

APARATY CHEMICZNE	N O R M A B R A N Ź O W A	BN-80 2222-37
	Zbiorniki i aparaty ze stali węglowej Połączenia kołnierzy płaskich na ciśnienia nominalne 1,25, 1,6 i 2,0 MPa	
		Grupa katalogowa 0447

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są połączenia kołnierzy płaskich ze stali węglowej, z miękką uszczelką, przeznaczone do zbiorników i aparatów na ciśnienia nominalne¹⁾:

— $p_{nom} = 1,25$ MPa ($\sim 12,5$ kG/cm²) w zakresie średnic D_w od 600 do 2000 mm,

— $p_{nom} = 1,6$ MPa (~ 16 kG/cm²) w zakresie średnic D_w od 600 do 1400 mm,

— $p_{nom} = 2,0$ MPa (~ 20 kG/cm²) w zakresie średnic D_w od 600 do 1200 mm.

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą połączenia kołnierzowe stosuje się do zbiorników i aparatów ciśnieniowych dla ciśnień i temperatur podanych w tabl. 1, 2 i 3.

Przeprowadzanie obliczeń wytrzymałościowych połączenia wg Przepisów Urzędu Dozoru Technicznego nie jest wymagane²⁾, jeżeli zostaną zastosowane:

a) kołnierze wykonane wg BN-80/2222-32,

b) uszczelki miękkie o grubości nie mniejszej niż 2 mm, z azbestu, masy azbestowo-kauczukowej (It) lub

uszczelki z innych materiałów, dla których wg Przepisów DT/O-219/63 (tabl. 2) najmniejsze naprężenia ścisnące zapewniające szczelność połączenia nie przekraczają:

— dla naciągu montażowego śrub $\sigma'_s = 21,0$ MPa,

— dla naciągu ruchowego śrub $\sigma'_s = 5,0 p_o$ MPa, gdzie p_o jest ciśnieniem obliczeniowym,

c) śruby i nakrętki wykonane w klasie średniokładnej z gatunków stali podanych w tabl. 7 lub innych, o nie gorszych własnościach wytrzymałościowych i spełniających wymagania DT/Z/63 p. 6.2.

3. Podział. Ze względu na kształt powierzchni uszczelniających kołnierzy rozróżnia się dwa rodzaje połączeń:

ZZ — połączenie kołnierzy z przylgą zgrubną,

WR — połączenie kołnierza z występem (W) z kołnierzem z rowkiem (R).

4. Przykład oznaczenia

a) połączenia kołnierzy z przylgą zgrubną (ZZ), na nominalne ciśnienie 1,25 MPa, do aparatu o średnicy $D_w = 800$ mm i grubości ścianki $s = 8$ mm, z uszczelką z materiału typu It — Polonit 300 wg PN-79/M-11022.02, o grubości 3 mm:

POŁĄCZENIE KOŁNIERZOWE ZZ-1,25/800-8/POLONIT 300/3
BN-80/2222-37

¹⁾ Ciśnienie nominalne — wg BN-76/2201-06

²⁾ Norma nie zwalnia od umieszczenia w dokumentacji rejestracyjnej szczegółu połączenia kołnierzowo-śrubowego zgodnie z wymaganiami Przepisów DT/Z/63 p. 12.1a).

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy Aparatury Chemicznej dnia 14 maja 1980 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1981 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 16/1980 poz. 62)

b) połączenia kołnierzy z występem (W) i rowkiem (R) na nominalne ciśnienie 1,6 MPa, do aparatu o średnicy $D_w = 1000$ mm i grubości ścianki $s = 12$ mm, z uszczelką z materiału typu It — Polonit K-100 wg PN-79/M-11022.06, o grubości 4 mm:

POŁĄCZENIE KOŁNIERZOWE WR — 1,6/1000-12/POLONIT K-100/4 BN-80/2222-37

5. Wartości ciśnień obliczeniowych w zależności od temperatury:

— dla $p_{nom} = 1,25$ MPa ($\sim 12,5$ kG/cm²) — wg tabl. 1,

— dla $p_{nom} = 1,6$ MPa (~ 16 kG/cm²) — wg tabl. 2,

— dla $p_{nom} = 2,0$ MPa (~ 20 kG/cm²) — wg tabl. 3.

