

<b>APARATY CHEMICZNE</b>	<b>NORMA BRANŻOWA</b>	<b>BN-75</b> <b>2211-32</b>
	<b>Króćce ze stali węglowej z kołnierzami przypawanymi okrągłymi płaskimi</b> Ciśnienie nominalne 2,5 i 6 kG/cm <sup>2</sup> ( ~0,25 i 0,6 MPa)	
	Grupa katalogowa IV 47	

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są króćce wraz z kompletem śrub i nakrętek, o średnicach nominalnych od 10 do 500 mm, stosowane w przemyśle chemicznym i przemyślach 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 ciśnienia nominalne 2,5 i 6 kG/cm<sup>2</sup> / ~0,25 i 0,6 MPa/ dla dwóch zakresów temperatur:

- od 0°C do 200°C,

- od -30°C do 200°C, przy czym 0°C i -30°C stanowią odpowiednio najniższe dopuszczalne temperatury, jakie mogą osiągnąć elementy króćca, a temperatura 200°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/O-219/63 zostaną zastosowane:

a/ - dla króćców I rodzaju, z uszczelnieniem płaskim - uszczelki miękkie o grubości 3 mm z azbestu lub masy azbestowo-kauczukowej /It/ i inne, dla których najmniejsze naprężenia ściskające dla zapewnienia szczelności połączenia wynoszą dla naciągu montażowego  $\sigma'_s = 1,2 \text{ kG/mm}^2$ , a dla naciągu ruchowego  $\sigma''_s = \frac{4,1 \cdot p_0}{100} \text{ kG/mm}^2$ , gdzie  $p_0$  jest ciśnieniem obliczeniowym;

- dla króćców II rodzaju z rowkiem prostokątnym - uszczelki miękkie o grubości 2 mm z azbestu lub masy azbestowo-kauczukowej /It/ i inne, dla których najmniejsze naprężenia ściskające dla zapewnienia szczelności połączenia wynoszą dla naciągu montażowego  $\sigma'_s = 2,1 \text{ kG/mm}^2$ , a dla naciągu ruchowego  $\sigma''_s = \frac{5,0 \cdot p_0}{100} \text{ kG/mm}^2$ , 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 średniodokładnej /  $\Psi = 0,75$ / z gatunków stali podanych w tabl. 4 lub innych o nie gorszych własnościach wytrzymałościowych;

c/ drugi element przynależny do połączenia kołnierzowego przewidziany na ciśnienie nominalne 2,5 lub 6 kG/cm<sup>2</sup> / ~0,25 lub 0,6 MPa/, odpowiednio do nominalnego ciśnienia króćca.

3. Podział. Ze względu na kształt powierzchni uszczelniającej, rozróżnia się dwa rodzaje króćców:

rodzaj I - z uszczelnieniem płaskim o odmianach

Z - z przylgą zgrubną wg PN-65/H-74309,

Zr - z przylgą zgrubną i naciętymi na niej rowkami trójkątnymi wg PN-68/H-74373;

rodzaj II - z uszczelnieniem z rowkiem prostokątnym wg PN-64/H-74370 oznaczonym literą r.

W zależności od przewidzianego zakresu temperatur, rozróżnia się dwa wykonania:

N - dla zakresu temperatur od 0°C do 200°C,

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

#### 4. Przykład oznaczenia

a/ króćca ze stali węglowej z kołnierzem przypawanym okrągłym płaskim, z przylgą zgrubną /Z/, na ciśnienie nominalne 6 kG/cm<sup>2</sup>, o średnicy nominalnej 80 mm, grubości rury  $s^2) = 7,1 \text{ mm}$  i długości króćca  $l = 100 \text{ mm}$ , przypawanego do aparatu wg rozwiązania 2 /rys. 4/ przewidzianego dla zakresu temperatur -30°C do 200°C /U/:

KRÓCIEC Z-6-80/7,1-100-2/U BN-75/2211-32

b/ króćca ze stali węglowej z kołnierzem przypawanym okrągłym płaskim; z przylgą z rowkiem prostokątnym /r/, na ciśnienie nominalne 6 kG/cm<sup>2</sup>, o średnicy nominalnej 200 mm i długości  $l = 160 \text{ mm}$ , przypawanego do aparatu wg rozwiązania 1 /rys. 4/, przewidzianego dla zakresu temperatur od -30°C do 200°C /U/:

