

<b>APARATY CHEMICZNE</b>	<b>NORMA BRANŻOWA</b>	<b>BN-75</b> <b>2211-34</b>
	<b>Króćce ze stali węglowej do pokrycia wykładziną chemoodporną</b>	
	Ciśnienie nominalne 0,25; 0,6; 1,0 i 1,6 MPa (~ 2,5; 6; 10 i 16 kG/cm <sup>2</sup> )	
Grupa katalogowa IV 47		

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są króćce do pokrycia wykładziną chemoodporną, wraz z kompletem śrub i nakrętek, o średnicach nominalnych od 25 do 500 mm, stosowane w przemyśle chemicznym i przemysłach pokrewnych.

Norma określa również sposoby przypawania króćców do aparatu i wymagania dotyczące uszczeltek.

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą króćce należy stosować do zbiorników ciśnieniowych klasy A, na ciśnienie nominalne 0,25; 0,6; 1,0 i 1,6 MPa (~ 2,5; 6; 10 i 16 kG/cm<sup>2</sup>) dla zakresu temperatur od 0°C do 100°C, przy czym 0°C jest najniższą dopuszczalną temperaturą, jaką mogą osiągnąć elementy króćca, a temperatura 100°C jest temperaturą obliczeniową.

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

a) uszczelki miękkie z gumy, tektury, skóry i inne, dla których naprężenia ściskające dla zapewnienia szczelności połączenia, wynoszą dla naciągu montażowego  $\sigma_s' = 5,0$  MPa (~ 0,5 kG/mm<sup>2</sup>), a dla naciągu ruchowego  $\sigma_s'' = 3,0$  MPa (~  $\frac{3,0 \cdot p_0}{100}$  kG/mm<sup>2</sup>), gdzie  $p_0$  jest ciśnieniem obliczeniowym;

b) śruby i nakrętki wykonane w klasie nie niższej niż średniodokładna ( $\psi \geq 0,75$ ), ze stali, dla której grani-

<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.

ce plastyczności  $R_{e20} \geq 220$  MPa (~ 22 kG/mm<sup>2</sup>) oraz  $R_{e100} \geq 200$  MPa (~ 20 kG/mm<sup>2</sup>);

c) drugi element przynależny do połączenia kołnierzego przewidziany na ciśnienie nominalne 0,25; 0,6; 1,0 i 1,6 MPa, odpowiednio do nominalnego ciśnienia króćca.

### 3. Przykład oznaczenia

a) króćca ze stali węglowej z kołnierzem przypawanym okrągłym płaskim z przyłągą zgrubną, na ciśnienie nominalne 0,25 MPa, o średnicy nominalnej  $D_{nom} = 350$  mm i długości  $l = 180$  mm, przypawanego do aparatu wg rozwiązania 1 (rys. 3):

KRÓCIEC 0,25-350/180-1 BN-75/2211-34

b) króćca ze stali węglowej z kołnierzem przypawanym okrągłym płaskim z przyłągą zgrubną na ciśnienie nominalne 0,6 MPa o średnicy nominalnej  $D_{nom} = 50$  mm grubości rury  $s^2 = 5$  mm i długości króćca  $l = 80$  mm przypawanego do aparatu wg rozwiązania 2 (rys. 3):