Tablica 1

D_w mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C			
		20	100	150	200
600	ZZ	ciśnienie nominalne 1,25	1,13	1,01	0,88
	WR		1,21	1,11	1,00
700	ZZ		1,18	1,08	0,99
	WR		1,23	1,13	1,04
800	ZZ		1,10	1,02	0,93
	WR		1,17	1,08	0,99
(900)	ZZ		1,14	1,02	0,90
	WR		1,20	1,11	0,99
1000	ZZ		1,09	1,01	0,93
	WR		1,15	1,07	0,99
(1100)	ZZ		1,12	1,04	0,93
	WR		1,19	1,11	1,02
1200	ZZ		1,14	1,02	0,90
	WR		1,21	1,11	0,99
(1300)	ZZ		1,10	0,98	0,87
	WR		1,17	1,06	0,95
1400	ZZ		1,12	1,04	0,97
	WR		1,18	1,10	1,02
(1500)	ZZ		1,11	1,03	0,96
	WR		1,16	1,09	1,01
1600	ZZ	1,13	1,05	0,98	
	WR	1,18	1,10	1,03	
(1700)	ZZ	1,10	1,03	0,96	
	WR	1,15	1,08	1,01	
1800	ZZ	1,12	1,04	0,93	
	WR	1,17	1,09	0,99	
(1900)	ZZ	1,10	1,00	0,89	
	WR	1,17	1,06	0,96	
2000	ZZ	1,12	1,01	0,90	
	WR	1,19	1,08	0,97	

Średnice w nawiasach są nie zalecane.

Tablica 2

D_w mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C			
		20	100	150	200
600	ZZ	ciśnienie nominalne 1,6	1,48	1,36	1,24
	WR		1,55	1,42	1,30
700	ZZ		1,49	1,34	1,17
	WR		1,55	1,43	1,28
800	ZZ		1,38	1,23	1,08
	WR		1,51	1,35	1,19
(900)	ZZ		1,40	1,30	1,16
	WR		1,46	1,36	1,26
1000	ZZ		1,39	1,24	1,10
	WR		1,50	1,35	1,20
(1100)	ZZ		1,46	1,36	1,23
	WR		1,53	1,43	1,32
1200	ZZ		1,41	1,31	1,18
	WR		1,47	1,37	1,27
(1300)	ZZ		1,41	1,27	1,12
	WR		1,51	1,36	1,22
1400	ZZ		1,46	1,31	1,16
	WR		1,54	1,40	1,25

Średnice w nawiasach są nie zalecane.

Tablica 3

D_w mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C			
		20	100	150	200
600	ZZ	ciśnienie nominalne 2,0	1,74	1,60	1,46
	WR		1,84	1,69	1,55
700	ZZ		1,83	1,69	1,55
	WR		1,92	1,78	1,63
800	ZZ		1,79	1,65	1,52
	WR		1,87	1,74	1,60
(900)	ZZ		1,82	1,68	1,55
	WR		1,92	1,78	1,65
1000	ZZ		1,80	1,66	1,53
	WR		1,89	1,76	1,63
(1100)	ZZ		1,75	1,63	1,50
	WR		1,86	1,73	1,61
1200	ZZ		1,76	1,63	1,51
	WR		1,86	1,73	1,61

