

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-78
	Zbiorniki i aparaty odporne na korozję Połączenia kołnierzy z szyjką ze stali odpornej na korozję na ciśnienia nominalne 1,25 i 1,6 MPa	2222-21
		Grupa katalogowa IV 47

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są połączenia kołnierzowe, z miękką uszczelką, dla kołnierzy wykonanych przez spawanie szyjki ze stali odpornej na korozję z kryzą ze stali węglowej, przeznaczone do aparatów odpornych na korozję, na ciśnienia nominalne¹⁾:

— 1,25 MPa (około 12,5 kG/cm²) w zakresie średnic D_w od 600 do 2600 mm;

— 1,6 MPa (około 16 kG/cm²) w zakresie średnic D_w od 600 do 2200 mm.

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

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

a) kołnierze wykonane wg BN-79/2222-44,

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 ściskające, zapewniające szczelność połączenia, nie przekraczają:

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

— dla naciągu ruchowego śrub $\sigma''_s = 5,0 p_0$, gdzie p_0 jest ciśnieniem obliczeniowym wyrażonym w MPa.

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 wg Przepisów 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).

W zależności od przewidywanego zakresu temperatur, rozróżnia się dwie odmiany połączeń:

N — dla zakresu temperatur od 0°C do 200°C — ze śrubami ze łbem sześciokątnym,

T — dla zakresu temperatur powyżej 200°C do 300°C — ze śrubami dwustronnymi³⁾.

4. Przykład oznaczenia

a) połączenia kołnierzy z przylgą zgrubną (ZZ), o grubościach⁴⁾ szyjek 6 mm na nominalne ciśnienie 1,25 MPa, o średnicy wewnętrznej 1000 mm dla zakresu temperatur od 0°C do 200°C (N), z uszczelką z materiału oznaczonego wyróżnikiem AK wg PN/H-74385 i grubości 2 mm:

POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE ZZ-1,25/1000/N-AK/2
BN-78/2222-21

b) połączenia kołnierza z występem (W), z kołnierzem z rowkiem (R), o grubości szyjek 8 mm na nominalne ciśnienie 1,6 MPa, o średnicy wewnętrznej 800 mm dla zakresu temperatur od 200°C do 300°C (T), z uszczelką z materiału oznaczonego wyróżnikiem ANK i grubości 3 mm:

POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWE WR/8-1,6/800/T-ANK/3
BN-78/2222-21

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

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

³⁾ W technicznie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie śrub dwustronnych również w zakresie temperatur nie przekraczających 200°C.

⁴⁾ Grubość szyjek zgodnych z BN-79/2222-44 nie należy podawać w oznaczeniu.

Zgłoszona przez Ministerstwo Przemysłu Chemicznego

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy Aparatury Chemicznej dnia 11 grudnia 1978 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1980 r. (Dz. Norm. i Miar nr 21/1979 poz. 95)