KRÓCIEC 0,6-50/5-80-2 BN-75/2211-34

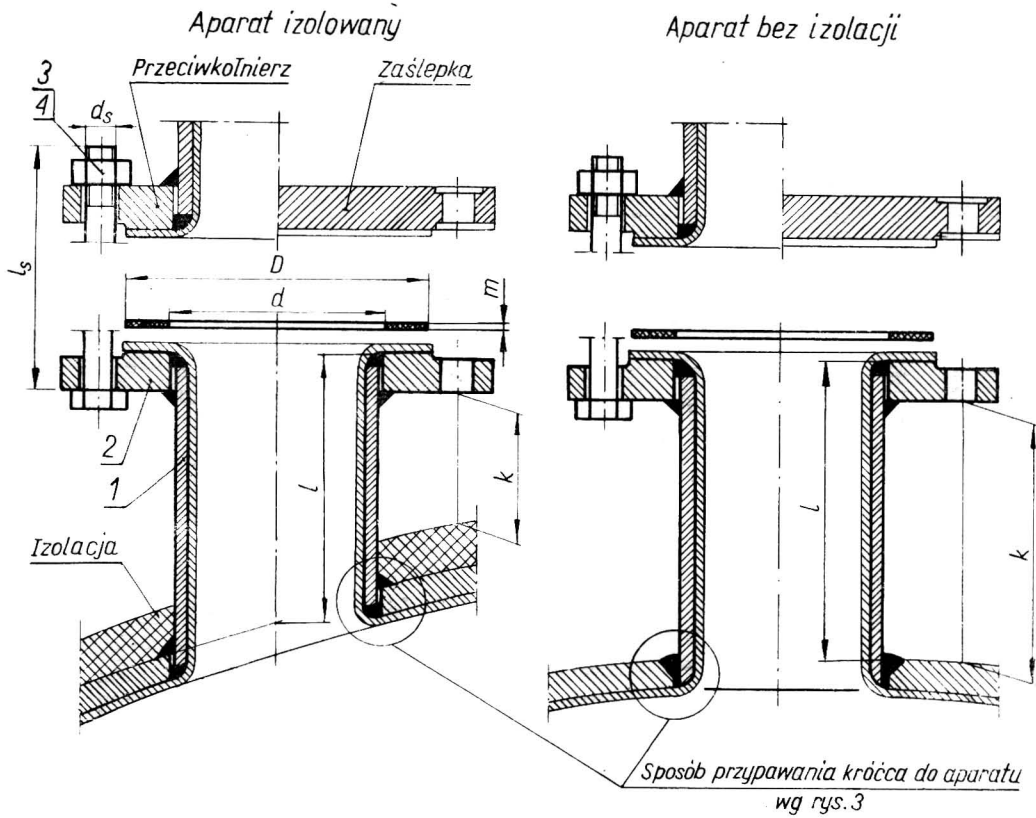
### 4. Wymiary

a) połączenia kołnierzego króćca przypawanego do aparatu - wg rys. 1 i tabl. 1 dla ciśnień 0,25 i 0,6 MPa oraz rys. 1 i tabl. 2 dla ciśnień 1,0 i 1,6 MPa.

b) Wymiary króćca dla ciśnienia 0,25 i 0,6 MPa - wg rys. 2 i tabl. 3; dla ciśnienia 1,0 i 1,6 MPa - wg rys. 2 i tabl. 4.

<sup>2)</sup> W przypadku gdy przyjęto większą grubość rury króćca s 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 15 października 1975 r.  
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 października 1976 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 11/1976 poz. 39)



Rys. 1

Wymiary  $D$  i  $d$  - wg PN-68/H-74375, natomiast grubość uszczelki  $m$  ustala projektant.

$l$  - długość króćca podana przez projektanta w oznaczeniu wg p. 3.

Tablica 1

$D_{nom}$	$P_{nom}$	Śruba			Masa nakrętki	$k^{2)}$	Masa <sup>3)</sup> króćca do aparatu	
		$d_s \times l_s^{1)}$	liczba śrub	Masa 1 sztuki			bez izolacji	z izolacją
mm	MPa	mm			kg	mm	kg	
25	0,25 i 0,6	M10 × 50	4	0,041	0,011	70	1,07	1,3
32		M12 × 55		0,062	0,016	80	1,61	1,94
40		M12 × 55		0,062	0,016		1,92	2,32
		M12 × 55		0,062	0,016		2,0	2,40
50		M12 × 55		0,062	0,016		2,18	2,71
		M12 × 55		0,062	0,016		2,27	2,80
65		M12 × 55	0,062	0,016	2,80	3,52		
80	0,25	M16 × 60	8	0,123	0,032	90	3,03	4,97
	0,6	M16 × 65		0,131	0,032	90	4,40	5,33
100	0,25	M16 × 60		0,123	0,032	90	4,66	5,80
	0,6	M16 × 65		0,131	0,032	90	5,04	6,18
125	0,25	M16 × 60		0,123	0,032	100	7,25	8,83
	0,6	M16 × 65		0,131	0,032	100	8,17	9,75

cd. tabl. 1

$D_{nom}$	$p_{nom}$	Śruba			Masa nakrętki	$k^{2)}$	Masa <sup>3)</sup> króćca do aparatu	
		$d_s \times l_s^{1)}$	liczba śrub	Masa 1 sztuki			bez izolacji	z izolacją
mm	MPa	mm		kg		mm	kg	
150	0,25	M16 × 65	8	0,131	0,032	100	9,22	11,3
	0,6	M16 × 70		0,139	0,032	100	10,3	12,4
200	0,25	M16 × 65	8	0,131	0,032	100	12,9	16,2
	0,6	M16 × 75		0,147	0,032	100	14,4	17,7
250	0,25	M16 × 75	12	0,147	0,032	110	18,5	21,5
	0,6	M16 × 80		0,155	0,032	110	19,7	24,4
300	0,25	M20 × 80	12	0,255	0,061	120	28,5	34,7
	0,6	M20 × 80		0,255	0,061	120	29,4	35,6
350	0,25	M20 × 80	12	0,255	0,061	120	33,2	40,1
	0,6	M20 × 85		0,267	0,061	120	35,8	42,7
400	0,25	M20 × 80	16	0,255	0,061	120	39,8	48,4
	0,6	M20 × 90		0,279	0,061	130	49,6	58,1
500	0,25	M20 × 85	20	0,267	0,061	130	66,3	79,8
	0,6	M20 × 95		0,291	0,061	130	72,1	85,6

1) Minimalne długości śrub  $l_s$  obliczono przyjmując:

- jednakową grubość kołnierza króćca i przeciwkołnierza,
- grubość uszczelki  $m$  do 3 mm,
- grubość wykładziny do 5 mm.

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

3) Masę króćców obliczono przyjmując gęstość stali 7,85 kg/dm<sup>3</sup>.

