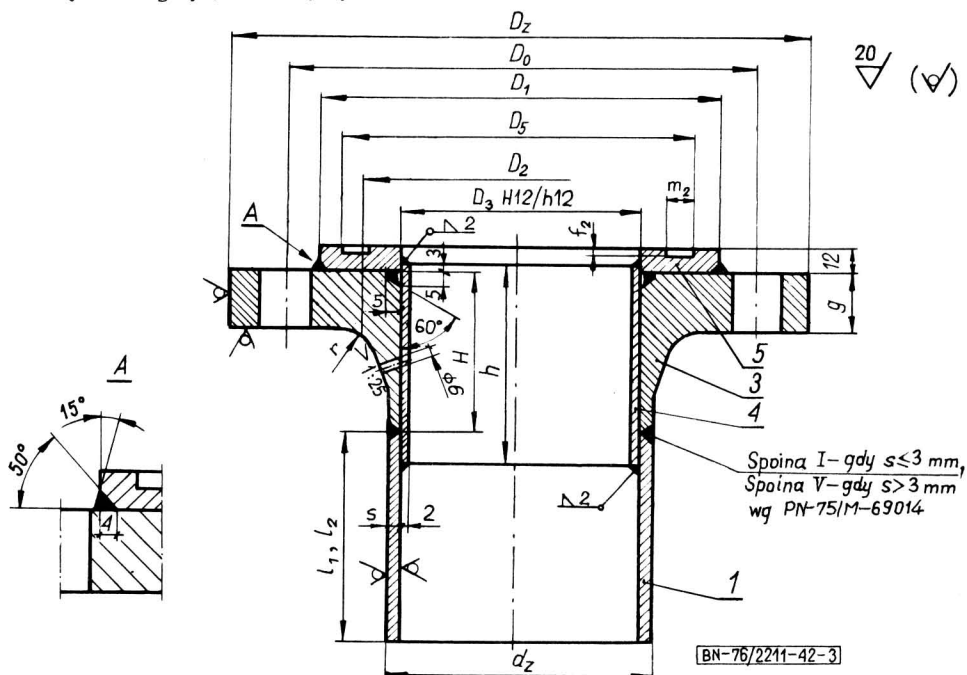
$D_{nom}$	$p_{nom}$	Rura					Kotłierz														
		$d_z$	$s^{1)}$	długość <sup>2)</sup> do aparatu		ma- sa 1 m	$D_2$	$g$	$D_0$	otwory pod śruby		$D_2$	$H$	$s$	$r$	$D_1$	$f$	rowek			masa
				bez izo- lacji $l_1$	z izo- lac- ją $l_2$					$d_o$	licz- ba otwo- rów							$D_5$ +0,5	$m_1$ +0,5	$f_2$ -0,5	
mm	MPa	mm					mm					mm								kg	
10	2,5 i 4,0	13,5	2	100	200	0,579	90	16	60	14	4	25	35	2	8	40	2	35	6	3	0,588
15		21,3	2,3			1,10	95	16	65	14	4	32	38	2,3	8	45	2	40	6	3	0,659
20		25	2,6			1,46	105	18	75	14	4	38	40	2,6	8	58	2	51	8	3	0,964
25		30	3,2			2,17	115	18	85	14	4	42	40	3,2	8	68	2	58	8	3	1,18
32		38	3,2	150	250	2,81	140	18	100	18	4	52	42	3,2	8	78	2	66	8	3	1,58
40		44,5	3,2			3,33	150	18	110	18	4	60	45	3,2	8	88	3	76	8	3	1,86
50		57	3,6			4,85	165	20	125	18	4	72	48	3,6	8	102	3	88	8	3	2,52
65		76,1	4,5			8,04	185	22	145	18	8	90	52	4,5	10	122	3	110	8	3	3,35
80		88,9	4,5	200	300	9,47	200	24	160	18	8	105	58	4,5	10	138	3	121	8	3	4,30
100		108	5			12,9	235	24	190	22	8	128	65	5	10	162	3	150	11	3	5,98
125		133	5,6			17,8	270	26	220	26	8	155	68	5,6	10	188	3	176	11	3	8,52
150		159	6,3	24,1	300	28	250	26	8	182	75	6,3	10	218	3	204	11	3	11,5		
200		2,5	219,1	10	360	30	310	26	12	244	80	8	10	278	3	260	11	3	16,2		
		4,0																		375	34

1) Dopuszcza się zwiększenie grubości ścianki rury.