5. Wartości ciśnień obliczeniowych w zależności od temperatury:

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

Tablica 1

D_w ¹⁾ mm	Rodzaj połą- czenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
600	ZZ	ciśnie- nie nomi- nalne 1,25	1,03	0,93	0,85	0,76	0,65
	WR		1,18	1,02	0,93	0,85	0,76
700	ZZ		1,13	0,98	0,89	0,80	0,72
	WR		1,19	1,04	0,95	0,86	0,77
800	ZZ		1,12	0,97	0,89	0,80	0,72
	WR		1,20	1,05	0,96	0,88	0,79
(900)	ZZ		1,15	1,00	0,90	0,78	0,67
	WR		1,23	1,07	0,98	0,88	0,76
1000	ZZ		1,10	0,96	0,88	0,80	0,72
	WR		1,17	1,03	0,95	0,87	0,79
(1100)	ZZ		1,11	0,97	0,89	0,81	0,70
	WR		1,20	1,05	0,97	0,89	0,80
1200	ZZ		1,09	0,95	0,87	0,79	0,68
	WR		1,16	1,02	0,94	0,87	0,77
(1300)	ZZ		1,10	0,96	0,87	0,77	0,66
	WR		1,17	1,03	0,95	0,85	0,74
1400	ZZ		1,12	0,98	0,90	0,83	0,75
	WR		1,18	1,04	0,97	0,89	0,81
(1500)	ZZ		1,12	0,98	0,90	0,83	0,73
	WR		1,18	1,04	0,96	0,89	0,81
1600	ZZ		1,10	0,96	0,89	0,82	0,74
	WR		1,15	1,02	0,94	0,87	0,80
(1700)	ZZ		1,10	0,97	0,89	0,82	0,74
	WR		1,15	1,02	0,95	0,87	0,80
1800	ZZ		1,10	0,97	0,90	0,82	0,71
	WR		1,16	1,02	0,95	0,88	0,78
(1900)	ZZ		1,11	0,98	0,89	0,78	0,66
	WR		1,18	1,04	0,97	0,86	0,75
2000	ZZ		1,12	0,98	0,90	0,80	0,69
	WR		1,18	1,05	0,97	0,87	0,77
2200	ZZ		1,12	0,99	0,91	0,84	0,77
	WR		1,16	1,03	0,95	0,88	0,81
2400	ZZ		1,12	0,99	0,91	0,84	0,77
	WR		1,16	1,02	0,95	0,88	0,81
2600	ZZ		1,12	0,99	0,92	0,82	0,71
	WR		1,16	1,03	0,95	0,88	0,77

Srednice w nawiasach są niezalecane.

1) Srednice wewnętrzne zbiorników i aparatów wg
BN-75/2201-01.

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

Tablica 2

D_w ¹⁾ mm	Rodzaj połą- czenia	Ciśnienie obliczeniowe, MPa, dla temperatur, °C					
		20	100	150	200	250	300
600	ZZ	ciśnie- nie nomi- nalne 1,6	1,39	1,20	1,09	0,98	0,87
	WR		1,48	1,28	1,17	1,06	0,95
700	ZZ		1,42	1,23	1,12	1,01	0,86
	WR		1,50	1,30	1,19	1,08	0,97
800	ZZ		1,41	1,22	1,08	0,94	0,80
	WR		1,51	1,32	1,21	1,07	0,92
(900)	ZZ		1,40	1,22	1,12	1,01	0,87
	WR		1,47	1,29	1,19	1,08	0,97
1000	ZZ		1,39	1,24	1,10	0,96	0,82
	WR		1,52	1,33	1,22	1,07	0,93
(1100)	ZZ		1,42	1,24	1,14	1,04	0,92
	WR		1,56	1,32	1,22	1,11	1,01
1200	ZZ		1,41	1,24	1,14	1,03	0,89
	WR		1,49	1,31	1,21	1,11	0,99
(1300)	ZZ		1,41	1,26	1,12	0,98	0,85
	WR		1,53	1,35	1,23	1,09	0,95
1400	ZZ		1,42	1,25	1,15	1,02	0,88
	WR		1,51	1,33	1,23	1,12	0,98
(1500)	ZZ		1,41	1,24	1,14	1,05	0,95
	WR		1,46	1,29	1,19	1,09	1,00
1600	ZZ		1,41	1,24	1,15	1,05	0,96
	WR		1,46	1,29	1,19	1,10	1,00
(1700)	ZZ		1,45	1,27	1,18	1,08	0,99
	WR		1,49	1,32	1,22	1,12	1,03
1800	ZZ		1,48	1,32	1,19	1,05	0,91
	WR		1,54	1,36	1,26	1,14	1,00
(1900)	ZZ		1,42	1,25	1,15	1,06	0,93
	WR		1,48	1,31	1,21	1,12	1,02
2000	ZZ		1,43	1,26	1,17	1,05	0,91
	WR		1,49	1,32	1,22	1,13	1,00
2200	ZZ		1,45	1,27	1,17	1,04	0,91
	WR		1,50	1,33	1,23	1,13	0,99

Srednice w nawiasach są niezalecane.