Tablica 2

$D_{nom}$	$p_{nom}$	Śruba			Masa nakrętki	$k^{2)}$	Masa <sup>3)</sup> króćca do aparatu	
		$d_s \times l_s^{1)}$	liczba śrub	Masa 1 sztuki			bez izolacji	z izolacją
mm	MPa	mm		kg		mm	kg	
25	1,0 i 1,6	M12 × 60	4	0,062	0,016	80	1,14	1,68
32		M16 × 65	4	0,131	0,032	90	2,84	3,18
40		M16 × 65	4	0,131	0,032	90	2,85	3,25
50		M16 × 70	4	0,139	0,032	90	4,25	4,78
65		M16 × 70	4	0,139	0,032	90	5,09	5,81
80		M16 × 75	8	0,147	0,032	110	5,83	6,76
100		M16 × 80	8	0,155	0,032	110	8,25	9,39
125		M16 × 85	8	0,163	0,032	130	11,4	13,0
150		M20 × 85	8	0,267	0,061	130	15,0	17,1
200		1,0	M20 × 85	8	0,267	0,061	130	19,3
	1,6	M20 × 95	12	0,291	0,061	130	22,1	25,4

cd. tabl. 2

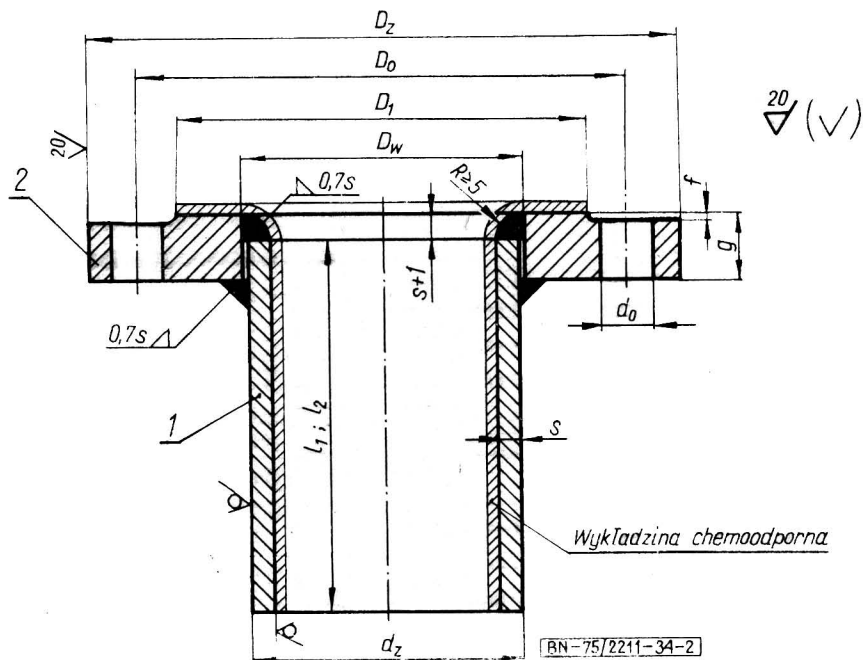
$D_{nom}$	$p_{nom}$	Śruba			Masa nakrętki	$k^{2)}$	Masa <sup>3)</sup> króćca do aparatu	
		$d_s \times l_s^{1)}$	liczba śrub	Masa 1 sztuki			bez izolacji	z izolacją
mm	MPa	mm			kg	mm	kg	
250	1,0	M20 × 90	12	0,297	0,061	140	26,2	30,9
	1,6	M24 × 100	12	0,452	0,104	140	30,8	35,5
300	1,0	M20 × 90	12	0,279	0,061	150	34,6	40,8
	1,6	M24 × 105	12	0,470	0,104	150	41,8	48,0
350	1,0	M20 × 95	16	0,291	0,061	150	44,7	51,5
	1,6	M24 × 110	16	0,487	0,104	150	55,5	62,4
400	1,0	M24 × 105	16	0,470	0,104	150	58,7	67,2
	1,6	M27 × 120	16	0,695	0,158	160	75,9	78,5
500	1,0	M24 × 105	20	0,470	0,104	160	88,7	102
	1,6	M60 × 125	20	0,908	0,220	160	120	133

1) Minimalne długości śrub  $l_s$  obliczono przyjmując:

- jednakową grubość kołnierza króćca i przeciwkołnierza,
- grubość uszczelki  $m$  do 3 mm,
- grubość wykładziny do 5 mm.

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

3) Masę króćców obliczono przyjmując gęstość stali  $7,85 \text{ kg/dm}^3$ .