KRÓCIEC r-6-200/160-1/U BN-75/2211-32

<sup>2)</sup> W przypadku, gdy przyjęto większą grubość rury króćca  $s$  niż podano w tabl. 2 i 3, 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)

### 5. Wymiary

a/ Połączenie kołnierzowe króćca I i II rodzaju przypawanego do aparatu - wg rys. 1 i tabl. 1.

Dla króćca z uszczelnieniem płaskim wymiary  $D$ ,  $d$  - wg PN-68/H-74375.

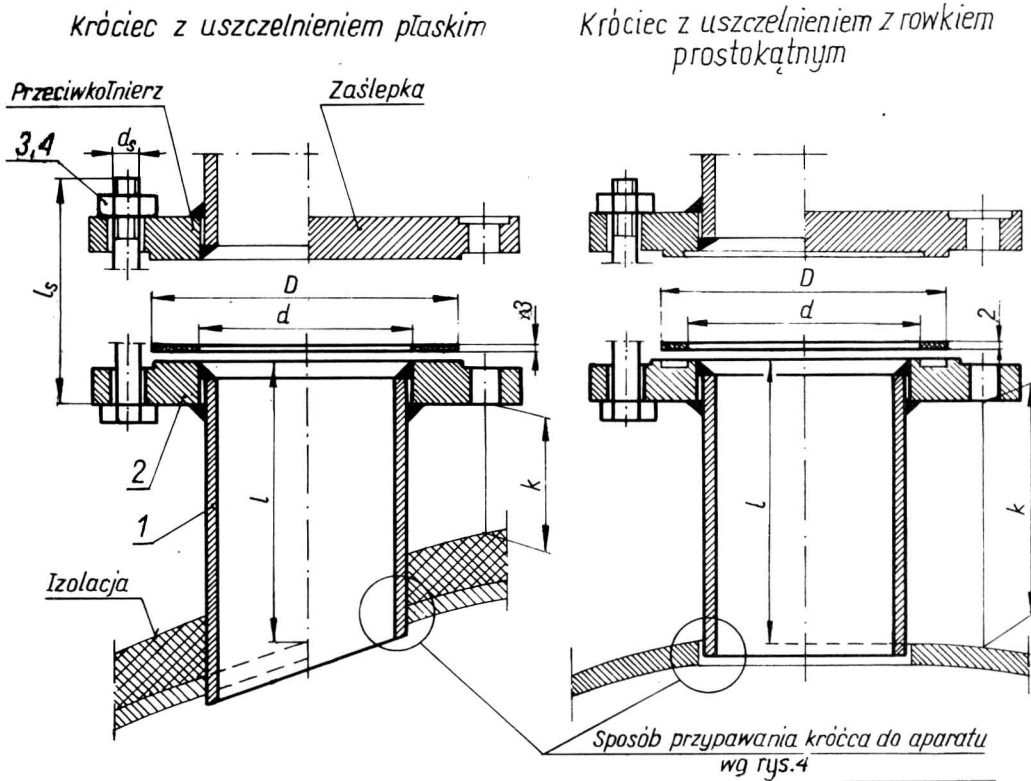
Dla króćca z uszczelnieniem z rowkiem prostokątnym wymiary  $D$ ,  $d$  - wg PN-68/H-74376.

$l$  - długość króćca, którą określa projektant i umieszcza w oznaczeniu wg p. 4.

b/ Króciec I rodzaju - wg rys. 2 i tabl. 2. na str. 4

Ordmianę Zr należy stosować dla temperatur powyżej  $100^{\circ}\text{C}$  oraz dla mediów niebezpiecznych dla otoczenia.

c/ Króciec, II rodzaju z uszczelnieniem z rowkiem prostokątnym o wymiarach wg rys. 3 i tabl. 3, powinien być stosowany dla mediów niebezpiecznych dla otoczenia.