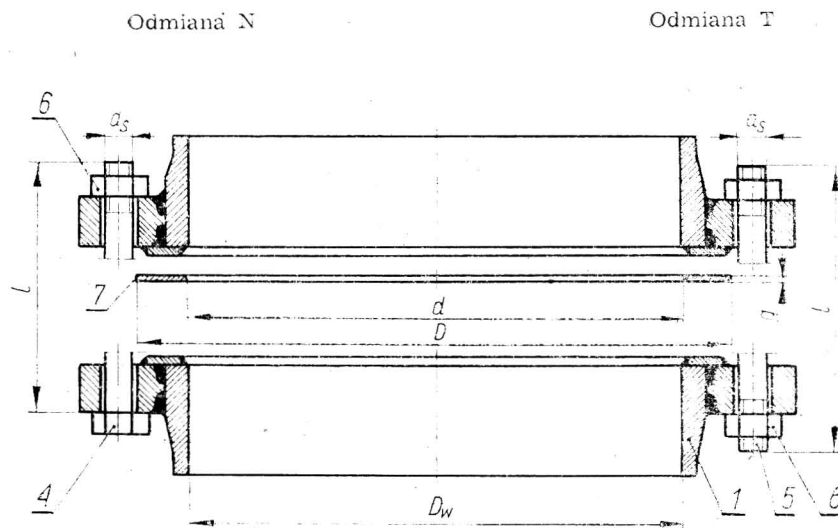
1) Srednice wewnętrzne zbiorników i aparatów wg
BN-75/2201-01.

6. Wymiary połączenia kołnierowego rodzaju ZZ i WR:

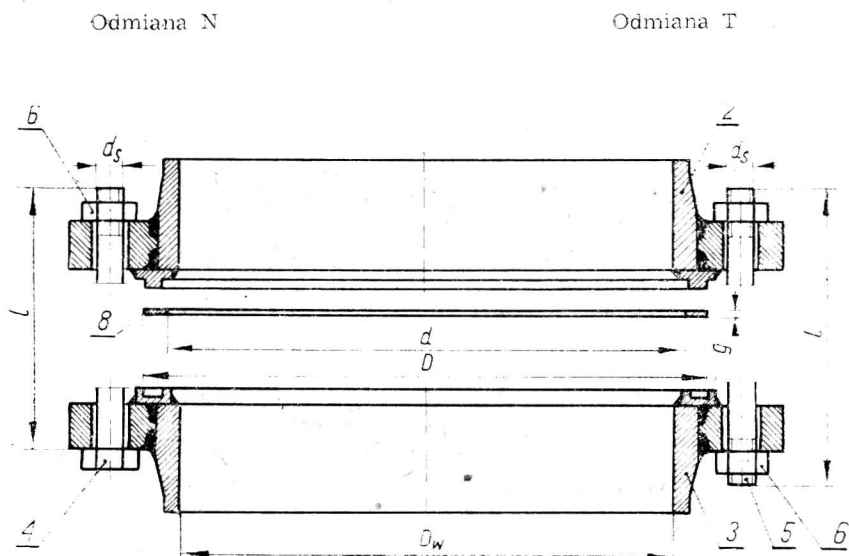
— dla $p_{nom} = 1,25$ MPa (około 12,5 kG/cm²) —
wg rysunku i tabl. 3,

— dla $p_{nom} = 1,6$ MPa (około 16 kG/cm²) —
wg rysunku i tabl. 4.

