

myc 18 II 98 IN 5/981  
dat PN-M-71079 98

UKD 66 05

APARATY CHEMICZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-69
	Połączenia spawane elementów naczyń ciśnieniowych Wytyczne konstrukcyjne	2205-03
		Grupa katalogowa IV 47

### 1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wytyczne konstrukcyjne dotyczące połączeń spawanych ręcznie elementów naczyń ciśnieniowych.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Objęte normą wytyczne dotyczą spawania łukowego (sp.łuk.) stali niskowęglowych i niskostopowych oraz spawania argonowego (sp.arg.) elektrodą nietopliwą stali stopowych następujących połączeń

- kołnierz - płaszcz aparatu lub króciec, rys. 1 + 6,
- kołnierz - ściana aparatu, rys. 7 + 13,
- płaszcz aparatu - płaszcz grzewczy, rys. 14 + 19,
- płyta sitowa - płaszcz wymiennika ciepła, rys. 20 + 25,
- króciec - ściana aparatu (bez pierścienia wzmacniającego), rys. 26 + 35,
- króciec - ściana aparatu (z pierścieniem wzmacniającym), rys. 36 + 40.

### 1.3. Normy związane

- PN-65/M-69014 Spawanie łukowe ręczne stali niskowęglowej i niskostopowej. Rowki do spawania
- PN-65/M-69017 Spawanie argonowe elektrodą nietopliwą stali stopowych. Rowki do spawania
- BN-66/2251-03 Wymienniki ciepła płaszczowo-rurowe. Zamocowanie rur stalowych w płytach sitowych

### 2. WYTYCZNE KONSTRUKCYJNE

2.1. Wymiary złączy. Wymiary złączy spawanych, najczęściej stosowanych w naczyniach ciśnieniowych, podano na rys. 1 + 40, z tym że wymiary spoin oznaczonych symbolami literowymi zestawione w tablicy na str. 2 odpowiadają PN-65/M-69014 i PN-65/M-69017. <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Patrz Informacje dodatkowe p. 2.

Biuro Projektów Przemysłu Organicznego w Warszawie  
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Budowy i Remontów Urządzeń Chemicznych dnia 3 września 1969 r  
jako norma obowiązująca w zakresie projektowania od dnia 1 stycznia 1970 r  
(Mon Pol nr                      poz                      )

## Wymiary spoin oznaczonych na rys. 1 + 40 symbolami literowymi

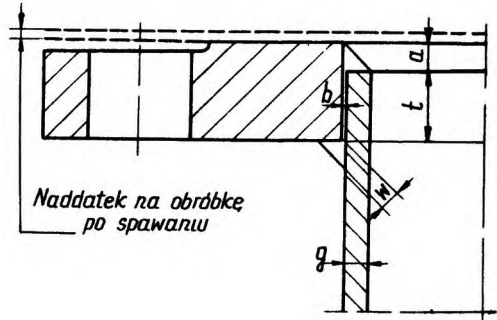
Symbol spoiny	Przekrój rowka i spoiny	Rodzaj spawania	Wymiary				
			$g$	$\alpha, \beta$	$b$	$c$	$r$
			mm		mm		
1/2 Y		sp. łuk.	4 - 20	45° + 60°	0 + 3	0 + 3	—
		sp. arg.	4 ÷ 10	45° + 55°	1 + 3	0 + 1,5	—
1/2 Y'		sp. łuk.	4 ÷ 20	45° + 60°	0 + 3	—	—
		sp. arg.	4 ÷ 10	45° + 55°	1 + 3	—	—
K		sp. łuk.	12 + 40	45° + 60°	0 + 3	0 + 2	—
		sp. arg.	powyżej 10	45° + 60°	1 + 3	0 + 2	—
J		sp. łuk.	powyżej 15	16° + 20°	0 + 3	1,5 + 2,5	7 + 8
		sp. arg.	powyżej 15	15° + 20°	1 + 3	1 + 2	8 + 10
J'		sp. łuk.	powyżej 15	16° + 20°	0 + 3	—	7 + 8
		sp. arg.	powyżej 15	15° + 20°	1 + 3	—	8 + 10
2J		sp. łuk.	powyżej 30	16° + 20°	0 + 3	1,5 + 3,5	7 + 8
		sp. arg.	powyżej 30	15° + 20°	1 + 3	0 + 2	8 + 10
V		sp. łuk.	3 + 20	50° + 60°	0 + 2	—	—
		sp. arg.	3 + 10	50° + 60°	0 + 2	—	—
y		sp. łuk.	3 + 20	50° + 60°	1 + 3	1 + 2	—
		sp. arg.	3 + 10	50° + 60°	1 + 3	1 + 2	—
U		sp. łuk.	powyżej 15	8° + 12°	1 + 3	1,5 + 2	4
		sp. arg.	powyżej 8	10° + 15°	1 + 3	1,5 + 2	—

Wartość wymiaru  $m$  spoin 1/2 Y' i J' podano na rys. 2 + 4, 16, 17, 19, 21, 28, 29, 36 + 40.

