

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-80
	Zbiorniki i aparaty ze stali węglowej Połączenia kotłownicy płaskich na ciśnienia nominalne 0,8 i 1,0 MPa	2222-36
		Grupa katalogowa 0447



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

- p_{nom} 0,8 MPa ($\sim 8 \text{ kg/cm}^2$) w zakresie średnic D_w od 600 do 2400 mm,
- p_{nom} 1,0 MPa ($\sim 10 \text{ kg/cm}^2$) w zakresie średnic D_w od 600 do 2200 mm.

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

Przeprowadzanie obliczeń wytrzymałościowych połączenia wg Przepisów Urzędu Dozoru Technicznego nie jest wymagane,²⁾ jeżeli zostaną zastosowane:

- a) kotłownice wykonane wg BN-80/2222-31,
- 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/0-219/63 (tabl. 2) najmniejsze naprężenia ściskające zapewniające szczelność połączenia nie przekraczają:
 - dla naciągu montażowego śrub $\sigma'_s = 21,0 \text{ MPa}$,
 - dla naciągu ruchowego śrub $\sigma''_s = 5,0 p_0 \text{ MPa}$, gdzie p_0 jest ciśnieniem obliczeniowym,

c) śruby i nakrętki wykonane w klasie średniokładnej z gatunków stali podanych w tabl. 5 lub innych o nie gorszych własnościach wytrzymałościowych i spełniających wymagania DT/Z/63 p. 6, 2.

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

- ZZ - połączenie kotłownicy z przyłągą zgrubną,
- WR - połączenie kotłownicy z występem (W) z kotłownią z rowkiem (R).

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

²⁾ Norma nie zwalnia od umieszczania w dokumentacji rejestracyjnej szczegółu połączenia kotłowniczo-śrubowego zgodnie z wymaganiami Przepisów DT/Z/63 p. 12. 1a).

4. Przykład oznaczenia

a) połączenia kotłownicy z przyłągą zgrubną (ZZ), na nominalne ciśnienie 0,8 MPa, do aparatu o średnicy $D_w = 1200 \text{ mm}$ i grubości ścianki $s = 8 \text{ mm}$, z uszczelką z materiału oznaczonego wyróżnikiem AK wg PN/H-74385, o grubości 2 mm:

POŁĄCZENIE KOTŁOWNICZOWE ZZ-0,8/1200-8/AK-2
BN-80/2222-36

b) połączenia kotłownicy z występem (W) i rowkiem (R), na nominalne ciśnienie 1,0 MPa, do aparatu o średnicy $D_w = 1600 \text{ mm}$ i grubości ścianki $s = 10 \text{ mm}$, z uszczelką z materiału oznaczonego wyróżnikiem ANK wg PN/H-74385, o grubości 3 mm:

POŁĄCZENIE KOTŁOWNICZOWE WR-1,0/1600-10/ANK-3
BN-80/2222-36

5. Wartości ciśnień obliczeniowych w zależności od temperatury:

- dla $p_{nom} = 0,8 \text{ MPa}$ ($\sim 8 \text{ kg/cm}^2$) - wg tabl. 1,
- dla $p_{nom} = 1,0 \text{ MPa}$ ($\sim 10 \text{ kg/cm}^2$) - wg tabl. 2.

Tablica 1

D_w mm	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C			
		20	100	150	200
600	ZZ	ciśnienie nominalne 0,8	0,70	0,64	0,59
	WR		0,71	0,65	0,60
700	ZZ		0,77	0,71	0,65
	WR		0,78	0,72	0,66
800	ZZ		0,76	0,70	0,65
	WR		0,77	0,71	0,66
(900)	ZZ		0,74	0,69	0,63
	WR		0,78	0,73	0,67
1000	ZZ		0,74	0,68	0,63
	WR		0,76	0,71	0,65