Rys. 2

Tablica 3

$D_{nom}$	$P_{nom}$	Rura					Kołnierz								
		$d_z$	$s$	Długość do aparatu <sup>1)</sup>		Masa 1 m rury	$D_2$	$D_w$	$g$	$D_0$	Otwory pod śruby		$D_1$	$f$	Masa kołnierza
				bez izolacji $l_1$	z izolacją $l_2$						$d_0$	liczba			
mm	MPa	mm				kg	mm						mm	kg	
25	0,25	30	3,6	100	200	2,37	100	31	12	75	11	4	60	2	0,55
	0,6														
32	0,25	38	4,0	120	220	3,38	120	39	12	90	14	4	70	2	0,79
	0,6								14						0,94
40	0,25	44,5	4,0	120	220	4,02	130	45,5	13	100	14	4	80	3	0,95
	0,6								14						1,03
50	0,25	57	4,0	120	220	5,27	140	58	13	110	14	4	90	3	1,04
	0,6								14						1,14
65	0,25	76,1	4,0	120	220	7,17	160	77	14	130	14	4	110	3	1,39
	0,6								14						1,39
80	0,25	88,9	4,5	120	220	9,33	190	90	14	150	18	4	128	3	1,98
	0,6								16						2,29
100	0,25	108	4,5	120	220	11,4	210	109	14	170	18	4	148	3	2,28
	0,6								16						2,67
125	0,25	133	5,0	180	280	15,8	240	135	14	200	18	8	178	3	2,74
	0,6								18						3,65
150	0,25	159	5,6	180	280	21,1	265	161	16	225	18	8	202	3	3,62
	0,6								20						4,64
200	0,25	219,1	6,3	180	280	33,2	320	221	18	280	18	8	258	3	5,04
	0,6								22						6,30
250	0,25	273	7,1	180	280	46,7	375	275	21	335	18	12	312	3	7,18
	0,6								24						8,31
300	0,25	323,9	8	220	320	62,1	440	326	22	395	22	12	365	4	9,66
	0,6								24						10,6
350	0,25	355,6	8	220	320	68,3	490	358	22	445	22	12	415	4	12,8
	0,6								26						15,4
400	0,25	406,4	8,8	280	380	85,9	540	408	22	495	22	16	465	4	14,2
	0,6								28						18,5
500	0,25	508	11	280	380	135	645	510	24	600	22	20	570	4	19,8
	0,6								30						25,2

<sup>1)</sup> Długości rur króćców dostarczanych przez producenta.

Dopuszcza się zwiększenie grubości ścianki rury  $s$ .

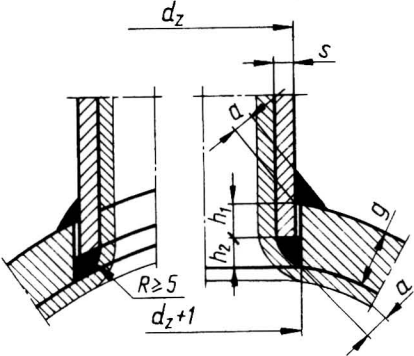
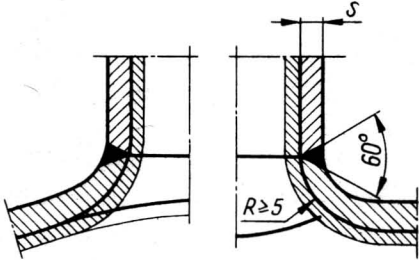
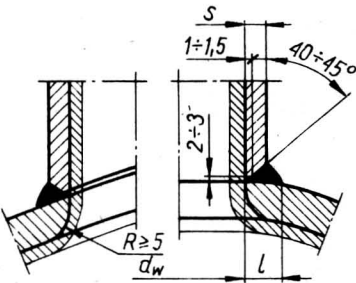
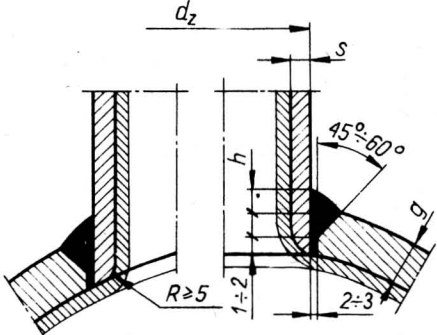
Wymiary:  $D_2$ ,  $D_0$ ,  $d_0$  oraz liczba otworów pod śruby - wg PN-72/H-74306.