**2.2. Połączenia kołnierza z płaszczem aparatu lub króćcem - wg rys. 1 + 6.**

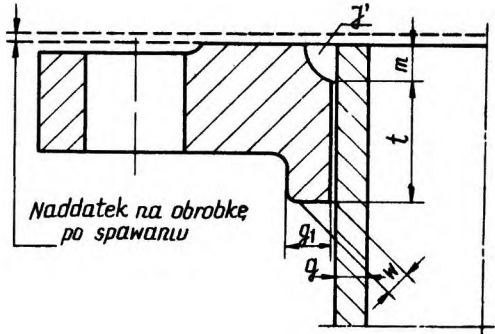
**Rys. 1. Kołnierz okrągły płaski dla**  
dla  $g \leq 16 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} a &= g \\ b_{\max} &= 3 \text{ mm} \\ t_{\min} &= 2g \\ w &= g \end{aligned}$$



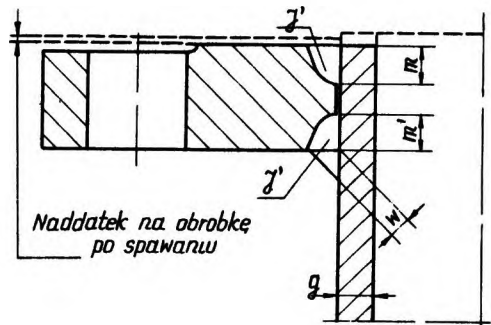
**Rys. 2. Kołnierz okrągły z szyjką krótką**  
dla  $g \leq 16 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} t_{\min} &= 2g \\ m_{\min} &= g \\ g_1 &\geq g \\ w &= g \end{aligned}$$



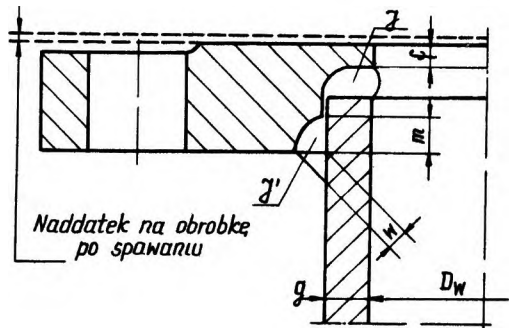
**Rys. 3. Kołnierz okrągły płaski**  
dla  $g > 16 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} m_{\min} &= g \\ m'_{\min} &= 6 \text{ mm} \\ w &= 12 \text{ mm} \\ m' + w &= g \end{aligned}$$

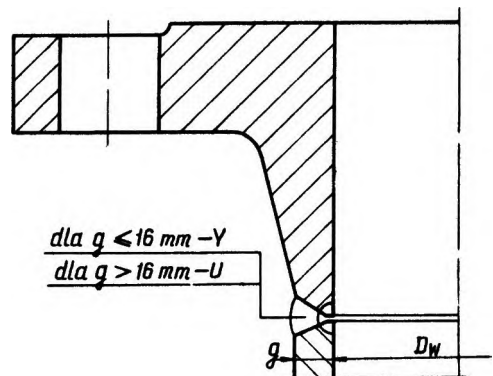


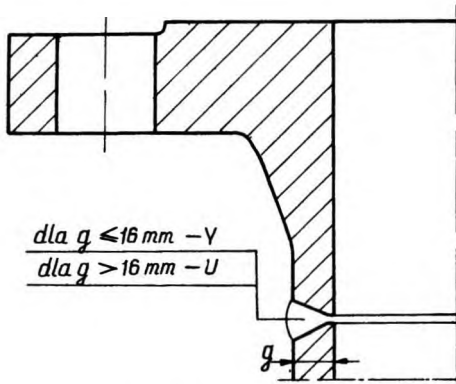
**Rys. 4. Kołnierz okrągły płaski**  
dla  $g > 16 \text{ mm}$  i  $D_w > 400 \text{ mm}$

$$\begin{aligned} f &= 0,5g \\ f_{\min} &= 10 \text{ mm} \\ w &= 12 \text{ mm} \\ m + w &= g \end{aligned}$$