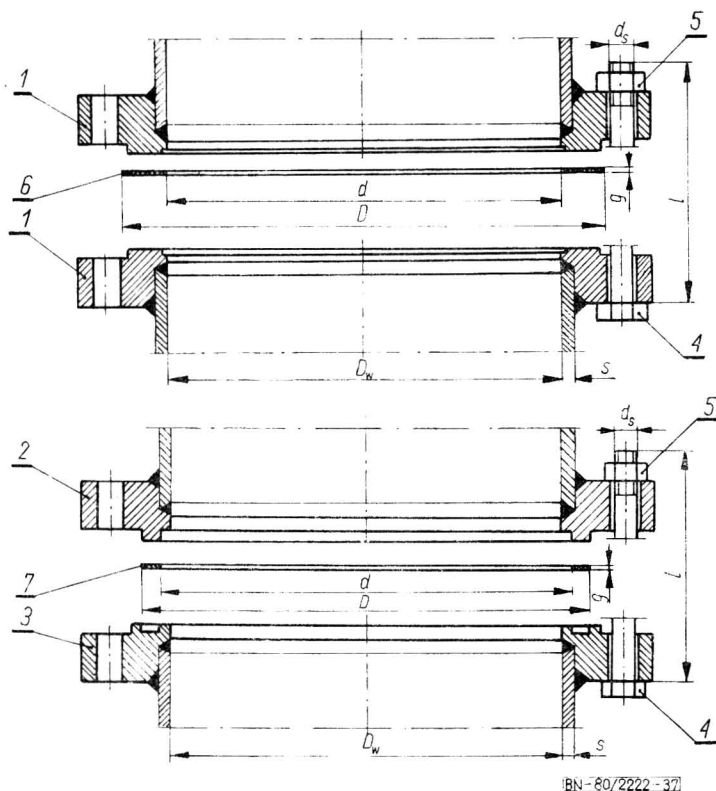
Średnice w nawiasach są nie zalecane.

6. Wymiary połączenia kołnierzowego rodzaju ZZ i WR

— dla $p_{nom} = 1,25$ MPa ($\sim 12,5$ kG/cm²) — wg rysunku i tabl. 4,

— dla $p_{nom} = 1,6$ MPa (~ 16 kG/cm²) — wg rysunku i tabl. 5,

dla $p_{nom} = 2,0$ MPa (~ 20 kG/cm²) — wg rysunku i tabl. 6.



Połączenie kołnierze z przyłą zgrubną (ZZ)

Połączenie kołnierze z występem i rowkiem (WR)

Tablica 4

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-80/2222-32	Uszczelka ¹⁾		Śruba		Masa						
$D_n^{(1)}$	s			d	D	$d_s \times l$	liczba sztuk	śruby	nakrętki	połączenia				
mm				mm		kg								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
600	6	ZZ	Z — 1,25/600/6	600	668	M20x110	24	0,327	0,062	88,1				
	8		Z — 1,25/600/8											
	6	WR	W — 1,25/600/6											
	8		R — 1,25/600/6											
			W — 1,25/600/8	619	645									
			R — 1,25/600/8											
700	6	ZZ	Z — 1,25/700/6	700	774	M24x140	24	0,592	0,107	138				
	8		Z — 1,25/700/8											
	6	WR	W — 1,25/700/6	720	750									
	8		R — 1,25/700/6											
			W — 1,25/700/8											
			R — 1,25/700/8											
800	8	ZZ	Z — 1,25/800/8	800	874	M24x140	32	0,592	0,107	160				
	10		Z — 1,25/800/10											
	8	WR	W — 1,25/800/8	820	850									
	10		R — 1,25/800/8											
			W — 1,25/800/10											
			R — 1,25/800/10											
(900)	8	ZZ	Z — 1,25/900/8	900	974	M24x160	32	0,662	0,107	198				
	10		Z — 1,25/900/10											
	8	WR	W — 1,25/900/8	920	950									
	10		R — 1,25/900/8											
			W — 1,25/900/10											
			R — 1,25/900/10											