Tablica 4

$D_{nom}$	$P_{nom}$	Rura					Kołnierz								
		$d_2$	$s$	Długość do aparatu <sup>1)</sup>		Masa 1 m rury	$D_2$	$D_w$	$g$	$D_0$	Otwory pod śruby		$D_1$	$f$	Masa kołnierza
				bez izolacji $l_1$	z izolacją $l_2$						$d_0$	liczba			
mm	MPa	mm				kg	mm					mm		kg	
25	1,0 i 1,6	30	3,6	100	200	2,37	115	31	16	85	14	4	68	2	1,04
32		38	4,0	150	250	3,38	140	39	16	100	18	4	78	2	1,50
40		44,5	4,0			4,02	150	45,5	18	110	18	4	88	3	1,88
50		57	4,0			5,27	165	58	20	125	18	4	102	3	2,48
65		76,1	4,0			7,17	185	77	20	145	18	4	122	3	2,99
80		88,9	4,0			9,33	200	90	22	160	18	8	138	3	3,79
100		108	4,5			11,4	220	109	24	180	18	8	158	3	4,63
125		133	5,0			15,8	250	135	26	210	18	8	188	3	6,23
150		159	5,6			21,2	285	161	26	240	22	8	212	3	7,59
200		1,0	219,1	6,3	200	300	33,2	340	221	26	295	22	8	268	3
	1,6	30								12		10,3			
250	1,0	273	7,1	200	300	46,7	395	275	28	350	22	12	320	3	11,9
	1,6						405		30	355	26				13,8
300	1,0	323,9	8,0	250	350	62,7	445	326	28	400	22	12	370	4	13,4
	1,6						460		32	410	26		378		17,6
350	1,0	355,6	8,0	250	350	68,3	505	358	30	460	22	16	430	4	20,4
	1,6						520		36	470	26		438		27,3
400	1,0	406,4	8,8	300	400	85,9	565	408	32	515	26	16	482	4	26,0
	1,6						580		38	525	30		490		34,4
500	1,0	508	11,0	300	400	135	670	510	34	620	26	20	585	4	34,3
	1,6		14,2						40	650	33		610		54,1

<sup>1)</sup> Długość rury króćca dostarczanego przez producenta.  
Dopuszcza się zwiększenie grubości ścianki rury  $s$ .  
Wymiary:  $D_2$ ,  $D_0$ ,  $d_0$  oraz liczba otworów pod śruby - wg PN-72/H-74306.

5. Rozwiązania konstrukcyjne przypawania króćców do zbiorników<sup>1)</sup> - wg rys. 3.

Oś króćca tworzy z powierzchnią ściany aparatu kąt < 90°	Oś króćca prostopadła do powierzchni ściany aparatu lub leżąca w jego osi	Oś króćca tworzy z powierzchnią ściany aparatu kąt < 90°	Oś króćca prostopadła do powierzchni ściany aparatu lub leżąca w jego osi
<p><i>Rozwiązanie 1</i> Zalecany zakres stosowania <math>s \leq 12 \text{ mm}</math></p>  <p><math>a = 0,7s</math>   <math>h_1 \geq s_1</math>   <math>h_2 \geq s + 1 \text{ mm}</math> gdy <math>s \leq 10 \text{ mm}</math> wtedy <math>s \geq \frac{1}{5}g</math></p>		<p><i>Rozwiązanie 2</i> Zalecany zakres stosowania <math>s \leq 5 \text{ mm}</math></p>  <p>Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p>	
<p><i>Rozwiązanie 3</i> 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><i>Rozwiązanie 4</i> Zalecany zakres stosowania <math>g \leq 16 \text{ mm}</math>   <math>s \leq \frac{1}{5}g</math></p>  <p><math>h \geq 6 \text{ mm}</math> Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p>	

BN-75/2211-34-3

Rys. 3

6. Wyszczególnienie części i materiał - wg tabl. 5.

## 7. Wymagania

a) Powierzchnie uszczelniające kołnierzy obrabiać po spawaniu; pozostałe wymagania dotyczące kołnierzy - wg PN-66/H-74701.

b) Wymagania dotyczące odkuwek - wg PN-71/H-94004.

c) Wymagania dotyczące wykonania spoin: krawędzie

spoin pod wykładziną powinny być zaokrąglone na promień  $r \geq 5 \text{ mm}$  i gładko oszlifowane.

W spoinach podwójnych spoina zewnętrzna powinna mieć kilkumilimetrowe szczeliny lub nawiercenia  $\Phi 3 \text{ mm}$  w kilku miejscach.

d) Odchyłki wymiarów nietolerowanych powinny odpowiadać klasie dokładności s (średniokładnej) wg BN-75/2205-01.

1) Rozwiązania nie obejmują otworów wzmocnionych pierścieniami przypawanymi do aparatu.

Tablica 5

Nr części na rys. 1 i 2	Wyszczególnienie	Liczba sztuk	Materiał
1	Rura bez szwu BZ-D1-P-CZ-B2 lub B-D1-P-CZ-B2 wg PN-73/H-74219	1	stal R35 wg BN-75/0631-01
2	Kołnierz płaski wg PN-70/H-74731 dla ciśnień 2,5 i 6 kg/cm <sup>2</sup> oraz wg PN-70/H-74732 dla ciśnień 10 i 16 kg/cm <sup>2</sup>	1	blacha wg PN-73/H-92120 ze stali wg PN-72/H-84020 o gatunkach: St3SX - dla $g \leq 12$ mm St3SY - dla $12 < g \leq 20$ mm St3SX - dla $g > 20$ mm lub odkuwka kategorii R wg PN-71/H-94004 ze stali St3S wg PN-72/H-84020
3	Śruba średniodokładna wg PN-74/M-82101	n <sup>1)</sup>	pręt wg PN-73/H-93000 ze stali St3S wg PN-72/H-84020
4	Nakrętka średniodokładna wg PN-75/M-82144	n	
<p>Wyroby hutnicze powinny mieć atesty materiałowe.</p> <p><sup>1)</sup> Liczbę śrub podano w tabl. 1 i 2. Liczba nakrętek zgodna z liczbą śrub.</p>			

### 8. Cechowanie

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

- znak wytwórcy,
- ciśnienie nominalne,
- BN-75/2211-34.