Rys. 1

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 sztuk	Masa 1 sztuki			rodzaj			
							I	II	I	II
mm	$\text{kg}/\text{cm}^2$	mm	.	kg	mm	kg				
10	2,5	M10x35	4	0,032	0,011	70	0,497	-	0,573	-
	6							0,437		0,513
15	2,5	M10x40	4	0,035	0,011	70	0,584	-	0,717	-
	6							0,524		0,657
20	2,5	M10x40	4	0,035	0,011	70	0,795	-	0,967	-
	6							0,705		0,877
25	2,5	M10x40	4	0,035	0,011	70	0,970	-	1,21	-
	6							0,860		1,10

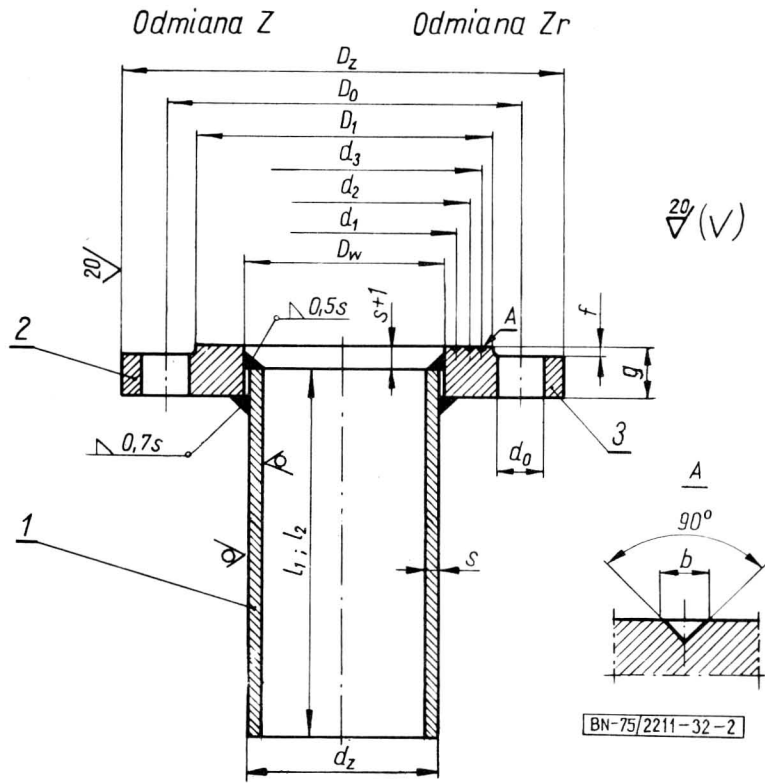
cd. tabl. 1

$D_{nom}$	$p_{nom}$	Śruba			Masa nakrętki	$k^2)$	Masa <sup>3)</sup> króćca do aparatu								
		$d_s \times l_s^1)$	Liczba sztuk	Masa 1 sztuki			rodzaj								
							I	II	I	II					
mm	kG/cm <sup>2</sup>	mm		kg	mm	kg									
32	2,5	M12x45	4	0,054	0,016	80	1,46	-	1,79	-					
	6						1,62	1,47	1,96	1,81					
40	2,5						1,71	-	2,11	-					
	6						1,79	1,68	2,19	2,08					
50	2,5						1,95	-	2,48	-					
	6						2,05	1,93	2,58	2,46					
65	2,5						2,53	2,37	3,25	3,09					
	6														
80	2,5						M16x50		0,107	0,033	90	3,65	-	4,59	-
	6						M16x55		0,115			4,00	3,8	4,93	4,77
100	2,5						M16x50		0,107			4,20	-	5,34	-
	6						M16x55		0,115			4,62	4,39	5,76	5,53
125	2,5	M16x50	8	0,107	100	6,69	-	8,27	-						
	6	M16x55		0,115		7,66	7,37	9,24	8,95						
150	2,5	M15x55		0,123		8,59	-	10,7	-						
	6	M16x60		0,115		9,68	9,36	11,8	11,5						
200	2,5	M16x55		0,131		12,2	-	15,5	-						
	6	M16x65		0,131		13,6	13,2	16,9	16,5						
250	2,5	M16x65		0,139		110	17,5	-	22,2			-			
	6	M16x70		0,231			18,8	18,1	23,4			22,7			
300	2,5	M20x70		0,231			120	26,8	-	33,0	-				
	6	M20x70		0,231				27,8	27,1	34,0	33,3				
350	2,5	M20x70		0,243				31,3	-	38,2	-				
	6	M20x75		0,231				34,1	32,9	40,9	39,7				
400	2,5	M20x70	0,255	130	37,8			-	46,4	-					
	6	M20x80	0,267		47,6			46,5	56,2	55,1					
500	2,5	M20x75	0,257		63,7			-	77,2	-					
	6	M20x85	0,257		59,6			67,2	83,1	80,7					