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu 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)

cd. tabl. 1

D_w	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C			
		20	100	150	200
(1100)	ZZ	ciśnienie nominalne 0,8	0,73	0,68	0,63
	WR		0,76	0,70	0,65
1200	ZZ		0,72	0,67	0,62
	WR		0,75	0,70	0,65
(1300)	ZZ		0,72	0,67	0,62
	WR		0,75	0,70	0,65
1400	ZZ		0,71	0,66	0,61
	WR		0,75	0,70	0,65
(1500)	ZZ		0,74	0,69	0,64
	WR		0,78	0,73	0,68
1600	ZZ		0,74	0,69	0,63
	WR		0,78	0,73	0,68
(1700)	ZZ		0,71	0,66	0,61
	WR		0,75	0,70	0,65
1800	ZZ		0,71	0,66	0,61
	WR		0,74	0,70	0,65
(1900)	ZZ		0,73	0,68	0,63
	WR		0,77	0,73	0,68
2000	ZZ		0,72	0,68	0,63
	WR		0,76	0,71	0,66
2200	ZZ	0,71	0,67	0,62	
	WR	0,75	0,70	0,66	
2400	ZZ	0,73	0,68	0,63	
	WR	0,76	0,72	0,67	

cd. tabl. 2

D_w	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C			
		20	100	150	200
800	ZZ	ciśnienie nominalne 1,0	0,91	0,84	0,77
	WR		0,94	0,87	0,80
(900)	ZZ		0,87	0,80	0,74
	WR		0,91	0,85	0,78
1000	ZZ		0,92	0,85	0,79
	WR		0,95	0,88	0,81
(1100)	ZZ		0,90	0,84	0,77
	WR		0,93	0,86	0,80
1200	ZZ		0,93	0,86	0,80
	WR		0,97	0,90	0,83
(1300)	ZZ		0,93	0,86	0,80
	WR		0,96	0,89	0,83
1400	ZZ		0,90	0,84	0,78
	WR		0,94	0,88	0,82
(1500)	ZZ		0,92	0,86	0,80
	WR		0,97	0,91	0,84
1600	ZZ		0,91	0,85	0,79
	WR		0,95	0,89	0,83
(1700)	ZZ		0,89	0,83	0,77
	WR		0,94	0,88	0,82
1800	ZZ	0,89	0,83	0,77	
	WR	0,93	0,87	0,81	
(1900)	ZZ	0,91	0,85	0,79	
	WR	0,95	0,89	0,83	
2000	ZZ	0,90	0,84	0,78	
	WR	0,94	0,88	0,82	
2200	ZZ	0,90	0,84	0,79	
	WR	0,95	0,89	0,83	

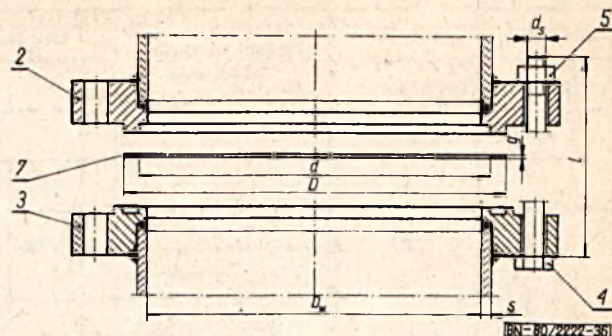
Tablica 2

D_w	Rodzaj połączenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa dla temperatur, °C			
		20	100	150	200
600	ZZ	ciśnienie nominalne 1,0	0,87	0,81	0,74
	WR		0,89	0,82	0,75
700	ZZ		0,91	0,84	0,77
	WR		0,95	0,88	0,81

Średnice w nawiasach są niezalecane

6. Wymiary połączenia kotłowego rodzaju ZZ i WR:

- dla $p_{nom} = 0,8$ MPa - wg rysunku i tabl. 3,- dla $p_{nom} = 1,0$ MPa - wg rysunku i tabl. 4.



(Połączenie kołnierzowe z przylgą zgrubną (ZZ))

(Połączenie kołnierzowe z występem i rowkiem (WR))

Tablica 3

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-80/2222-31	Uszczelka ²⁾		Śruba		Masa		
D_u 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-0,8/600/8	600	668	M20x100	20	0,303	0,062	68,5
	8		Z-0,8/600/8							
	6	WR	W-0,8/600/6	619	645					
	8		W-0,8/600/8							
700	6	ZZ	Z-0,8/700/6	700	768	M20x110	24	0,327	0,062	92,5
	8		Z-0,8/700/8							
	6	WR	W-0,8/700/6	719	745					
	8		W-0,8/700/8							
800	8	ZZ	Z-0,8/800/8	800	868	M20x115	28	0,339	0,062	114
	10		Z-0,8/800/10							
	8	WR	W-0,8/800/8	819	845					
	10		W-0,8/800/10							
(900)	8	ZZ	Z-0,8/900/8	900	968	M20x120	32	0,351	0,062	131
	10		Z-0,8/900/10							
	8	WR	W-0,8/900/8	919	945					
	10		W-0,8/900/10							