Przykład cechowania króćca na ciśnienie nominalne 0,6 MPa

znak wytwórcy

- 0,6 BN-75/2211-34

b) Cechowanie śrub i nakrętek. Śruby i nakrętki ze stali St3S cechować symbolami klas własności mechanicznych, tj. śruby symbolem 4.6, natomiast nakrętki symbolem 4, zgodnie z PN-70/M-82054.

9. 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 odmian,
- liczbę śrub i nakrętek z podziałem według średnicy gwintu i długości śruby,
- wykaz użytych materiałów zgodnych z aktualnymi wymaganiami dozoru technicznego.

10. Pakowanie. Króćce, śruby i nakrętki 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 wytwórcy,
- oznaczenie wg normy przedmiotowej,
- masę, kg.

K O N I E C



INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Biuro Projektów Przemysłu Organicznego, Warszawa.
2. Normy i dokumenty związane
- PN-73/H-74219 Rury stalowe bez szwu przewodowe
- PN-72/H-74306 Rurociągi i armatura. Wymiary przyłączeniowe kołnierzy. Ciśnienie nominalne do 400 kg/cm<sup>2</sup>
- PN-68/H-74375 Rurociągi i armatura. Uszczelki płaskie do przyłąg zgrubnych kołnierzy
- PN-66/H-74701 Rurociągi i armatura. Kołnierze okrągłe stalowe na ciśnienie nominalne do 320 kg/cm<sup>2</sup>. Wymagania
- PN-70/H-74731 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe płaskie. Ciśnienie nominalne 2,5 i 6 kg/cm<sup>2</sup>
- PN-70/H-74732 Rurociągi i armatura. Kołnierze przypawane okrągłe płaskie. Ciśnienie nominalne 10 i 16 kg/cm<sup>2</sup>
- PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia. Gatunki
- PN-73/H-92120 Blachy grube uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej
- PN-73/H-93000 Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco ze stali węglowych zwykłej jakości i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości. Wymagania i badania
- PN-71/H-94004 Stal konstrukcyjna węglowa i stopowa. Odkuwki swobodnie kute
- PN-70/M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólnego przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania
- PN-74/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym
- PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne
- BN-75/0631-01 Stal o określonym przeznaczeniu. Gatunki
- BN-75/2205-01 Odchyłki warsztatowe swobodnych wymiarów liniowych do 20000 mm
- Przepisy Dozoru Technicznego: Połączenia kołnierzowo-śrubowe DT/0-219/63. Pismo UDT znak Z-II-6/587/75 z dnia 15 lipca 1975 r. zezwalające na stosowanie normy bez dołączania wymaganych obliczeń w dokumentacji rejestracyjnej.
3. Naprężenia zastępcze oraz naciągi montażowe i ruchowe - wg tabl. I-1 oraz I-2, obliczone zgodnie z przepisami dozoru technicznego DT/0-219/63, gdzie oznaczono:
- $\sigma_{sz}$  - naprężenia w szyjce kołnierza,
  - $\sigma_{kr}$  - naprężenia w kryzie kołnierza,
  - $\sigma_1$  - naprężenia w śrubach przy naciągu montażowym,
  - $\sigma_2$  - naprężenia w śrubach przy naciągu ruchowym,
  - $N_m$  - naciąg montażowy,
  - $N_r$  - naciąg ruchowy,
  - $\sigma'_s$  - naprężenia ściskające w uszczelce, wywołane naciągiem montażowym,
  - $\sigma''_s$  - naprężenia ściskające w uszczelce, wywołane naciągiem ruchowym.
4. Uwagi do wydania II
- a) uaktualniono normy związane,
  - b) wprowadzono jednostki miar Międzynarodowego Układu Jednostek (SI),
  - c) poprawiono oczywiste błędy.