cd. tabl. 4

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kolnierza wg BN-80/2222-32	Uszczelka ²⁾		Śruba		Masa		
Dw ¹⁾	s			d	D	dS × l	liczba sztuk	śruby	nakrętki	połączenia
mm				mm				kg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1000	8	ZZ	Z — 1,25/1000/8	1000	1090	M27x170	36	0,925	0,161	289
	10		Z — 1,25/1000/10							
	8	WR	W — 1,25/1000/8	1033	1065					
			R — 1,25/1000/8							
10	W — 1,25/1000/10									
			R — 1,25/1000/10							
(1100)	10	ZZ	Z — 1,25/1100/10	1100	1190	M27x180	36	0,971	0,161	327
	12		Z — 1,25/1100/12							
	10	WR	W — 1,25/1100/10	1133	1165					
			R — 1,25/1100/10							
12	W — 1,25/1100/12									
			R — 1,25/1100/12							
1200	10	ZZ	Z — 1,25/1200/10	1200	1290	M27x190	40	1,017	0,161	385
	12		Z — 1,25/1200/12							
	10	WR	W — 1,25/1200/10	1233	1265					
			R — 1,25/1200/10							
12	W — 1,25/1200/12									
			R — 1,25/1200/12							
(1300)	10	ZZ	Z — 1,25/1300/10	1300	1390	M27x200	44	1,063	0,161	438
	12		Z — 1,25/1300/12							
	10	WR	W — 1,25/1300/10	1333	1365					
			R — 1,25/1300/10							
12	W — 1,25/1300/12									
			R — 1,25/1300/12							
1400	10	ZZ	Z — 1,25/1400/10	1400	1507	M30x220	48	1,440	0,224	610
	12		Z — 1,25/1400/12							
	10	WR	W — 1,25/1400/10	1444	1480					
			R — 1,25/1400/10							
12	W — 1,25/1400/12									
			R — 1,25/1400/12							
(1500)	12	ZZ	Z — 1,25/1500/12	1500	1607	M30x220	52	1,440	0,224	640
	14		Z — 1,25/1500/14							
	12	WR	W — 1,25/1500/12	1544	1580					
			R — 1,25/1500/12							
14	W — 1,25/1500/14									
			R — 1,25/1500/14							
1600	12	ZZ	Z — 1,25/1600/12	1600	1707	M30x240	60	1,552	0,224	745
	14		Z — 1,25/1600/14							
	12	WR	W — 1,25/1600/12	1644	1680					
			R — 1,25/1600/12							
14	W — 1,25/1600/14									
			R — 1,25/1600/14							

cd. tabl. 4

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-80/2222-32	Uszczelka ¹⁾		Śruba		Masa		
$D_w^{1)}$	s			d	D	$d_s \times l$	liczba sztuk	śruby	nakrętki	połączenia
mm				mm		kg				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(1700)	12	ZZ	Z — 1,25/1700/12	1700	1807	M30x240	64	1,552	0,224	820
	14		Z — 1,25/1700/14							
	12	WR	W — 1,25/1700/12	1744	1780					
	14		R — 1,25/1700/12							
			W — 1,25/1700/14							
			R — 1,25/1700/14							
1800	12	ZZ	Z — 1,25/1800/12	1800	1907	M30x260	68	1,664	0,224	915
	14		Z — 1,25/1800/14							
	12	WR	W — 1,25/1800/12	1844	1880					
	14		R — 1,25/1800/12							
			W — 1,25/1800/14							
			R — 1,25/1800/14							
(1900)	14	ZZ	Z — 1,25/1900/14	1900	2007	M30x260	72	1,664	0,224	965
	16		Z — 1,25/1900/16							
	14	WR	W — 1,25/1900/14	1944	1980					
	16		R — 1,25/1900/14							
			W — 1,25/1900/16							
			R — 1,25/1900/16							
2000	14	ZZ	Z — 1,25/2000/14	2000	2107	M30x280	80	1,776	0,224	1075
	16		Z — 1,25/2000/16							
	14	WR	W — 1,25/2000/14	2044	2080					
	16		R — 1,25/2000/14							
			W — 1,25/2000/16							
			R — 1,25/2000/16							