cd. tabl. 3

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kotnierza wg BN-80/2222-31	Uszczelka ²⁾		Śruba		Masa		
$D_w^{1)}$	s			d	D	$d_s \times l$	liczba sztuk	śruby	nakrętki	połączenia
mm				mm						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1000	8	ZZ	Z-0,8/1000/8	1000	1074	M24x130	36	0,557	0,107	188
	10		Z-0,8/1000/10							
	8	WR	W-0,8/1000/8	1020	1050					
	10		R-0,8/1000/8							
			W-0,8/1000/10							
			R-0,8/1000/10							
(1100)	8	ZZ	Z-0,8/1100/8	1100	1174	M24x140	36	0,592	0,107	219
	10		Z-0,8/1100/10							
	8	WR	W-0,8/1100/8	1120	1150					
	10		R-0,8/1100/8							
			W-0,8/1100/10							
			R-0,8/1100/10							
1200	8	ZZ	Z-0,8/1200/8	1200	1274	M24x150	40	0,627	0,107	255
	10		Z-0,8/1200/10							
	8	WR	W-0,8/1200/8	1220	1250					
	10		R-0,8/1200/8							
			W-0,8/1200/10							
			R-0,8/1200/10							
(1300)	8	ZZ	Z-0,8/1300/8	1300	1374	M24x160	44	0,662	0,107	292
	10		Z-0,8/1300/10							
	8	WR	W-0,8/1300/8	1320	1350					
	10		R-0,8/1300/8							
			W-0,8/1300/10							
			R-0,8/1300/10							
1400	8	ZZ	Z-0,8/1400/8	1400	1474	M24x170	44	0,697	0,107	335
	10		Z-0,8/1400/10							
	8	WR	W-0,8/1400/8	1420	1450					
	10		R-0,8/1400/8							
			W-0,8/1400/10							
			R-0,8/1400/10							
(1500)	8	ZZ	Z-0,8/1500/8	1500	1574	M24x180	48	0,732	0,107	390
	10		Z-0,8/1500/10							
	8	WR	W-0,8/1500/8	1520	1540					
	10		R-0,8/1500/8							
			W-0,8/1500/10							
			R-0,8/1500/10							

cd. tabl. 3

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kotłownika wg BN-80/2222-31	Uszczelka ²⁾		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	
1600	8	ZZ	Z-0,8/1600/8	1600	1674	M24x190	56	0,767	0,107	440 ⁴	
	10		Z-0,8/1600/10								
	8	WR	W-0,8/1600/8	1620	1640						
			R-0,8/1600/8								
			10								W-0,8/1600/10
			R-0,8/1600/10								
(1700)	10	ZZ	Z-0,8/1700/10	1700	1790	M27x190	56	1,017	0,161	560	
	12		Z-0,8/1700/12								
	10	WR	W-0,8/1700/10	1733	1765						
			R-0,8/1700/10								
			12								W-0,8/1700/12
			R-0,8/1700/12								
1800	10	ZZ	Z-0,8/1800/10	1800	1890	M27x200	60	1,063	0,161	670	
	12		Z-0,8/1800/12								
	10	WR	W-0,8/1800/10	1833	1865						
			R-0,8/1800/10								
			12								W-0,8/1800/12
			R-0,8/1800/12								
(1900)	10	ZZ	Z-0,8/1900/10	1900	1990	M27x220	64	1,155	0,161	815	
	12		Z-0,8/1900/12								
	10	WR	W-0,8/1900/10	1933	1965						
			R-0,8/1900/10								
			12								W-0,8/1900/12
			R-0,8/1900/12								
2000	10	ZZ	Z-0,8/2000/10	2000	2107	M30x240	68	1,552	0,224	925	
	12		Z-0,8/2000/12								
	10	WR	W-0,8/2000/10	2044	2080						
			R-0,8/2000/10								
			12								W-0,8/2000/12
			R-0,8/2000/12								
2200	10	ZZ	Z-0,8/2200/10	2200	2307	M30x240	68	1,552	0,224	1090	
	12		Z-0,8/2200/12								
	10	WR	W-0,8/2200/10	2244	2280						
			R-0,8/2200/10								
			12								W-0,8/2200/12
			R-0,8/2200/12								

cd. tabl. 3

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-80/2222-31	Uszczelka ²⁾		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
2400	12	ZZ	Z-0,8/2400/12	2400	2507	M30x260	76	1,664	0,224	1265
	14		Z-0,8/2400/14							
	12	WR	W-0,8/2400/12	2444	2480					
			R-0,8/2400/12							
	14		W-0,8/2400/14							
			R-0,8/2400/14							