2) Fabrykacyjna długość rury króćca.

Wymiary  $D_2$  i  $d_o$  - wg PN-72/H-74306.

c) Króciec rodzaju II - wg rys. 3 i tabl. 4.



Rys. 3

Tablica 4

$D_{nom}$	$p_{nom}$	Rura				Kotnierz							Tuleja			Nakładka								
		$d_z$	$s^{2)}$	długość <sup>3)</sup> do aparatu bez izo- lacji		masa 1 m	$D_z$	$g$	$D_o$	otwory pod śruby		$D_2$	$H$	$s$	$r$	masa	$D_3$	$h$	masa	rowek			$D_1$	masa
				$l_1$	z izo- lac- ją $l_2$					$d_o$	licz- ba sztuk									$D_5$ +0,5	$m_2$ +0,5	$f_2$ -0,5		
mm	MPa	mm				kg	mm					mm			kg	mm			kg					
65	2,5 i 4,0	76,1	4,5	150	250	8,04	185	19	145	18	8	90	52	4,5	10	3,85	67	67	0,32	110	8	3	122	0,72
80		88,9	4,5			9,47	200	21	160	18	8	105	58	4,5	10	4,63	79	73	0,42	121	8		138	0,89
100		108	5			12,9	235	21	190	22	8	128	65	5	10	6,43	98	80	0,57	150	11		162	1,13
125		133	5,6			17,8	270	23	220	26	8	155	68	5,6	10	9,08	121	83	0,73	176	11		188	1,41
150		159	6,3			24,1	300	25	250	26	8	182	75	6,3	10	12,1	146	90	0,96	204	11		218	1,81
200	2,5	219,1	10	200	300	52,3	360	27	310	26	12	244	80	8	10	17,1	203	95	1,42	260	11	3	278	2,50
	4,0																							
250	2,5	273 <sup>1)</sup>	8 <sup>2)</sup>	250	350	53,1	425	29	370	30	12	298	88	8	12	24,0	257	103	1,96	313	11	3	335	3,21
	4,0		10 <sup>2)</sup>																					
300	2,5	324 <sup>1)</sup>	8 <sup>2)</sup>	250	350	63,1	485	30	430	30	16	352	92	8	12	31,3	308	107	2,45	364	11	4	390	3,91
	4,0		10 <sup>2)</sup>																					

1) Rury związane z blachy ze stali 1H18N9T.

2) Dopuszcza się zwiększenie grubości rury króćca.

3) Fabrykacyjna długość rury króćca.

Wymiary  $D_z$  i  $d_o$  - wg PN-72/H-74306.

6. Sposoby przypawania króćca do aparatu – wg rys. 4. Rozwiązania nie obejmują otworów wzmocnionych pierścieniami przypawanymi do aparatu.