Średnice w nawiasach są nie zalecane.
¹⁾ Średnice wewnętrzne do aparatów — wg BN-75/2201-01.
²⁾ Wymiary d i D wg BN-77/2222-16. Grubość uszczelki g określa projektant i wpisuje w oznaczeniu połączenia kołnierzego wg p. 4

Tablica 5

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-80/2222-32	Uszczelka ¹⁾		Śruba		Masa		
$D_w^{1)}$	s			d	D	$d_s \times l$	liczba sztuk	śruby	nakrętki	połączenia
mm				mm		kg				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
600	8	ZZ	Z — 1,6/600/8	600	674	M24x130	24	0,557	0,107	114
	10		Z — 1,6/600/10							
	8	WR	W — 1,6/600/8	620	650					
	10		R — 1,6/600/8							
			W — 1,6/600/10							
			R — 1,6/600/10							
700	8	ZZ	Z — 1,6/700/8	700	774	M24x150	28	0,627	0,107	147
	10		Z — 1,6/700/10							
	8	WR	W — 1,6/700/8	720	750					
	10		R — 1,6/700/8							
			W — 1,6/700/10							
			R — 1,6/700/10							

cd. tabl. 5.

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-80/2222-32	Uszczelka ²⁾		Śruba		Masa		
Dw ¹⁾	s			d	D	d _s ×l	liczba sztuk	śruby	nakrętki	połączenia
mm				mm				kg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
800	8	ZZ	Z — 1,6/800/8	800	874	M24x160	32	0,662	0,107	184
	10		Z — 1,6/800/10							
	8	WR	W — 1,6/800/8	820	850					
			R — 1,6/800/8							
10	W — 1,6/800/10									
			R — 1,6/800/10							
(900)	10	ZZ	Z — 1,6/900/10	900	990	M27x170	32	0,925	0,161	260
	12		Z — 1,6/900/12							
	10	WR	W — 1,6/900/10	933	965					
			R — 1,6/900/10							
12	W — 1,6/900/12									
			R — 1,6/900/12							
1000	10	ZZ	Z — 1,6/1000/10	1000	1090	M27x180	36	0,971	0,161	320
	12		Z — 1,6/1000/12							
	10	WR	W — 1,6/1000/10	1033	1065					
			R — 1,6/1000/10							
12	W — 1,6/1000/12									
			R — 1,6/1000/12							
(1100)	10	ZZ	Z — 1,6/1100/10	1100	1207	M30x200	40	1,328	0,224	450
	12		Z — 1,6/1100/12							
	10	WR	W — 1,6/1100/10	1144	1180					
			R — 1,6/1100/10							
12	W — 1,6/1100/12									
			R — 1,6/1100/12							
1200	12	ZZ	Z — 1,6/1200/12	1200	1307	M30x220	44	1,440	0,224	500
	14		Z — 1,6/1200/14							
	12	WR	W — 1,6/1200/12	1244	1280					
			R — 1,6/1200/12							
14	W — 1,6/1200/14									
			R — 1,6/1200/14							
(1300)	12	ZZ	Z — 1,6/1300/12	1300	1407	M30x220	48	1,440	0,224	580
	14		Z — 1,6/1300/14							
	12	WR	W — 1,6/1300/12	1344	1380					
			R — 1,6/1300/12							
14	W — 1,6/1300/14									
			R — 1,6/1300/14							
1400	12	ZZ	Z — 1,6/1400/12	1400	1507	M30x240	56	1,552	0,224	670
	14		Z — 1,6/1400/14							
	12	WR	W — 1,6/1400/12	1444	1480					
			R — 1,6/1400/12							
14	W — 1,6/1400/14									
			R — 1,6/1400/14							

Średnice w nawiasach są nie zalecane.