Srednice w nawiasach są niezalecane

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

Tablica 4

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-80/2222-31	Uszczelka ²⁾		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	6	ZZ	Z-1,0/600/6	600	668	M20x105	20	0,315	0,062	76,1
	8		Z-1,0/600/8							
	6	WR	W-1,0/600/6	619	645					
			R-1,0/600/6							
	8		W-1,0/600/8							
			R-1,0/600/8							
700	6	ZZ	Z-1,0/700/6	700	768	M20x115	24	0,339	0,062	101
	8		Z-1,0/700/8							
	6	WR	W-1,0/700/6	719	745					
			R-1,0/700/6							
	8		W-1,0/700/8							
			R-1,0/700/8							
800	8	ZZ	Z-1,0/800/8	800	868	M20x120	32	0,351	0,062	118
	10		Z-1,0/800/10							
	8	WR	W-1,0/800/8	819	845					
			R-1,0/800/8							
	10		W-1,0/800/10							
			R-1,0/800/10							
(900)	8	ZZ	Z-1,0/900/8	900	968	M20x125	36	0,363	0,062	142
	10		Z-1,0/900/10							

cd. tabl. 4

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-80/2222-31	Uszczelka ²⁾		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	
(900)	8	WR	W-1,0/900/8	919	945	M20x125	36	0,363	0,062	142	
			R-1,0/900/8								
	10		W-1,0/900/10								
			R-1,0/900/10								
1000	8	ZZ	Z-1,0/1000/8	1000	1074	M24x150	36	0,627	0,107	210	
	10		Z-1,0/1000/10								
	8	WR	W-1,0/1000/8	1020	1050						
			R-1,0/1000/8								
			10								W-1,0/1000/10
			R-1,0/1000/10								
(1100)	8	ZZ	Z-1,0/1100/8	1100	1174	M24x160	36	0,662	0,107	244	
	10		Z-1,0/1100/10								
	8	WR	W-1,0/1100/8	1120	1150						
			R-1,0/1100/8								
			10								W-1,0/1100/10
			R-1,0/1100/10								
1200	8	ZZ	Z-1,0/1200/8	1200	1274	M24x170	40	0,697	0,107	292	
	10		Z-1,0/1200/10								
	8	WR	W-1,0/1200/8	1220	1250						
			R-1,0/1200/8								
			10								W-1,0/1200/10
			R-1,0/1200/10								
(1300)	10	ZZ	Z-1,0/1300/10	1300	1390	M27x180	40	0,971	0,161	394	
	12		Z-1,0/1300/12								
	10	WR	W-1,0/1300/10	1333	1365						
			R-1,0/1300/10								
			12								W-1,0/1300/12
			R-1,0/1300/12								
1400	10	ZZ	Z-1,0/1400/10	1400	1490	M27x190	44	1,017	0,161	444	
	12		Z-1,0/1400/12								
	10	WR	W-1,0/1400/10	1433	1465						
			R-1,0/1400/10								
			12								W-1,0/1400/12
			R-1,0/1400/12								
(1500)	10	ZZ	Z-1,0/1500/10	1500	1590	M27x200	48	1,063	0,161	510	
	12		Z-1,0/1500/12								