Tablica I-1

D <sub>nom</sub> mm	Ciśnienie p <sub>nom</sub> = 0,25 MPa ( ~ 2,5 kG/cm <sup>2</sup> )															
	temperatura obliczeniowa t <sub>0</sub> = 20°C								temperatura obliczeniowa t <sub>0</sub> = 100°C							
	σ' <sub>sz</sub>		σ' <sub>kr</sub>		σ <sub>1</sub>		N <sub>m</sub>		σ'' <sub>sz</sub>		σ'' <sub>kr</sub>		σ <sub>2</sub>		N <sub>r</sub>	
	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	N	kG	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	N	kG
25	19	1,9	33	3,4	59	6,0	9002	918	4,9	0,5	7,8	0,8	15	1,5	2236	228
32	25	2,5	40	4,1	50	5,1	11052	1127	6,9	0,7	9,8	1,0	13	1,3	2824	288
40	30	3,1	47	4,8	61	6,2	13612	1388	8,8	0,9	12	1,2	16	1,6	3521	359
50	33	3,4	46	4,7	69	7,0	15347	1565	9,8	1,0	13	1,3	19	1,9	4168	425
65	37	3,8	43	4,4	91	9,3	20310	2071	12	1,2	13	1,3	25	2,6	5747	586
80	45	4,6	55	5,6	60	6,1	25350	2585	15	1,5	16	1,6	18	1,8	7355	750
100	46	4,7	55	5,6	68	6,9	28557	2912	18	1,8	18	1,8	22	2,2	9042	922
125	56	5,7	65	6,6	43	4,4	36608	3733	24	2,4	22	2,2	14	1,4	12219	1246
150	42	4,3	45	4,6	47	4,8	40286	4108	20	2,0	17	1,7	18	1,8	14681	1497
200	42	4,3	34	3,5	65	6,6	54966	5605	23	2,3	14	1,4	25	2,6	22036	2247
250	35	3,6	25	2,5	53	5,4	67362	6869	22	2,2	11	1,1	24	2,4	30057	3065
300	41	4,2	29	3,0	41	4,2	81425	8303	26	2,7	14	1,4	20	2,0	39276	4005
350	59	6,0	44	4,5	56	5,7	110148	11232	36	3,7	21	2,1	25	2,6	50789	5179
400	60	6,1	44	4,5	47	4,8	124397	12685	40	4,1	22	2,2	24	2,4	61566	6278
500	51	5,2	39	4,0	48	4,9	158044	16116	40	4,1	22	2,2	26	2,7	87760	8949

Uszczelka miękka

σ'<sub>s</sub> = 5 MPa ( ~ 0,5 kG/mm<sup>2</sup> )

σ''<sub>s</sub> = 1,0 MPa ( ~ 0,1 kG/mm<sup>2</sup> )

D <sub>nom</sub> mm	Ciśnienie p <sub>nom</sub> = 0,6 MPa ( ~ 6 kG/cm <sup>2</sup> )															
	temperatura obliczeniowa t <sub>0</sub> = 20°C								temperatura obliczeniowa t <sub>0</sub> = 100°C							
	σ' <sub>sz</sub>		σ' <sub>kr</sub>		σ <sub>1</sub>		N <sub>m</sub>		σ'' <sub>sz</sub>		σ'' <sub>kr</sub>		σ <sub>2</sub>		N <sub>r</sub>	
	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	N	kG	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	MPa	kG/mm <sup>2</sup>	N	kG
25	19	1,9	33	3,4	59	6,0	9003	918	11	1,1	17	1,7	30	3,1	4639	473
32	17	1,7	27	2,8	50	5,1	11052	1127	10	1,0	15	1,5	26	2,7	5894	601
40	25	2,6	39	4,0	61	6,2	13612	1388	16	1,6	22	2,2	33	3,4	7365	751
50	27	2,8	38	3,9	69	7,0	15347	1565	19	1,9	22	2,2	39	4,0	8777	895
65	37	3,8	43	4,4	91	9,3	20310	2071	26	2,7	26	2,7	55	5,6	12160	1240
80	33	3,4	39	4,0	60	6,1	25350	2585	24	2,4	25	2,5	37	3,8	15632	1594
100	34	3,5	39	4,0	68	6,9	28557	2912	28	2,9	26	2,7	46	4,7	19417	1980
125	32	3,3	35	3,6	43	4,4	36608	3733	30	3,1	25	2,6	31	3,2	26400	2692
150	26	2,7	26	2,7	48	4,9	40286	4108	28	2,9	21	2,1	38	3,9	32019	3265
200	30	3,1	23	2,3	69	7,0	58193	5934	33	3,4	19	1,9	58	5,9	48494	4945
250	33	3,4	22	2,2	64	6,5	80111	8169	37	3,8	18	1,8	53	5,4	66754	6807
300	46	4,7	30	3,1	53	5,4	105284	10736	52	5,3	25	2,6	44	4,5	87740	8947
350	47	4,8	36	3,7	69	7,0	135714	13839	53	5,4	30	3,1	57	5,8	113090	11532
400	53	5,4	33	3,4	63	6,4	165370	16863	61	6,2	27	2,8	52	5,3	137803	14052
500	65	6,6	40	4,1	84	8,6	277165	28263	67	6,8	28	2,9	60	6,1	197977	20188

Uszczelka miękka

σ'<sub>s</sub> = 5 MPa ( ~ 0,5 kG/mm<sup>2</sup> )

σ''<sub>s</sub> = 2,0 MPa ( ~ 0,2 kG/mm<sup>2</sup> )