1) Minimalne długości śrub obliczono przyjmując jednakowe grubości kołnierzy króćców i przeciwkołnierzy.

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

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



Rys. 2

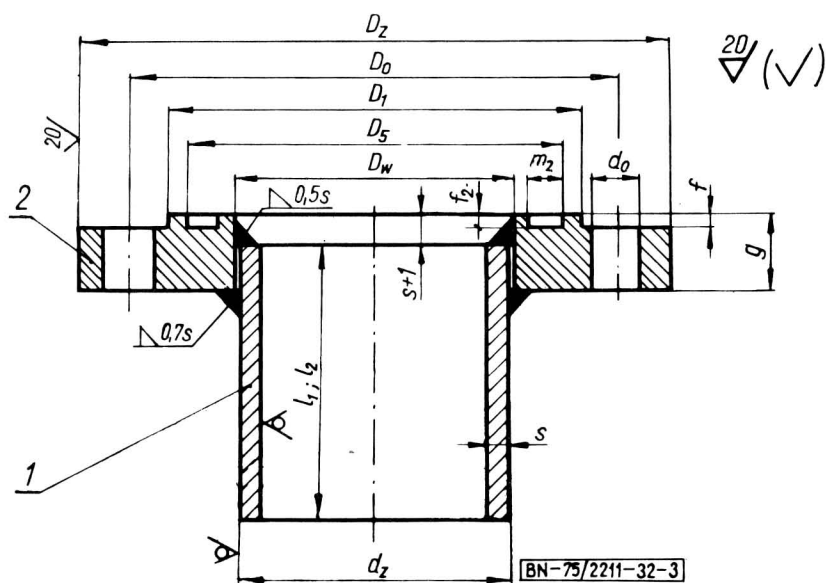
Tablica 2

$D_{nom}$	$p_{nom}$	Rura				Kolnierz												
		$d_z$	$s$	długość 1) do aparatu bez izolacji z izolacją $l_1$   $l_2$		Masa 1 m	$D_z$	$D_w$	$g$	$D_o$	Otwory pod śruby $d_o$	$D_1$	$f$	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$b$	Masa
mm	kg/cm <sup>2</sup>	mm		kg	mm					liczba	mm					kg		
10	2,5	13,5	2,9	100	200	0,762	75	14,5	10	50	11	35	2	23	29	-	1	0,25
15		20	3,2			1,33	80	20,5		55		40		27	33	-		0,28
20		25				1,72	90	26	12	65		50		34	42	-		0,44
25		30				3,6	2,37	100		31		75		60	43	51		-
32	2,5	38	4	120	220	3,38	120	39	12	90	14	4	70	51	60	-	0,79	
	6					14	90	0,94										
40	2,5	44,5				4,02	130	45,5	13	100			80	55	63	71	0,95	
	6					14	100	1,03										
50	2,5	57	76,1	5,27	140	58	13	110	90	67	75	83	1,04					
	6	14		110	1,14													
65	2,5 i 6	76,1	4,5	120	220	7,17	160	77	14	130	18	4	110	84	92	100	1,39	
80	2,5	88,9				9,33	190	90	14	150			128	98	107	117	1,98	
	6					16	150	2,29										
100	2,5	108				11,4	210	109	14	170			148	3	122	130	138	2,28
	6	16	170	2,67														