cd. tabl. 4

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kotnierza wg BN-80/2222-31	Uszczelka ²⁾		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	
(1500)	10	WR	W-1,0/1500/10	1533	1565	M27x200	48	1,063	0,161	510	
			R-1,0/1500/10								
	12		W-1,0/1500/12								
			R-1,0/1500/12								
1600	10	ZZ	Z-1,0/1600/10	1600	1690	M27x220	56	1,155	0,161	575	
	12		Z-1,0/1600/12								
	10	WR	W-1,0/1600/10	1633	1665						
			R-1,0/1600/10								
			12								W-1,0/1600/12
			R-1,0/1600/12								
(1700)	10	ZZ	Z-1,0/1700/10	1700	1790	M27x220	60	1,155	0,161	635	
	12		Z-1,0/1700/12								
	10	WR	W-1,0/1700/10	1733	1765						
			R-1,0/1700/10								
			12								W-1,0/1700/12
			R-1,0/1700/12								
1800	12	ZZ	Z-1,0/1800/12	1800	1907	M30x220	60	1,440	0,224	795	
	14		Z-1,0/1800/14								
	12	WR	W-1,0/1800/12	1844	1880						
			R-1,0/1800/12								
			14								W-1,0/1800/14
			R-1,0/1800/14								
(1900)	12	ZZ	Z-1,0/1900/12	1900	2007	M30x240	68	1,552	0,224	905	
	14		Z-1,0/1900/14								
	12	WR	W-1,0/1900/12	1944	1980						
			R-1,0/1900/12								
			14								W-1,0/1900/14
			R-1,0/1900/14								
2000	12	ZZ	Z-1,0/2000/12	2000	2107	M30x240	72	1,552	0,224	985	
	14		Z-1,0/2000/14								
	12	WR	W-1,0/2000/12	2044	2080						
			R-1,0/2000/12								
			14								W-1,0/2000/14
			R-1,0/2000/14								

cd. tabl. 4

Zbiornik		Rodzaj połączenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-80/2222-31	Uszczelka ²⁾		Śruba	liczba sztuk	Masa		
D_w ¹⁾	s			d	D			$d_s \times l$	śruby	nakrętki
mm				mm				kg		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2200	12	ZZ	Z-1,0/2200/12	2200	2307	M30x260	80	1,664	0,224	1180
	14		Z-1,0/2200/14							
	12	WR	W-1,0/2200/12	2244	2280					
			R-1,0/2200/12							
			W-1,0/2200/14							
			R-1,0/2200/14							
14										

Średnice w nawiasach są niezalecane.

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. 5.

Tablica 5

Nr części na rysunku	Nazwa części	Rodzaj		Materiał
		ZZ	WR	
		liczba sztuk		
1	Kołnierz z przyłąką zgrubną (Z)	2	-	wg BN-80/2222-31
2	Kołnierz z występem (W)	-	1	
3	Kołnierz z rowkiem (R)	-	1	
4	Śruba średniodokładna ¹⁾ wg PN-74/M-82101	$n^2)$		pręt wg PN-60/H-93015 ze stali ST5 wg PN-72/H-84020
5	Nakrętka średniodokładna wg PN-75/M-82144	$n^3)$ (2n)		pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St4S wg PN-72/H-84020
6	Uszczelka	1	-	płyta azbestowa - A, masa azbestowo-kau- czukowa AK lub ANK wg PN/H-74385 ⁴⁾ płyta "Gambit" wg BN-67/5410-05
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. 3 i 4.

3) Liczba nakrętek równa liczbie śrub (lub dwustronnej ich liczbie dla śrub dwustronnych).

4) Dopuszcza się stosowanie innego materiału uszczelniającego, jeżeli odpowiada warunkom podanym w p. 2b). Określenie materiału należy podać w oznaczeniu połączenia kołnierzewego wg p. 4.

8. Przebieg i warunki montażu. Montaż połączenia przeprowadzać zgodnie z instrukcją zakładową z uwzględnieniem warunków podanych w BN-79/2222-10.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Normy i dokumenty związane

PN/H-74385 Rurociągi. Materiały do wyrobu uszczelnień
 PN-72/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego przeznaczenia, Gatunki
 PN-60/H-93015 Pręty stalowe do wyrobu śrub, nakrętek i rozpórek pracujących w podwyższonych temperaturach
 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 Kotłnierze i połączenia kotłnierzy dla zbiorników i aparatów. Wymagania i badania
 BN-77/2222-16 Zbiorniki i aparaty. Uszczelki płaskie
 BN-80/2222-31 Zbiorniki i aparaty ze stali węglowej. Kotłnierze płaskie na ciśnienia nominalne $0,8 \div 1,0$ MPa

BN-67/5410-05 Wyroby azbestowe. Płyty uszczelniające typu "It", Płyty benzyno- i olejoodporne "Gambit". Wymagania i badania

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

3. Zalecane grubości uszczeltek

- azbestowych i azbestowo-kauczukowych - 3 mm,
- kombinowanych - 5 mm.