Połączenie kołnierowe z przylgą zgrubną (ZZ)



Połączenie kołnierowe z występnym i rowkiem (WR)



Tablica 3

D _w	Rodzaj połą- czenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-79/2222-44	Uszczelka 1)		Śruba				Masa			
			d	D	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		Liczba sztuk	nakręt- ki	połączenia odmiany	
					d _s ×l	masa	d _s ×l	masa			N	T
mm			mm		kg	mm	kg		około, kg			
600	ZZ	Z-1,25/600/5	600	668	M20×110	0,327	M20×150	0,33	24	0,062	94,2	95,8
	WR	W-1,25/600/5	619	645								
		R-1,25/600/5										
700	ZZ	Z-1,25/700/5	700	774	M24×130	0,557	M24×170	0,54	24		145	145
	WR	W-1,25/700/5	720	750								
		R-1,25/700/5										
800	ZZ	Z-1,25/800/5	800	874	M24×140	0,592	M24×180	0,58	32	0,107	185	188
	WR	W-1,25/800/5	820	850								
		R-1,25/800/5										
900	ZZ	Z-1,25/900/6	900	974	M24×150	0,627	M24×190	0,62	32		222	226
	WR	W-1,25/900/6	920	950								
		R-1,25/900/6										
1000	ZZ	Z-1,25/1000/6	1000	1090	M27×160	0,879	M27×210	0,86	36		317	322
	WR	W-1,25/1000/6	1033	1065								
		R-1,25/1000/6										
1100	ZZ	Z-1,25/1100/7	1100	1190	M27×170	0,925	M27×220	0,90	36	0,161	375	380
	WR	W-1,25/1100/7	1133	1165								
		R-1,25/1100/7										
1200	ZZ	Z-1,25/1200/7	1200	1290	M27×180	0,971	M27×220	0,90	40		415	420
	WR	W-1,25/1200/7	1233	1265								
		R-1,25/1200/7										
1300	ZZ	Z-1,25/1300/8	1300	1390	M27×180	0,971	M27×230	0,95	44		485	490
	WR	W-1,25/1300/8	1333	1365								
		R-1,25/1300/8										
1400	ZZ	Z-1,25/1400/9	1400	1507	M30×200	1,328	M30×250	1,28	48		660	670
	WR	W-1,25/1400/9	1444	1480								
		R-1,25/1400/9										
1500	ZZ	Z-1,25/1500/9	1500	1607	M30×220	1,440	M30×260	1,33	52		740	750
	WR	W-1,25/1500/9	1544	1580								
		R-1,25/1500/9										
1600	ZZ	Z-1,25/1600/10	1600	1707	M30×220	1,440	M30×260	1,33	60		810	820
	WR	W-1,25/1600/10	1644	1680								
		R-1,25/1600/10										
1700	ZZ	Z-1,25/1700/10	1700	1807	M30×220	1,440	M30×270	1,39	64	0,224	900	910
	WR	W-1,25/1700/10	1744	1780								
		R-1,25/1700/10										
1800	ZZ	Z-1,25/1800/10	1800	1907	M30×240	1,552	M30×280	1,44	68		1000	1010
	WR	W-1,25/1800/10	1844	1880								
		R-1,25/1800/10										
1900	ZZ	Z-1,25/1900/11	1900	2007	M30×240	1,552	M30×280	1,44	72		1105	1115
	WR	W-1,25/1900/11	1944	1980								
		R-1,25/1900/11										