¹⁾ Średnice wewnętrzne aparatów — wg BN-75/2201-01.²⁾ Wymiary d i D wg BN-77/2222-16. Głębokość uszczelki g określa projektant i wpisuje w oznaczeniu połączenia kołnierzego wg p. 4

Tablica 6

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-80/2222-32	Uszczelka ²⁾		Śruba		Masa		
D_w ¹⁾	s			d	D	d x l	liczba sztuk	śruby	nakrętki	połączenia
mm				mm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
600	8	ZZ	Z — 2,0/600/8	600	690	M27x150	24	0,833	0,161	156
	10		Z — 2,0/600/10							
	8	WR	W — 2,0/600/8	633	665					
			R — 2,0/600/8							
10	W — 2,0/600/10									
			R — 2,0/600/10							
700	8	ZZ	Z — 2,0/700/8	700	790	M27x160	28	0,879	0,161	203
	10		Z — 2,0/700/10							
	8	WR	W — 2,0/700/8	733	765					
			R — 2,0/700/8							
10	W — 2,0/700/10									
			R — 2,0/700/10							
800	10	ZZ	Z — 2,0/800/10	800	890	M27x170	32	0,925	0,161	235
	12		Z — 2,0/800/12							
	10	WR	W — 2,0/800/10	833	865					
			R — 2,0/800/10							
12	W — 2,0/800/12									
			R — 2,0/800/12							
(900)	10	ZZ	Z — 2,0/900/10	900	1007	M30x190	32	1,272	0,224	355
	12		Z — 2,0/900/12							
	10	WR	W — 2,0/900/10	944	980					
			R — 2,0/900/10							
12	W — 2,0/900/12									
			R — 2,0/900/12							
1000	12	ZZ	Z — 2,0/1000/12	1000	1107	M30x200	36	1,328	0,224	405
	14		Z — 2,0/1000/14							
	12	WR	W — 2,0/1000/12	1044	1080					
			R — 2,0/1000/12							
14	W — 2,0/1000/14									
			R — 2,0/1000/14							
(1100)	12	ZZ	Z — 2,0/1100/12	1100	1207	M30x220	40	1,440	0,224	475
	14		Z — 2,0/1100/14							
	12	WR	W — 2,0/1100/12	1144	1180					
			R — 2,0/1100/12							
14	W — 2,0/1100/14									
			R — 2,0/1100/14							
1200	14	ZZ	Z — 2,0/1200/14	1200	1307	M30x220	44	1,440	0,224	535
	16		Z — 2,0/1200/16							
	14	WR	W — 2,0/1200/14	1244	1280					
			R — 2,0/1200/14							
16	W — 2,0/1200/16									
			R — 2,0/1200/16							

Średnice w nawiasach są nie zalecane.

¹⁾ Średnice wewnętrzne zbiorników i aparatów — wg BN-75/2201-01.²⁾ Wymiary d i D — wg BN-77/2222-16. Grubość uszczelki g określa projektant i wpisuje w oznaczeniu połączenia wg p. 4.

7. **Materiał** — wg tabl. 7.

8. **Przebieg i warunki montażu.** Montaż połączenia

przeprowadzać zgodnie z instrukcją zakładową z uwzględnieniem warunków podanych w BN-79/2222-10.

Tablica 7

Nr części na rysunku	Nazwa części	Rodzaj		Materiał	
		ZZ	WR	ciśnienie nominalne	
		liczba sztuk		1,25 i 1,6 MPa	2,0 MPa
1	Kołnierz z przylgą zgrubną (Z)	2	—	wg BN-80/2222-32	
2	Kołnierz z występem (W)	—	1		
3	Kołnierz z rowkiem (R)	—	1		
4	Śruba średniokładna ¹⁾ wg PN-74/M-82101	n^2		pręt wg PN-80/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/H-84020	pręt wg PN-80/H-93015 ze stali 45 wg PN-75/H-84019
5	Nakrętka średniokładna wg PN-75/M-82144	n^3 (2n)		pręt wg PN-80/H-93015 ze stali St4S wg PN-72/H-84020	pręt wg PN-80/H-93015 ze stali 35 wg PN-75/H-84019
6	Uszczelka	1	—	płyta azbestowa lub płyty azbestowo-kauczukowe wg PN-79/M-11022.01 ÷ 11	
7	Uszczelka	—	1		