4. Wartości minimalnych i maksymalnych momentów dokręcania nakrętek (śrub) dla ciśnienia nominalnego - wg tablicy, gdzie oznaczono:

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 kotłnierzego,

M_d - maksymalny moment dokręcania ze względu na wytrzymałość śrub.

P_{nom}	D_w	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	
0,8	600	ZZ			20	2,5	150		
		WR	560 350	28 050					94
	700	ZZ	756 700	31 550					107
		WR	661 700	27 600					93
	800	ZZ	872 650	31 150					105
		WR	825 300	29 450					100
	(900)	ZZ	1 083 850	33 850					115
		WR	1 006 500	31 450					106
	1000	ZZ	1 301 600	36 150		147	24	3	260
		WR	1 228 850	34 150		138			
	(1100)	ZZ	1 527 050	42 400		172			
		WR	1 447 450	40 200		163			
	1200	ZZ	1 782 950	44 550		181			
		WR	1 683 600	42 100		170			
	(1300)	ZZ	2 045 000	46 450		188			
		WR	1 937 350	44 050		178			
1400	ZZ	2 339 050	53 150	216					
	WR	2 208 700	50 200	203					

cd. tablicy

P_{nom}	D_w	Rodzaj połączenia	N_{ni}	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			
C, 8	(1500)	ZZ	2 653 100	55 250	24	3	224	260			
		WR	2 497 650	52 050			211				
	1600	ZZ	2 969 850	53 050			215				
		WR	2 804 200	50 050			203				
	(1700)	ZZ	3 370 800	60 200	27	3	244	344			
		WR	3 189 150	56 950			230				
	1800	ZZ	3 726 300	62 100			252				
		WR	3 534 100	58 900			238				
	(1900)	ZZ	4 119 900	64 350			261				
		WR	3 896 700	60 900			246				
	2000	ZZ	4 571 900	67 250			318		30	3, 5	485
		WR	4 359 350	64 100			303				
	2200	ZZ	5 428 700	79 850	378						
		WR	5 180 150	76 200	360						
	2400	ZZ	6 342 100	83 450	395						
		WR	6 071 300	79 900	377						
I, 0	600	ZZ	690 350	34 500	20	2, 5	117	150			
		WR	644 650	32 250			109				
	700	ZZ	892 400	37 200			126				
		WR	827 150	34 450			116				
	800	ZZ	1 105 500	34 550			117				
		WR	1 031 600	32 250			109				
	(900)	ZZ	1 354 800	37 650			127				
		WR	1 258 100	34 950			118				
	1000	ZZ	1 627 050	45 200	24	3	183	260			
		WR	1 536 100	42 650			173				
	(1100)	ZZ	1 908 800	53 000			215				
		WR	1 809 300	50 250			204				
	1200	ZZ	2 228 700	55 700			226				
		WR	2 104 500	52 600			213				
	(1300)	ZZ	2 606 850	65 150			27		3	264	344
		WR	2 481 400	62 050						251	
1400	ZZ	2 978 250	67 700	274							
	WR	2 824 650	64 200	260							



40000000341513

cd. tablicy

P_{nom}	D_w	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
1,0	(1500)	ZZ	3 374 350	70 300	27	3	285	344
		WR	3 189 900	66 450			269	
	1600	ZZ	3 773 600	67 400			273	
		WR	3 577 150	63 900			259	
	(1700)	ZZ	4 213 550	70 250			285	
		WR	3 986 400	66 450			269	
	1800	ZZ	4 726 400	78 750	30	3,5	372	485
		WR	4 511 200	75 200			355	
	(1900)	ZZ	5 217 150	76 700			363	
		WR	4 969 200	73 050			345	
	2000	ZZ	5 709 900	79 300			375	
		WR	5 449 200	75 650			357	
	2200	ZZ	6 785 900	84 800	401			
		WR	6 475 200	80 950	382			

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

w którym:

1,06 - współczynnik uwzględniający tarcie

 d_3 - średnica rdzenia śruby, mm R_e - 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 $R_e = 290 \text{ MPa}$ (29 kg/mm^2).

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

5. Uzgodnienie normy z Urzędem Dozoru Technicznego. Norma zgodna z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego.

Uzgodniono dnia 6 maja, pismo NN/nr/PL/75/80.