cd. tabl. 4

D_w	Rodzaj połą- czenia	Symbol oznaczenia kołnierza wg BN-79/2222-44	Uszczelka ¹⁾		Śruba					Masa			
			d	D	ze łbem sześciokątnym		dwustronna		Liczba sztuk	nakręt- ki	połączenia odmiany		
					$d_s \times l$	masa	$d_s \times l$	masa			N	T	
mm			mm		kg		mm	kg		około, kg			
1300	ZZ	Z-1,6/1300/10	1300	1407	M30×220	1,440	M30×260	1,33	48	224	660	665	
	WR	W-1,6/1300/10	1344	1380									
		R-1,6/1300/10											
1400	ZZ	Z-1,6/1400/10	1400	1507	M30×220	1,440	M30×260	1,33	56		733	740	
	WR	W-1,6/1400/10	1444	1480									
		R-1,6/1400/10											
1500	ZZ	Z-1,6/1500/11	1500	1621	M36×240	2,290	M36×290	2,12	56	970	980		
	WR	W-1,6/1500/11	1545	1585									
		R-1,6/1500/11											
1600	ZZ	Z-1,6/1600/12	1600	1721	M36×240	2,290	M36×300	2,20	56		1060	1075	
	WR	W-1,6/1600/12	1645	1685									
		R-1,6/1600/12											
1700	ZZ	Z-1,6/1700/12	1700	1821	M36×260	2,450	M36×310	2,28	60	1180	1195		
	WR	W-1,6/1700/12	1745	1785									
		R-1,6/1700/12											
1800	ZZ	Z-1,6/1800/13	1800	1921	M36×260	2,450	M36×320	2,96	60		0,376	1290	1300
	WR	W-1,6/1800/13	1845	1785									
		R-1,6/1800/13											
1900	ZZ	Z-1,6/1900/13	1900	2021	M36×280	2,610	M36×340	2,52	68	1400		1420	
	WR	W-1,6/1900/13	1945	1985									
		R-1,6/1900/13											
2000	ZZ	Z-1,6/2000/14	2000	2121	M36×280	2,610	M36×340	2,52	72	1500	1525		
	WR	W-1,6/2000/14	2045	2085									
		R-1,6/2000/14											
2200	ZZ	Z-1,6/2200/15	2200	2321	M36×300	2,770	M36×350	2,60	84	1745	1770		
	WR	W-1,6/2200/15	2245	2285									
		R-1,6/2200/15											

1) Wymiary d i D — wg BN-77/2222-16. Grubość uszczelki g określa projektant i wpisuje w oznaczeniu połączenia kołnierzewego wg p. 4.

7. Materiał — wg tabl. 5.

Tablica 5

Nr części na rys. 1	Nazwa części	Liczba sztuk rodzaju		Materiał	
		ZZ	WR	odmiana N	odmiana T
1	Kołnierz z przylgą zgrub- ną (Z)	2	—	wg BN-79/2222-44	
2	Kołnierz z występem (W)	—	1		
3	Kołnierz z rowkiem (R)	—	1		
4	Śruba średniodokładna wg PN-74/M-82101	n ¹⁾		pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/ H-84020	—

cd. tabl. 5

Nr części na rys. 1	Nazwa części	Liczba sztuk rodzaju		Materiał	
		ZZ	WR	odmiana N	odmiana T
5	Śruba dwustronna Z wg PN-68/H-74302	n		—	pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St5 wg PN-72/H-84020
6	Nakrętka średniokokładna wg PN-75/M-82144	n ²⁾ (2n)		pręt wg PN-60/H-93015 ze stali St4 wg PN-72/H-84020	
7	Uszczelka	1	—	plyta azbestowa — A, masa azbestowo-kauczukowa AK lub ANK wg PN/H-74385 ³⁾ ,	
8	Uszczelka	—	1	plyta lugooodporna B-200 wg PN-71/M-11025, plyta „Gambit” wg BN-67/5410-05	

Wyroby hutnicze powinny mieć atesty zgodne z Przepisami DT/Z/63 p. 6.1.

1) Liczba śrub — wg tabl. 3 i 4.

2) Liczba nakrętek — równa liczbie śrub lub dwustronnej ich liczbie dla śrub dwustronnych.

3) Dopuszcza się zastosowanie innego materiału uszczelniającego, jeżeli odpowiada warunkom podanym w p. 2b).

Określenie materiału należy podać w oznaczeniu połączenia kołnierzowego wg p. 4.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

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

2. Normy i dokumenty związane

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

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-71/M-11025 Wyroby azbestowe. Płyty uszczelniające typu „It”. Płyty lugooodporne B-200 do elektrolizerów

PN-74/M-82101 Śruby ze łbami sześciokątnymi

PN-75/M-82144 Nakrętki sześciokątne

BN-75/2201-01 Aparaty typu zbiornikowego. Średnice BN-76/2201-06 Zbiorniki i aparaty chemiczne. Ciśnienia nominalne

BN-77/2222-16 Zbiorniki i aparaty. Uszczelki płaskie BN-79/2222-44 Zbiorniki i aparaty odporne na korozję.