cd. tabl. 2

$D_{nom}$	$p_{nom}$	Rura					Kołnierz											
		$d_z$	$s$	długość <sup>1)</sup> do aparatu bez izolacji $l_1$ $l_2$		Masa 1 m	$D_z$	$D_w$	$g$	$D_o$	$d_o$	Otwory pod śruby licz- ba	$D_1$	$f$	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$b$
mm	kG/cm <sup>2</sup>	mm			kg	mm					mm						kg	
125	2,5	133	5	180	280	15,8	240	135	14	200	8	178	3	149	158	167	1	2,74
	6								18									
150	2,5	159	5,6	180	280	21,1	265	161	16	225	8	202	3	176	184	190	1	3,62
	6								20									4,64
200	2,5	219,1	6,3	180	280	33,2	320	221	18	280	18	258	3	228	237	247	1	5,04
	6								22									6,30
250	2,5	273	7,1	180	280	46,7	375	275	21	335	18	312	3	282	291	301	1	7,18
	6								24									8,31
300	2,5	323,9	8	220	320	62,1	440	326	22	395	12	365	4	334	344	354	1,5	9,66
	6								24									10,6
350	2,5	355,6	8,8	220	320	68,3	490	358	22	445	12	415	4	371	384	398	1,5	12,8
	6								26									15,4
400	2,5	406,4	8,8	280	380	85,9	540	408	22	495	16	465	4	421	434	448	1,5	14,2
	6								28									18,5
500	2,5	508	11	280	380	135	645	510	24	600	20	570	4	524	538	552	1,5	19,8
	6								30									25,2

1) Fabrykacyjna długość rury króćca.

Wymiary:  $D_z$ ,  $D_o$ ,  $d_o$  oraz liczba otworów pod śruby - wg PN-72/H-74306Dopuszcza się zwiększenie grubości ścianki rury  $s$ .

Rys. 3

Tablica 3

$D_{nom}$	$p_{nom}$	Rura					Kołnierz												
		$d_z$	$s$	długość <sup>1)</sup> do aparatu bez izolacji		Masa 1 m	$D_z$	$D_w$	$g$	$D_o$	Otwory pod śruby		$D_1$	$f$	Rowek			Masa kołnierza	
				$l_1$	$l_2$						$d_o$	liczba			$D_{-0,5}$	$m_{+0,5}$	$f_{-0,5}$		
mm	kG/cm <sup>2</sup>	mm					mm					mm					kg		
10	6	13,5	2,9	100	200	0,762	75	14,5	10	50	11	4	35	2	30	6	3	0,19	
15		20	3,2			1,33	80	20,5		55					40			34	0,22
20		25				1,72	90	26	12	65					50			44	0,35
25		30	3,6			2,37	100	31		75					60			52	0,44
32		38	4	120	220	3,38	120	39	14	90	14	4	70	3	60	8	3	0,79	
40		44,5				4,02	130	45,5	14	100					80			70	0,92
50		57				5,27	140	58	14	110					90			81	1,02
65		76,1				7,11	160	77	14	130					110			101	1,23
80		88,9	4,5	180	280	9,33	190	90	16	150	18	8	202	11	116	4	4	2,09	
100		108				11,4	210	109	16	170					148			138	2,44
125		133	5	220	320	15,8	240	135	18	200	22	12	312	4	167	4	4	3,36	
150		159	5,6			21,1	265	161	20	225					178			192	4,32
200		219,1	6,3			33,2	320	221	22	280					202			250	5,92
250		273	7,1			46,7	375	275	24	335					258			304	7,64
300		323,9	8	280	380	62,1	440	326	24	395	22	16	465	4	357	4	4	9,89	
350		355,6				68,3	490	358	26	445					415			407	14,2
400		406,4	8,8	280	380	85,9	540	408	28	495	22	20	570	4	457	4	4	17,4	
500		508	11			135	645	510	30	600					562			562	22,8

<sup>1)</sup> Fabrykacyjna długość rury króćca.

Dopuszcza się zwiększenie grubości ścianki rury  $s$ .

Wymiary:  $D_z$ ,  $D_o$ ,  $d_o$  oraz liczba otworów pod śruby - wg PN-72/H-74306.