Wyroby hutnicze powinny mieć atesty zgodnie z przepisami DT/Z/63 p.6.1.
¹⁾ W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie śrub dwustronnych.
²⁾ Liczba śrub — wg tabl. 4, 5 i 6.
³⁾ Liczba nakrętek równa liczbie śrub (lub dwukrotnej ich liczbie dla śrub dwustronnych).
⁴⁾ Dopuszcza się zastosowanie innego materiału uszczelniającego, jeżeli odpowiada warunkom podanym w p. 2b). Określenie materiału należy podać w oznaczeniu połączenia kołnierzego wg p. 4.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. **Instytucja opracowująca normę** — Biuro Projektów Przemysłu Organicznego, Warszawa.

2. Normy i dokumenty związane

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-80/H-93015 Pręty stalowe do wyrobu śrub nakrętek i rozperek pracujących w podwyższonych temperaturach
 PN-79/M-11022.01 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit 200
 PN-79/M-11022.02 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit 300
 PN-79/M-11022.03 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit W
 PN-79/M-11022.04 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit UW-10
 PN-79/M-11022.05 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit PP
 PN-79/M-11022.06 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit K-100
 PN-79/M-11022.07 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit B-200
 PN-79/M-11022.08 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit S-500
 PN-79/M-11022.09 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit S-1000
 PN-79/M-11022.10 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Stalit
 PN-80/M-11022.11 Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające typu It. Polonit 400

PN-63/M-82056 Połączenia gwintowe stalowe. Dopuszczalne momenty dokręcania

PN-74/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym

PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne

BN-75/2201-01 Aparaty typu zbiornikowego. Średnice

BN-76/2201-06 Zbiorniki i aparaty chemiczne. Ciśnienie nominalne

BN-79/2222-10 Kołnierze i połączenia kołnierzy dla zbiorników i aparatów. Wymagania i badania

BN-77/2222-16 Zbiorniki i aparaty. Uszczelki płaskie

BN-80/2222-32 Zbiorniki i aparaty ze stali węglowej. Kołnierze płaskie na ciśnienia nominalne 1,25, 1,6 i 2,0 MPa

Przepisy Urzędu Dozoru Technicznego. Połączenia kołnierzo-śrubowe DT/O-219/63 oraz Stałe zbiorniki ciśnieniowe DT/Z/63.

3. Zalecane grubości uszczelki

— azbestowych i azbestowo-kauczukowych — 3 mm,

— kombinowanych — do 5 mm.

4. **Wartości minimalnych i maksymalnych momentów dokręcania nakrętek (śrub) dla ciśnienia nominalnego** — wg tablicy, na str. 9, w której:

N_m — naciąg montażowy śrub,

Q_m — obciążenie jednej śruby od naciągu montażowego,

d — średnica gwintu,

M_m — minimalny moment dokręcania śrub dla uzyskania szczelności połączenia kołnierzego,

M_d — maksymalny moment dokręcania ze względu na wytrzymałość śrub.

5. **Uzgodnienie normy z Urzędem Dozoru Technicznego.** Norma zgodna z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego. Uzgodniono dnia 6 maja, pismo NN/nr/PL/75/80.

6. **Wydanie 2** — stan aktualny: maj 1981 — uaktualniono normy związane.