Oś króćca tworzy z powierzchnią ściany aparatu kąt $< 90^\circ$	Oś króćca prostopadła do powierzchni ściany aparatu lub leżąca w jego osi	Oś króćca tworzy z powierzchnią ściany aparatu kąt $< 90^\circ$	Oś króćca prostopadła do powierzchni ściany aparatu lub leżąca w jego osi
<p>Rozwiązanie 1 Zalecany zakres stosowania <math>s \leq 12\text{mm}</math></p> <p><math>h_1 \geq s + 1\text{mm}</math>      <math>a = 0,7s</math> dla <math>s \leq 10\text{mm}</math> powinno być <math>s \geq \frac{1}{5}g</math></p>	<p>Rozwiązanie 2 Zalecany zakres stosowania <math>s \leq 12\text{mm}</math></p> <p><math>a = 0,7s</math>    <math>h_1 \geq s</math>    <math>h_2 \geq s + 1\text{mm}</math> dla <math>s \leq 10\text{mm}</math> powinno być <math>s \geq \frac{1}{5}g</math></p>		
<p>Rozwiązanie 3 Zalecany zakres stosowania <math>s \leq 16\text{mm}</math></p> <p><math>l = 1,5s</math> Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p>	<p>Rozwiązanie 4 Zalecany zakres stosowania <math>g \leq 16\text{mm}</math>    <math>s \geq \frac{1}{5}g</math></p> <p><math>h \geq 6\text{mm}</math> Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p>		
<p>Rozwiązanie 5 Zalecany zakres stosowania <math>s \leq 5\text{mm}</math></p> <p>Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani. Stosować tylko w technicznie uzasadnionych przypadkach</p>	<p>Rozwiązanie 6 Zalecany zakres stosowania <math>16\text{mm} \leq g \leq 40\text{mm}</math>    <math>s \geq \frac{1}{2}g</math></p> <p><math>b = \frac{1}{3}s</math>    <math>b_{\min} = 6\text{mm}</math></p>	<p>BN-76/2211-42-4</p>	

Rys. 4

## 7. Wyszczególnienie części i materiał - wg tabl. 5.

Tablica 5

Nr części na rys. 1÷3	Wyszczególnienie	Liczba sztuk	Materiał			
			rodzaj I		rodzaj II	
			$p_{nom}$ 2,5 MPa	$p_{nom}$ 4,0 MPa	$p_{nom}$ 2,5 MPa	$p_{nom}$ 4,0 MPa
1	dla $D_{nom}$ 10 ÷ 200 rura bez szwu BZ-D1 lub B-D1 wg PN-75/H-74242	1	wykonanie N i U			
	stal 1H18N9T wg PN-71/H-86020					
	dla $D_{nom}$ 250 ÷ 300 rury związane z blachy		wykonanie N i U			
			blacha gruba wg PN-76/H-92138 ze stali 1H18N9T wg PN-71/H-86020			
2	Kotnierz z szyjką wg PN-67/H-74724 lub PN-67/H-74725	1	wykonanie N i U		-	
			odkuwka kategorii R <sup>1)</sup> wg PN-70/H-94009 ze stali 1H18N9T wg PN-71/H-86020			
3	Kotnierz z szyjką wg PN-67/H-74724 lub PN-67/H-74725	1	-		wykonanie N i U	
					odkuwka rodzaju B kategorii R wg PN-70/H-94009 ze stali 20 wg PN-75/H-84019	
4	Tuleja	1	-		wykonanie N i U	
					blacha cienka wg PN-67/H-92128 ze stali 1H18N9T wg PN-71/H-86020	
5	Nakładka	1	-		wykonanie N i U	
					blacha gruba wg PN-76/H-92138 ze stali 1H18N9T wg PN-71/H-86020	
6	Śruba ze łbem sześciokątnym średniodokładna wg PN-74/M-82101	$n^1)$	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali wg PN-72/H-84020 o gatunkach;			
			wykonanie N			
			St5	-	St5	-
			wykonanie U			
			St4VC	-	St4VC	-
7	Śruba dwustronna Z wg PN-68/H-74302	$n^1)$	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali wg PN-75/H-84019 o gatunkach;			
			wykonanie N i U			
			-	45U	-	45U
8	Nakrętka sześciokątna średniodokładna wg PN-75/M-82144	$n^1)$ ( $2n^2)$	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali wg PN-72/H-84020 o gatunkach;			
			wykonanie N i U			
			St4S	St5	St4S	St5

Wyroby hutnicze powinny mieć atesty materiałowe.

1) W technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie odkuwek kategorii RR.

2) Liczba śrub wg tabl. 1. Liczba nakrętek równa liczbie śrub ze łbem sześciokątnym i dwukrotnej liczbie śrub dwustronnych.

## 8. Wymagania

a) Brzeg szyjki kołnierza powinien być przygotowany do spawania zgodnie z PN-75/M-69014, przy czym przy grubości szyjki  $s \leq 3$  mm – do spoiny I, a przy grubości  $s > 3$  mm – do spoiny V. Wykonanie brzegu szyjki do innego rodzaju spoiny powinno być uzgodnione z wytwórcą.

b) Pozostałe wymagania dotyczące kołnierzy – wg PN-66/H-74701.

c) Odchyłki wymiarów nietolerowanych na rysunkach powinny odpowiadać klasie dokładności  $s$  (średniodokładnej) wg BN-75/2205-01.