6. Sposoby przypawania króćca do aparatu<sup>1)</sup>-wg rys. 4.

7. Wyszczególnienie części i materiał - wg tabl.4 na str.8.

8. Wymagania

a/ Powierzchnie uszczelniające kołnierzy obrabiać po spawaniu. Pozostałe wymagania dotyczące kołnierzy - wg PN-71/H-74701.

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

c/ Odchyłki wymiarów nietolerowanych powinny odpowiadać klasie dokładności  $s$  /średniokładnej/ wg BN-75/2205-01.

9. Cechowanie

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

- znak wytwórcy,
- ciśnienie nominalne,
- BN-75/2211-32.

Przykład cechowania króćca na ciśnienie nominalne 6 kG/cm<sup>2</sup>:

znak wytwórcy

-6 BN-75/2211-32

b/ Cechowanie śrub i nakrętek. Śruby ze stali St5 cechować klasą 5,6, a nakrętki ze stali St4S - klasą 4, zgodnie z PN-70/M-82054. Śruby ze stali St4VC oraz nakrętki ze stali St3VC cechować skróconymi znakami stali, tj. odpowiednio 4VC i 3VC.

<sup>1)</sup> Rozwiązania nie obejmują otworów wzmocnionych pierścieniami przypawanymi do ścianki aparatu.

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 odmian,
- liczbę śrub i nakrętek z podziałem według średnicy gwintu i długości śruby,

- wykaz użytych materiałów zgodnych z aktualnymi wymaganiami dozoru technicznego.

11. 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 wytwórni,
- oznaczenie wg normy przedmiotowej,
- masę kg.

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><b>Rozwiązanie 1</b> 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> gdy <math>s \leq 10\text{mm}</math> wtedy <math>s \geq \frac{1}{3}g</math></p>		<p><b>Rozwiązanie 2</b> 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</math> gdy <math>s \leq 10\text{mm}</math> wtedy <math>s \geq \frac{1}{3}g</math></p>	
<p><b>Rozwiązanie 3</b> Zalecany zakres stosowania <math>s \leq 16\text{mm}</math></p> <p><math>l = 1,5s</math></p> <p>Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p>		<p><b>Rozwiązanie 4</b> Zalecany zakres stosowania <math>s \leq 16\text{mm}</math>     <math>s \geq \frac{1}{3}g</math></p> <p><math>h \geq 6\text{mm}</math></p> <p>Spoina podpawana lub z gwarantowanym przetopem grani</p>	
<p><b>Rozwiązanie 5</b> 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>			

BN-75/2211-32-4

Tablica 4

Nr części na rys. 1 + 3	Wyszczególnienie	Liczba sztuk	Material	
			wykonanie N	wykonanie U
1	Rura bez szwu BZ-D1-P-CZ-B2 lub B-D1-P-CZ-B2 wg PN-73/H-74219	1	stal R35 wg PN-64/H-84024	
2	Kołnierz wg PN-70/H-74731	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 St3S - dla $g > 20$ mm	blacha wg PN-73/H-92120 ze stali 18G2A wg PN-72/H-84018
			odkuvka kategorii R wg PN-71/H-94009 ze stali St35 wg PN-72/H-84020	
3	Śruba średniokład- na wg PN-74/M-82101	n <sup>1)</sup>	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/H-84020	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St4VC wg PN-72/H-84020
4	Nakrętka średniokładna wg PN-75/M-82144	n	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St4S wg PN-72/H-84020	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St3VC wg PN-72/H-84020
Wyroby hutnicze powinny mieć atesty materiałowe.				
1) Liczbę śrub podano w tabl. 1. Liczba nakrętek jest zgodna z liczbą śrub.				