P_{nom}	D_n	Rodzaj połączenia	N_m	Q_m	Wymiary gwintu		M_m	M_d			
					d	p					
MPa	mm		N		mm		N·m				
1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1,25	600	ZZ	888300	37000	20	2,5	125	150			
		WR	805850	33600			113				
	700	ZZ	1142000	47590	24	3	192	260			
		WR	1060500	44200			179				
	800	ZZ	1424950	44550			181				
		WR	1319550	41250			167				
	(900)	ZZ	1723950	53900			219				
		WR	1606050	50200			203				
	1000	ZZ	2118550	58850			27		3	238	344
		WR	1979400	55000						223	
	(1100)	ZZ	2496850	69350						281	
		WR	2326050	64600						262	
	1200	ZZ	2885900	72150	292						
		WR	2700150	67500	273						
	(1300)	ZZ	3302400	75050	304						
		WR	3101750	70500	285						
	1400	ZZ	3834800	79900	30	3,5		377		485	
		WR	3623850	75500				357			
	(1500)	ZZ	4311850	82900			391				
		WR	4086400	78600			371				
1600	ZZ	4816400	80250	379							
	WR	4576450	76250	360							
(1700)	ZZ	5348450	83550	395							
	WR	5093950	79600	376							
1800	ZZ	5986750	88050	416							
	WR	5639000	82950	392							
(1900)	ZZ	6547800	90950	429							
	WR	6211500	86300	407							
2000	ZZ	7165150	89550	423							
	WR	6811500	85150	402							
1,6	600	ZZ	1151600	47950	24	3	194	260			
		WR	1061000	44200			179				
	700	ZZ	1461750	52200			212				
		WR	1357400	48500			196				
	800	ZZ	1823950	57000			231				
		WR	1689000	52800			214				
	(900)	ZZ	2267100	70850	27	3	287	344			
		WR	2125200	66400			269				
	1000	ZZ	2711750	75350			305				
		WR	2533650	70400			285				
	(1100)	ZZ	3268400	81700			30		3,5	386	485
		WR	3073400	76850						363	

cd. tablicy

P_{nom}	D_n	Rodzaj połączenia	N_m	Q_m	Wymiary gwintu		M_m	M_d
					d	p		
MPa	mm		N		mm		N·m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.6	1200	ZZ	3771650	85700	30	3,5	405	485
		WR	3560000	80900			382	
	(1300)	ZZ	4333050	90250			427	
		WR	4081600	85000			402	
	1400	ZZ	4908550	87650			414	
		WR	4638500	82850			391	
2.0	600	ZZ	1510800	62950	27	3	255	427
		WR	1388500	57850			234	
	700	ZZ	1907800	68150			276	
		WR	1767200	63100			256	
	800	ZZ	2348900	73400			297	
		WR	2189850	68450			277	
	(900)	ZZ	2959300	92500	437			
		WR	2757400	86150	407			
	1000	ZZ	3500400	97250	30	3,5	460	602
		WR	3277600	91050			430	
	(1100)	ZZ	4109600	102750			486	
		WR	3841750	96050			454	
1200	ZZ	4741000	107750	509				
	WR	4450000	101150	478				

$$M_d = 1,06 \frac{d_3^2 \cdot R_c \cdot P}{k \cdot 1000} \text{ N} \cdot \text{m} \quad (M_d = 1,06 \frac{d_3^2 \cdot R_c \cdot P}{k \cdot 10} \text{ kG} \cdot \text{cm} \text{ — wg PN-63/M-82056})$$

w którym:

- 1,06 — współczynnik uwzględniający tarcie,
- d_3 — średnica rdzenia śruby, mm
- R_c — granica plastyczności materiału śruby w temperaturze 20°C, MPa,
- P — skok gwintu, mm
- k — współczynnik bezpieczeństwa ($k = 1,43$).

Materiał śrub — stal St5 o granicy plastyczności $R_c = 290$ MPa (29 kg/mm^2) oraz stal 45 o $R_c = 360$ MPa (36 kg/mm^2)

$$M_m = 1,06 Q_m \frac{4i^2}{\pi \cdot 1000} \text{ N} \cdot \text{m}$$