## 9. Cechowanie

a) Cechowanie króćca. Na obrzeżu kołnierza króćca należy wybić następujące dane:

- znak wytwórcy,
- ciśnienie nominalne,
- wykonanie,
- BN-76/2211-42.

Przykład cechowania króćców na ciśnienie 2,5 MPa, dla zakresu temperatur N:

znak wytwórcy

 - 25-N-BN-76/2211-42

Przykład cechowania króćców na ciśnienie 4,0 MPa, dla zakresu temperatur U:

znak wytwórcy

 - 40-U-BN-76/2211-42

b) Cechowanie śrub. Śruby z łbem sześciokątnym ze stali St5S cechować klasą 5.6 zgodnie z PN-70/M-82054; śruby

dwustronne ze stali 45U, oprócz znaku gatunku stali zgodnie z PN-68/H-74301, cechować dodatkowo symbolem U; śruby z łbem sześciokątnym ze stali St4VC cechować skróconym znakiem stali 4VC zgodnie z PN-72/H-84020;

c) Cechowanie nakrętek. Nakrętki cechować zgodnie z PN-70/M-82054; ze stali St4S – klasą 4, ze stali St5 – klasą 5.

10. Zaświadczenie o zgodności wykonania króćców z normą. Do każdej partii króćców wykonawca powinien załączyć zaświadczenie zawierające:

- nazwę wytwórcy,
- numer zamówienia,
- nazwę zamawiającego,
- liczbę króćców objętych zaświadczeniem z podziałem według średnic nominalnych i rodzajów,
- liczbę śrub i nakrętek z podziałem według średnicy gwintu i długości śruby,
- wykaz użytych materiałów zgodnie z aktualnymi wymaganiami dozoru technicznego.

11. Pakowanie. Elementy króćców wykonane ze stali węglowej należy zabezpieczyć przed korozją. Króćce pakować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

Pakowanie śrub i nakrętek powinno odbywać się zgodnie z PN-70/M-82054 p. 4. 2.

Na opakowaniu powinna być umieszczona nalepka lub wieszka zawierająca:

- nazwę lub znak wytwórci,
- oznaczenie według normy przedmiotowej,
- masę, kg.

KONIEC

## INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę – Biuro Projektów Przemysłu Organicznego, Warszawa.

### 2. Normy i dokumenty związane

PN-75/H-74242 Rury stalowe bez szwu wysokostopowe ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej

PN-68/H-74301 Rurociągi i armatura. Śruby, nakrętki, tuleje wyrównawcze do połączeń kołnierzowych. Wymagania ogólne

PN-68/H-74302 Rurociągi i armatura. Śruby dwustronne do połączeń kołnierzowych

PN-72/H-74306 Rurociągi i armatura. Wymiary przyłączeniowe kołnierzy. Ciśnienia nominalne do 400 kg/cm<sup>2</sup>

PN-68/H-74376 Rurociągi i armatura. Uszczelki płaskie do kołnierzy z występami i rowkami

PN-66/H-74701 Rurociągi i armatura. Kołnierze stalowe okrągłe na ciśnienia nominalne do 320 kg/cm<sup>2</sup>. Wymagania

PN-67/H-74724 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe z szyjką. Ciśnienie nominalne 25 kg/cm<sup>2</sup>

PN-67/H-74725 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe z szyjką. Ciśnienie nominalne 40 kg/cm<sup>2</sup>

PN-75/H-84019 Stal węglowa konstrukcyjna wyższej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-71/H-86020 Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki