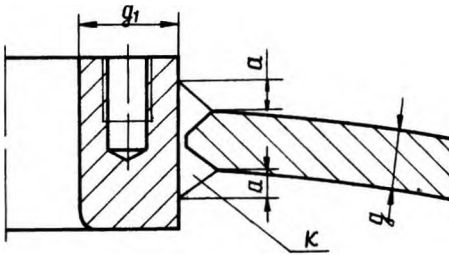
**Rys. 5. Kołnierz z szyjką dostępny**  
dla spawania od wewnątrz,  $D_w > 400 \text{ mm}$ ;  
spoina Y lub U z podspawaniem



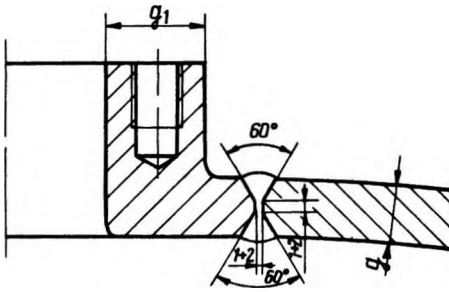


Rys. 6. Kołnierz z szyjką niedostępny dla spawania od wewnątrz ; spoina Y lub U bez podpawiania

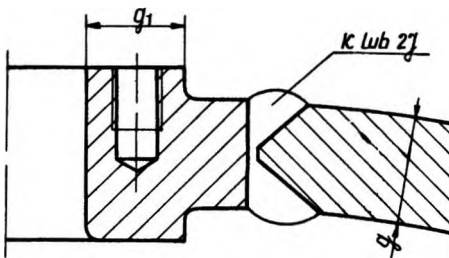
**2.3. Połączenia kołnierza ze ścianą aparatu bez króćca - wg rys. 7 - 13.**



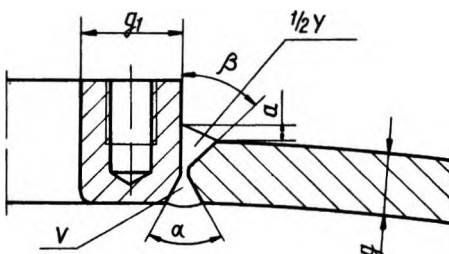
Rys. 7. Kołnierz wspawany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym  
 $a_{min} = 6 \text{ mm}$   
 $g \leq 24 \text{ mm}$   
 $g > 0,5 g_1$



Rys. 8. Kołnierz wspawany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym  
 $g \leq 24 \text{ mm}$   
 $g > 0,5 g_1$



Rys. 9. Kołnierz wspawany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym  
 $g > 24 \text{ mm}$   
 $g > 0,5 g_1$



Rys. 10. Kołnierz wspawany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym  
 $a_{min} = 6 \text{ mm}$   
 $g > 0,5 g_1$   
 $\alpha = 60^\circ$   
 $\beta_{min} = 50^\circ$

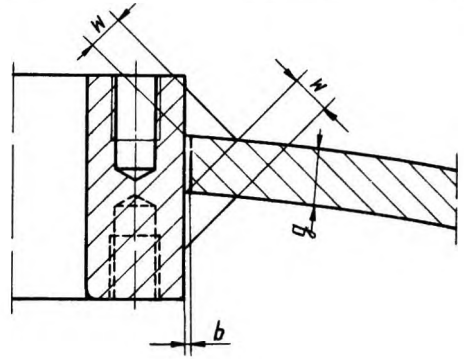
Rys. 11. Kołnierz wspawany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym

$$w = 0,7g$$

$$g_{max} = 10 \text{ mm}$$

$$b_{max} = 3 \text{ mm}$$

Rozwiązanie tylko dla zbiorników klasy A, nie podlegających obciążeniom pulsującym.

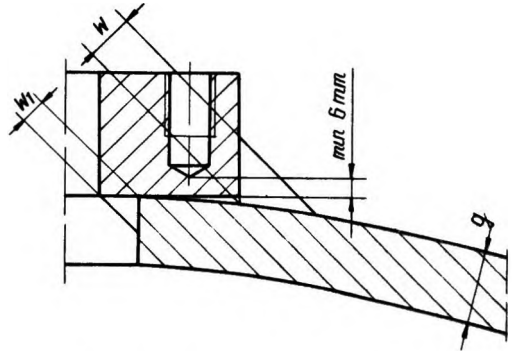


Rys. 12. Kołnierz naspawany na ścianę aparatu przy dostępie obustronnym

$$w_1 = 0,5g$$

$$w = 0,7g$$

Rozwiązanie tylko dla zbiorników klasy A, nie podlegających obciążeniom pulsującym.