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

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

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

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-65/H-74309 Rurociągi i armatura. Przyłgi kołnierzy. Wymiary

PN-64/H-74370 Rurociągi i armatura. Występy i rowki w kołnierzach. Wymiary

PN-68/H-74373 Rurociągi i armatura. Rowki trójkątne na powierzchniach uszczelniających kołnierzy. Wymiary

PN-68/H-74375 Rurociągi i armatura. Uszczelki płaskie do przyłg zgrubnych kołnierzy

PN-71/H-74701 Rurociągi i armatura. Kołnierze stalowe okrągłe na ciśnienia 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-72/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki

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

PN-64/H-84024 Stal dla wyrobu rur. Gatunki

PN-73/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej

PN-60/H-93015 Pręty stalowe do wyrobu śrub, nakrętek i rozpórek pracujących w podwyższonych temperaturach



PN-71/H-94004 Stal konstrukcyjna węglowa i stopowa. Od-  
 kowki swobodnie kute  
 PN-70/M-82054 Śruby, wkręty i nakrętki stalowe ogólne-  
 go przeznaczenia. Ogólne wymagania i badania  
 PN-74/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym  
 PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne średniodokładne  
 BN-75/2205-01 Odchyłki warsztatowe swobodnych wymia-  
 rów liniowych do 20000 mm  
 Przepisy Dozoru Technicznego: Połączenia kołnierzo-  
 -śrubowe DT/O-219/63.  
 Pismo UDT znak Z-II-6/587/75 z dnia 15 lipca 1975 r. ze-  
 zwalające na stosowanie normy bez dołączania wyma-  
 ganych obliczeń w dokumentacji rejestracyjnej

3. Naprężenia zastępcze oraz naciągi - montażowy i ru-  
 chowy obliczone wg DT/O-219/63 dla króćców I rodzaju-wg  
 tabl. 1-1 oraz dla II rodzaju-wg tabl. 1-2, gdzie:

- $\sigma_{sz}$  - naprężenia w szyjce kołnierza / rurze/ ,
- $\sigma_{kr}$  - naprężenia w kryzcie,
- $\sigma_1$  - 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 na-  
 ciągiem montażowym,
- $\sigma''_s$  - naprężenia ściskające w uszczelce, wywołane na-  
 ciągiem ruchowym.

Tablica 1-1

D <sub>nom</sub> mm	Ciśnienie p <sub>nom</sub> = 2,5 kG/cm <sup>2</sup>								Ciśnienie p <sub>nom</sub> = 6 kG/cm <sup>2</sup>							
	temperatura obliczeniowa t <sub>0</sub> = 20°C				temperatura obliczeniowa t <sub>0</sub> = 200°C				temperatura obliczeniowa t <sub>0</sub> = 20°C				temperatura obliczeniowa t <sub>0</sub> = 200°C			
	$\sigma'_{sz}$	$\sigma'_{kr}$	$\sigma_1$	N <sub>m</sub>	$\sigma''_{sz}$	$\sigma''_{kr}$	$\sigma_2$	N <sub>r</sub>	$\sigma'_{sz}$	$\sigma'_{kr}$	$\sigma_1$	N <sub>m</sub>	$\sigma''_{sz}$	$\sigma''_{kr}$	$\sigma_2$	N <sub>r</sub>
	kG/mm <sup>2</sup>			kG	kG/mm <sup>2</sup>			kG	kG/mm <sup>2</sup>			kG	kG/mm <sup>2</sup>			kG
10	2,8	5,8	5,6	849	0,5	0,9	0,9	130	2,8	5,8	5,6	849	1,1	2,2	2,1	316
15	3,6	6,3	6,9	1052	0,6	1,0	1,1	163	3,6	6,3	6,9	1052	1,4	2,4	2,6	396
20	3,6	6,1	10,6	1617	0,6	0,9	1,7	252	3,6	6,1	10,6	1617	1,4	2,3	4,0	611
25	4,7	8,1	14,5	2203	0,8	1,3	2,3	347	4,7	8,1	14,5	2203	1,9	3,1	5,5	841
32	5,9	9,7	12,2	2705	1,0	1,6	2,0	434	4,2	6,8	12,2	2705	1,7	2,6	4,7	1052
40	7,4	11,5	15,0	3331	1,3	1,9	2,4	539	6,1	9,5	15,0	3331	2,6	3,7	5,9	1306
50	8,1	11,3	16,9	3757	1,5	1,9	2,8	628	6,8	9,4	16,9	3757	3,0	3,8	6,8	1521
65	9,2	10,7	22,4	4970	1,7	1,8	3,8	854	9,2	10,7	22,4	4970	4,2	4,4	9,3	2069
80	11,0	13,4	14,7	6205	2,1	2,3	2,6	1085	8,1	9,6	14,7	6205	3,8	4,1	6,2	2628
100	11,3	13,5	16,6	6990	2,4	2,5	3,1	1299	8,4	9,7	16,6	6990	4,3	4,3	7,5	3145
125	13,6	15,9	10,6	8959	3,1	3,1	2,0	1730	7,9	8,5	10,6	8959	4,4	4,0	5,0	4185
150	10,3	10,9	11,7	9860	2,6	2,3	2,4	2030	6,5	6,4	11,7	9860	4,0	3,2	5,8	4908
200	10,4	8,3	15,9	13453	2,8	1,8	3,5	2974	7,1	5,2	15,9	13453	4,6	2,8	8,5	7187
250	8,7	6,0	13,2	16486	2,6	1,4	3,1	3956	6,8	4,4	13,0	16486	5,0	2,6	7,5	9555
300	10,2	7,1	10,1	19928	3,3	1,8	2,6	5081	8,7	5,8	10,1	19928	6,7	3,6	6,2	12268
350	14,5	10,7	13,6	26956	4,5	2,6	3,4	6635	10,7	7,2	13,6	26956	8,0	4,3	8,1	16025
400	14,7	10,8	11,5	30443	4,9	2,8	3,0	7922	9,7	6,1	11,5	30443	7,8	3,8	7,3	19126
500	12,5	9,5	11,7	38679	4,8	2,7	3,3	11038	9,0	5,6	11,7	38679	8,3	3,9	8,1	26634
Uszczelka miękka g = 3 mm																
$\sigma'_s = 1,2 \text{ kG/mm}^2$ $\sigma''_s = 0,103 \text{ kG/mm}^2$								$\sigma'_s = 1,2 \text{ kG/mm}^2$ $\sigma''_s = 0,246 \text{ kG/mm}^2$								