Kołnierze spawane, z szyjką ze stali odpornej na korozję, na ciśnienia nominalne 1,25* i 1,6 MPa.

BN-67/5410-05 Wyroby azbestowe. Płyty uszczelniające typu „It”. Płyty benzynowo- i olejoodporne „Gambit”. Wymagania i badania

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

3. Uzgodnienie normy z Urzędem Dozoru Technicznego — pismo CTBU-22-13/JA/724/78 z dnia 28 października 1978 r.

4. Symbol wg SWW — 0751-623.

5. Zalecane grubości uszczeltek

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

6. Wartości minimalnych i maksymalnych momentów dokręcania nakrętek (śrub) dla ciśnienia nominalnego — wg tablicy, w której oznaczono:

N_m — naciąg montażowy śrub,

Q_m — obciążenie jednej śruby, wywołane naciągiem montażowym,

d — średnica gwintu śruby,

P — skok gwintu,

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

M_d — maksymalny moment dokręcania ze względu na wytrzymałość śrub.

P_{nom}	D_{nom}	Rodzaj połączenia	N_m	Q_m	Wymiary gwintu		M_m	M_d
					d	P		
MPa (kG/cm ²)	mm		N (≈ kG)		mm		N · m (≈ kG · cm)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,25 (≈12,5)	600	ZZ	955800 (95580)	39850 (3985)	20	2,5	134 (1340)	150,5 (1505)
		WR	955800 (95580)	39850 (3985)			134 (1340)	
	700	ZZ	1256500 (125650)	52350 (5235)	24	3	212 (2120)	260,5 (2605)
		WR	1159900 (115990)	48350 (4835)			196 (1960)	
	800	ZZ	1480700 (148070)	46250 (4625)			187 (1870)	
		WR	1435100 (143500)	44850 (4485)			182 (1820)	
	900	ZZ	1795700 (179570)	56100 (5610)			227 (2270)	
		WR	1740400 (174040)	54400 (5440)			220 (2200)	
	1000	ZZ	2267100 (226710)	70850 (7085)	27	3	287 (2870)	344,0 (3440)
		WR	2235200 (223520)	69850 (6985)			283 (2830)	
	1100	ZZ	2698200 (269820)	74950 (7495)			304 (3040)	
		WR	2726700 (272670)	75750 (7575)			307 (3070)	
	1200	ZZ	3029800 (302980)	75750 (7575)			307 (3070)	
		WR	3029800 (302980)	75750 (7575)			307 (3070)	
	1300	ZZ	3332700 (333270)	69450 (6945)	30	3,5	281 (2810)	485,5 (4855)
		WR	3332700 (333270)	69450 (6945)			281 (2810)	
	1400	ZZ	3899600 (389960)	81250 (8125)			384 (3840)	
		WR	3999600 (399960)	81250 (8125)			384 (3840)	
	1500	ZZ	4405500 (440550)	84700 (8470)			400 (4000)	
		WR	4518500 (451850)	86900 (8690)			411 (4110)	
	1600	ZZ	5068000 (506800)	84400 (8440)			399 (3990)	
		WR	5197900 (519790)	86650 (8665)			409 (4090)	
	1700	ZZ	5515500 (551550)	86200* (8620)			407 (4070)	
		WR	5656900 (565690)	88400 (8840)			418 (4180)	
	1800	ZZ	6227300 (622730)	91600 (9160)	36	4	433 (4330)	815,5 (8155)
		WR	6227300 (622730)	91600 (9160)			433 (4330)	
	1900	ZZ	6960000 (696000)	91600 (9160)			433 (4330)	
		WR	6960000 (696000)	91600 (9160)			433 (4330)	
	2000	ZZ	7326200 (732620)	91600 (9160)			433 (4330)	
		WR	7323100 (732310)	91550 (9155)			433 (4330)	
	2200	ZZ	9493000 (949300)	118650 (11865)	24	3	641 (6410)	260,5 (2605)
		WR	8993400 (899340)	112400 (11240)			607 (6070)	
	2400	ZZ	10407700 (1040770)	123900 (12390)			669 (6690)	
		WR	9860000 (986000)	117400 (11740)			634 (6340)	
	2600	ZZ	11849600 (1184960)	134650 (13465)			727 (7270)	
		WR	11456000 (1145600)	130200 (13020)			703 (7030)	
1,6 (≈16)	600	ZZ	1214300 (121430)	50600 (5060)	24	3	205 (2050)	
		WR	1120900 (112090)	46700 (4670)			189 (1890)	
	700	ZZ	1540600 (154060)	55000 (5500)			223 (2230)	
		WR	1422100 (142210)	50800 (5080)			206 (2060)	
	800	ZZ	1835100 (183510)	57350 (5735)			232 (2320)	
		WR	1822800 (182280)	56950 (5695)			231 (2310)	