Tablica 1-2

$D_{nom}$		Ciężnienie $p_{nom} = 1,0 \text{ MPa}$ ( $\sim 10 \text{ kg/cm}^2$ )															
		temperatura obliczeniowa $t_0 = 20^\circ\text{C}$								temperatura obliczeniowa $t_0 = 100^\circ\text{C}$							
		$\sigma'_{sz}$		$\sigma'_{kr}$		$\sigma_1$		$N_m$		$\sigma''_{sz}$		$\sigma''_{kr}$		$\sigma_2$		$N_r$	
mm	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	N	kg	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	N	kg	
25	13	1,3	25	2,5	54	5,5	12003	1224	12	1,2	20	2,0	42	4,3	9365	955	
32	17	1,7	30	3,1	35	3,6	14730	1502	15	1,5	25	2,5	27	2,8	11846	1208	
40	18	1,8	29	3,0	41	4,2	17485	1783	16	1,6	25	2,5	33	3,4	14318	1460	
50	17	1,7	26	2,7	52	5,3	21987	2242	17	1,7	23	2,3	43	4,4	18319	1868	
65	24	2,4	30	3,1	69	7,0	29185	2976	23	2,3	25	2,6	58	5,9	24320	2480	
80	23	2,3	27	2,8	41	4,2	35206	3590	23	2,3	24	2,9	34	3,5	29341	2992	
100	22	2,2	25	2,6	51	5,2	43532	4439	23	2,3	21	2,1	43	4,4	36285	3706	
125	24	2,4	25	2,6	69	7,0	57938	5908	25	2,6	22	2,2	57	5,8	48278	4923	
150	27	2,8	29	3,0	54	5,5	70814	7221	30	3,1	25	2,5	44	4,5	59016	6018	
200	41	4,2	32	3,3	78	8,0	103950	10600	45	4,6	27	2,8	66	6,7	86622	8833	
250	46	4,7	32	3,3	73	7,4	143118	14594	52	5,3	27	2,8	60	6,1	119268	12162	
300	58	5,9	39	4,0	92	9,4	182776	18638	68	6,9	32	3,3	76	7,8	152317	15532	
350	73	7,4	54	5,5	91	9,3	242097	24687	85	8,7	43	4,4	76	7,8	20175	20573	
400	74	7,5	51	5,2	77	7,9	294778	30059	86	8,8	42	4,3	65	6,6	245647	25049	
500	93	9,5	63	6,4	102	10,4	487793	49741	99	10,1	45	4,6	74	7,5	348420	35529	
Uszczelka miękka																	
$\sigma'_s = 5 \text{ MPa}$ ( $\sim 0,5 \text{ kg/mm}^2$ )																	
$\sigma''_s = 3 \text{ MPa}$ ( $\sim 0,3 \text{ kg/mm}^2$ )																	
$D_{nom}$		Ciężnienie $p_{nom} = 1,6 \text{ MPa}$ ( $\sim 16 \text{ kg/cm}^2$ )															
		temperatura obliczeniowa $t_0 = 20^\circ\text{C}$								temperatura obliczeniowa $t_0 = 100^\circ\text{C}$							
		$\sigma'_{sz}$		$\sigma'_{kr}$		$\sigma_1$		$N_m$		$\sigma''_{sz}$		$\sigma''_{kr}$		$\sigma_2$		$N_r$	
mm	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	N	kg	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	MPa	kg/mm <sup>2</sup>	N	kg	
25	21	2,1	38	3,9	83	8,5	18554	1892	19	1,9	31	3,2	70	7,1	15465	1577	
32	26	2,7	48	4,9	56	5,7	23458	2392	25	2,5	40	4,1	46	4,7	19545	1993	
40	27	2,8	48	4,9	67	6,8	28331	2889	26	2,7	40	4,1	56	5,7	23614	2408	
50	28	2,9	44	4,5	85	8,7	36206	3692	27	2,8	36	3,7	72	7,3	30175	3077	
65	38	3,9	51	5,2	114	11,6	48004	4895	37	3,8	42	4,3	95	9,7	40001	4079	
80	36	3,7	46	4,7	69	7,0	57849	5899	36	3,7	38	3,9	57	5,8	48209	4916	
100	34	3,5	41	4,2	84	8,6	71383	7279	36	3,7	34	3,5	71	7,2	59477	6065	
125	38	3,9	42	4,3	113	11,5	94860	9673	41	4,2	35	3,6	94	9,6	79051	8061	
150	45	4,6	48	4,9	87	8,9	115738	11802	50	5,1	40	4,1	74	7,5	96448	9835	
200	50	5,1	38	3,9	85	8,7	169528	17287	55	5,6	32	3,3	72	7,3	141275	14406	
250	66	6,7	47	4,8	82	8,4	234134	23875	73	7,4	39	4,0	69	7,0	195113	19896	
300	76	7,8	53	5,4	108	11,0	307684	31375	87	8,9	44	4,5	90	9,2	256405	26146	
350	85	8,7	62	6,3	106	10,8	405191	41318	98	10,0	51	5,2	88	9,0	337663	34432	
400	90	9,2	62	6,3	98	10,0	492539	50225	104	10,6	52	5,3	81	8,3	410448	41854	
500	115	11,7	92	9,4	111	11,3	856474	87336	120	12,2	66	6,7	79	8,1	611768	62383	
Uszczelka miękka																	
$\sigma'_s = 5 \text{ MPa}$ ( $\sim 0,5 \text{ kg/mm}^2$ )																	
$\sigma''_s = 3 \text{ MPa}$ ( $\sim 0,3 \text{ kg/mm}^2$ )																	