Tablica I-2

$D_{nom}$ mm	Ciśnienie $p_{nom} = 6 \text{ kg/cm}^2$							
	temperatura obliczeniowa $t_o = 20^\circ\text{C}$				temperatura obliczeniowa $t_o = 200^\circ\text{C}$			
	$\sigma'_{sz}$	$\sigma'_{kr}$	$\sigma_1$	$N_m$	$\sigma''_{sz}$	$\sigma''_{kr}$	$\sigma_2$	$N_r$
	kG/mm <sup>2</sup>			kG	kG/mm <sup>2</sup>			kG
10	3,8	7,1	5,2	792	1,0	1,9	1,4	208
15	4,5	7,2	6,1	924	1,3	1,9	1,6	248
20	3,5	5,8	8,2	1253	1,1	1,6	2,3	355
25	4,1	6,9	10,0	1517	1,3	2,0	2,9	447
32	3,5	5,3	8,0	1781	1,2	1,6	2,5	545
40	5,6	8,2	12,9	2863	1,8	2,4	3,8	836
50	6,5	8,4	15,2	3371	2,2	2,5	4,6	1022
65	8,0	9,2	19,3	4295	3,0	3,0	6,3	1389
80	6,4	7,5	11,8	4988	2,5	2,5	4,0	1690
100	10,8	11,2	19,9	8379	3,9	3,6	6,3	2675
125	9,5	9,6	12,2	10292	3,8	3,3	4,2	3499
150	8,4	7,6	14,1	11941	3,6	2,7	5,1	4273
200	8,1	6,0	18,7	15768	4,0	2,4	7,5	6296
250	7,8	5,1	15,3	19330	4,4	2,2	6,7	8464
300	9,6	6,5	11,5	22827	5,9	3,1	5,5	10859
350	8,4	6,9	13,2	26125	6,4	3,5	6,8	13361
400	7,7	5,8	11,2	29424	6,4	3,2	6,1	16099
500	6,7	5,2	11,0	36351	6,9	3,3	6,9	22616

Uszczelka miękka  $g = 2 \text{ mm}$

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

$\sigma''_s = 0,3 \text{ kG/mm}^2$