cd. tablicy

P_{nom}	D_{nom}	Rodzaj połączenia	N_m	Q_m	Wymiary gwintu		M_m	M_d
					d	P		
MPa (kG/cm ²)	mm		N (≈ kG)		mm		N · m (≈ kG · cm)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,6 (≈16)	900	ZZ	2395700 (239570)	74850 (7485)	27	3	303 (3030)	344,0 (3440)
		WR	2294500 (229450)	71700 (7170)			290 (2900)	
	1000	ZZ	2726800 (272680)	75750 (7575)			307 (3070)	
		WR	2749100 (274910)	76350 (7635)			309 (3090)	
	1100	ZZ	3358000 (335800)	83950 (8395)	30	3,5	397 (3970)	485,5 (4855)
		WR	3336400 (333640)	83400 (8340)			394 (3940)	
	1200	ZZ	3898600 (389860)	88600 (8860)			419 (4190)	
		WR	3848700 (384870)	87450 (8745)			413 (4130)	
	1300	ZZ	4395700 (439570)	91600 (9160)			432 (4320)	
		WR	4395700 (439570)	91600 (9160)			432 (4320)	
	1400	ZZ	5128300 (512830)	91600 (9160)			432 (4320)	
		WR	5128300 (512830)	91600 (9160)			432 (4320)	
	1500	ZZ	6250200 (625020)	111600 (11160)	36	4	603 (6030)	815,5 (8155)
		WR	5592200 (559220)	99850 (9985)			539 (5390)	
	1600	ZZ	6923200 (692320)	123600 (12360)			668 (6680)	
		WR	6194400 (619440)	110600 (11060)			597 (5970)	
	1700	ZZ	7858900 (785890)	131000 (13100)			707 (7070)	
		WR	7031600 (703160)	117200 (11720)			633 (6330)	
	1800	ZZ	8079300 (807930)	134650 (13465)			727 (7270)	
		WR	7703500 (770350)	128400 (12840)			693 (6930)	
	1900	ZZ	9156500 (915650)	134650 (13465)			727 (7270)	
		WR	9080600 (908060)	133550 (13355)			721 (7210)	
	2000	ZZ	9695200 (969520)	134650 (13465)			727 (7270)	
		WR	9695200 (969520)	134650 (13465)			727 (7270)	
	2200	ZZ	11311000 (1131100)	134650 (13465)			727 (7270)	
		WR	10954200 (1095420)	130400 (13040)			704 (7040)	

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

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 $R_e \cong 290 \text{ MPa}$ (29 kG/mm²).

$$M_m = 1,06 \cdot Q_m \frac{4P}{\pi \cdot 1000} \text{ N} \cdot \text{m} (\approx 1,06 \cdot Q_m \frac{4P}{\pi \cdot 10} \text{ KG} \cdot \text{cm})$$