PN-67/H-92128 Stal odporna na korozję i żaroodporna. Blachy cienkie



PN-76/H-92138 Blacha gruba ze stali odpornej na korozję i żaroodpornej  
 PN-60/H-93015 Pręty stalowe do wyrobu śrub, nakrętek i rozprórek pracujących w podwyższonych temperaturach  
 PN-70/H-94009 Odkuwki i pręty kute stalowe przeznaczone na urządzenia energetyczne. Wymagania i badania  
 PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania  
 PN-70/M-82054 Śruby wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania  
 PN-74/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym  
 PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne  
 BN-75/2205-01 Odchylki warsztatowe swobodnych wymiarów liniowych do 20 000 mm  
 Przepisy Urzędu Dozoru Technicznego; Połączenie kołnierzo-śrubowe DT/0-219/63.  
 Pismo UDT znak Z-II-6/0422-8/76, z dnia 31 lipca 1976 r.

zezwalające na stosowanie normy bez dołączania wymaganych obliczeń w dokumentacji rejestracyjnej

3. Naprężenia zastępcze oraz naciągi montażowe i ruchowe dla króćców rodzaju I - wg tabl. I-1; I-2 oraz dla króćców rodzaju II - wg tabl. I-3, obliczone zgodnie z przepisami dozoru technicznego DT/0-219/63, w których oznaczono:

- $\sigma_{sz}$  - naprężenia w szyjce kołnierza,
- $\sigma_{kr}$  - naprężenia w kryzie kołnierza,
- $\sigma_1$  - naprężenia w śrubach przy montażowym naciągu śrub,
- $\sigma_2$  - naprężenia w śrubach przy ruchowym naciągu śrub,
- $N_m$  - naciąg montażowy,
- $N_r$  - naciąg ruchowy,
- $\sigma'_s$  - naprężenia ściskające w uszczelce, wywołane wstępnym naciąganiem montażowym,
- $\sigma''_s$  - naprężenia ściskające w uszczelce, wywołane naciąganiem ruchowym.

Tablica I-1

$D_{nom}$	$p_{nom}$	Maksymalne ciśnienie obliczeniowe $p_o$ , MPa w temperaturze obliczeniowej $t_o$ , °C					Wartości naprężeń przy naciągu montażowym $N_m$				Wartości naprężeń przy naciągu ruchowym $N_r$			
		20	150	200	250	300	$N_m$	$\sigma_1$	$\sigma'_{sz}$	$\sigma'_{kr}$	$N_r$	$\sigma_2$	$\sigma''_{sz}$	$\sigma''_{kr}$
mm	MPa						kG	kG/mm <sup>2</sup>			kG	kG/mm <sup>2</sup>		
10	2,5	3,3	2,7	2,5	2,0	1,7	1291	5,8	1,9	2,7	1076	4,8	1,7	2,3
15							1554	7,0	2,3	3,1	1295	5,8	2,1	2,5
20							2705	12,2	2,7	3,7	2254	10,2	2,4	3,1
25							3228	14,5	3,3	4,5	2690	12,1	3,0	3,8
32							3854	9,1	4,0	5,0	3211	7,6	3,6	4,2
40							4678	11,1	4,3	5,8	3899	9,3	4,0	4,8
50							5730	13,5	4,2	5,2	4775	11,3	4,0	4,3
65							7835	9,3	4,1	5,1	6529	7,7	4,1	4,3
80							8973	10,6	5,8	4,3	7477	8,8	4,0	3,6
100							15033	11,4	5,7	7,0	12527	9,5	5,6	5,9
125							18855	10,0	5,6	6,8	15713	8,4	5,6	5,6
150							23328	12,3	6,3	6,5	19440	10,2	5,7	5,4
200							33383	11,7	7,2	6,2	27819	9,2	6,4	5,1

Uszczelka miękka o grubości  $g = 2$  mm

$\sigma'_s = 2,1 \text{ kG/mm}^2$ ;                       $\sigma''_s = 1,25 \text{ kG/mm}^2$

Tablica I-2

$D_{nom}$	$p_{nom}$	Maksymalne ciśnienie obliczeniowe $p_0$ , MPa w temperaturze obliczeniowej $t_0$ , °C					Wartości naprężeń przy naciągu montażowym $N_m$				Wartości naprężeń przy naciągu ruchowym $N_r$			
							$N_m$	$\sigma_1$	$\sigma'_{sz}$	$\sigma'_{kr}$	$N_r$	$\sigma_2$	$\sigma''_{sz}$	$\sigma''_{kr}$
mm	MPa	20	150	200	250	300	kG	kG/mm <sup>2</sup>			kG	kG/mm <sup>2</sup>		
10	4,0	5,3	4,3	4,0	3,2	2,7	2066	9,3	3,1	4,4	1722	7,7	2,7	3,7
15							2487	11,2	3,7	4,9	2072	9,3	3,3	4,1
20							4328	19,5	4,4	5,9	3607	16,2	3,9	4,9
25							5165	23,2	5,3	7,2	4304	19,3	4,8	6,0
32							6166	14,6	6,3	8,1	5138	12,2	5,7	6,7
40							7486	17,7	7,0	9,3	6238	14,7	6,5	7,7
50							9168	21,7	6,9	8,3	7640	18,1	6,4	6,9
65							12536	14,8	9,1	8,2	10446	12,3	8,8	6,8
80							14356	17,0	6,6	7,0	11963	14,2	6,4	5,8
100							24052	18,2	9,2	11,3	20044	15,2	9,0	9,4
125							30169	15,9	9,1	10,8	25141	13,3	9,0	9,0
150							37326	19,6	9,0	10,4	31105	16,3	9,1	8,7
200							53412	14,2	8,9	8,5	44510	11,8	8,9	7,1

Uszczelka miękka o grubości  $g = 2$  mm

$\sigma'_s = 2,1 \text{ kG/mm}^2$ ;  $\sigma''_s = 2,0 \text{ kG/mm}^2$

Tablica I-3

$D_{nom}$	$p_{nom}$	Maksymalne ciśnienie obliczeniowe $p_0$ , MPa w temperaturze obliczeniowej $t_0$ , °C					Wartości naprężeń przy naciągu montażowym $N_m$				Wartości naprężeń przy naciągu ruchowym $N_r$			
							$N_m$	$\sigma_1$	$\sigma'_{sz}$	$\sigma'_{kr}$	$N_r$	$\sigma_2$	$\sigma''_{sz}$	$\sigma''_{kr}$
mm	MPa	20	150	200	250	300	kG	kG/mm <sup>2</sup>			kG	kG/cm <sup>2</sup>		
65	2,5	3,3	2,7	2,5	2,0	1,7	7835	9,3	5,4	5,1	6529	7,7	5,2	4,3
80							8973	10,6	5,1	4,3	7477	8,8	5,0	3,6
100							15033	11,4	6,6	7,0	12527	9,5	6,4	5,9
125							18855	10,0	6,5	6,8	15713	8,4	6,4	5,6
150							23328	12,3	6,4	6,5	19440	10,2	6,5	5,4
200							33383	11,7	7,0	6,2	27819	9,7	7,2	5,1
250							44260	11,8	8,1	6,5	36883	9,8	8,3	5,5
300							55976	11,1	9,7	7,2	46647	9,3	10,0	6,1

Uszczelka miękka o grubości  $g = 2$  mm

$\sigma'_s = 2,1 \text{ kG/mm}^2$ ;  $\sigma''_s = 1,25 \text{ kG/mm}^2$

65	4,0	5,3	4,3	4,0	3,2	2,7	12536	14,8	8,6	8,2	10446	12,3	8,4	6,8
80							14356	17,0	8,2	7,0	11963	14,2	7,9	5,8
100							24052	18,2	10,6	11,3	20044	15,2	10,3	9,4
125							30169	15,9	10,4	10,8	25141	13,3	10,3	9,0
150							37326	19,6	10,2	10,4	31105	16,3	10,4	8,7
200							53412	14,2	10,0	8,5	44510	11,8	10,0	7,1
250							70816	15,5	9,1	7,6	59013	12,9	9,1	6,3
300							89561	14,7	10,2	7,7	74635	12,2	10,1	6,4

Uszczelka miękka o grubości  $g = 2$  mm

$\sigma'_s = 2,1 \text{ kG/mm}^2$ ;  $\sigma''_s = 2,0 \text{ kG/mm}^2$