Rys. 13. Kołnierz naspawany na ścianę aparatu przy dostępie jednostronnym

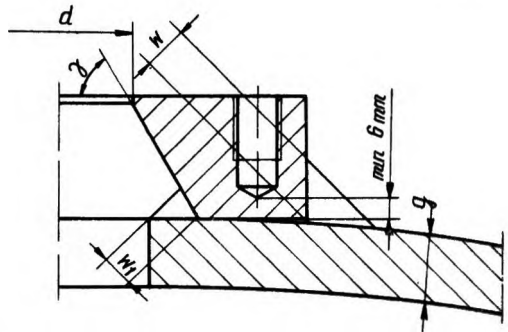
$$w_1 = 0,5g$$

$$w = 0,7g$$

$$d > 50 \text{ mm}$$

$$\gamma = 60^\circ$$

Rozwiązanie tylko dla zbiorników klasy A, nie podlegających obciążeniom pulsującym.

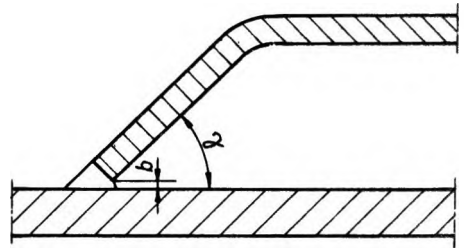


#### 2.4. Połączenia płaszczu aparatu z płaszczem grzewczym - wg rys. 14 - 19.

Rys. 14. Płaszcz grzewczy przyspawany bezpośrednio do płaszczu aparatu

$$\gamma = 30^\circ + 45^\circ$$

$$b_{max} = 3 \text{ mm}$$



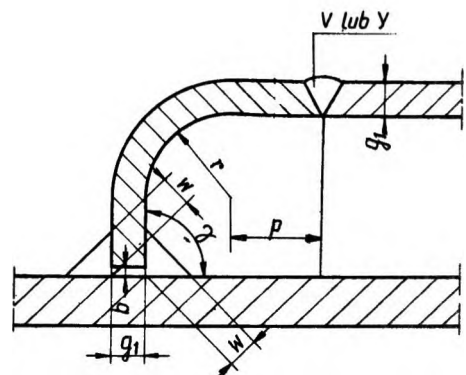
Rys. 15. Płaszcz grzewczy przyspawany bezpośrednio do płaszczu aparatu

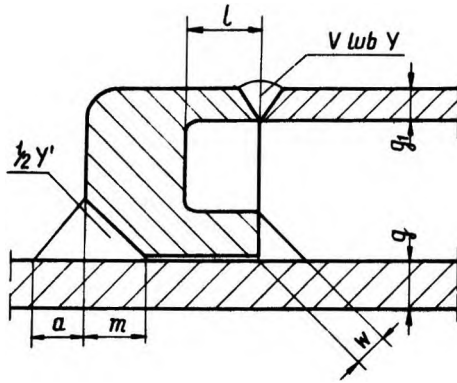
$$\gamma = 60^\circ + 90^\circ$$

$$w_{min} = g_1$$

$$b_{max} = 3 \text{ mm}$$

$$p = 2,5g_1$$





Rys. 16. Płaszcz grzewczy przyspawany do płaszcza aparatu za pośrednictwem pierścienia

$$g \leq 16 \text{ mm}$$

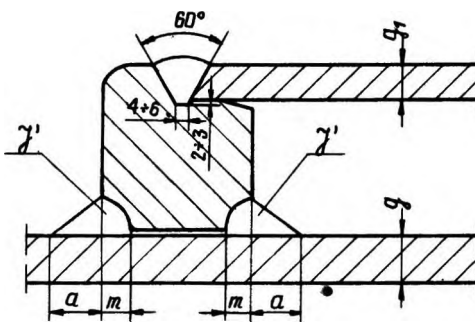
$$a = g$$

$$(a + m)_{\min} = 1,5g$$

$$w = g$$

$$w_{\max} = 12 \text{ mm}$$

$$l_{\min} = 2g_1$$



Rys. 17. Płaszcz grzewczy przyspawany do płaszcza aparatu za pośrednictwem pierścienia

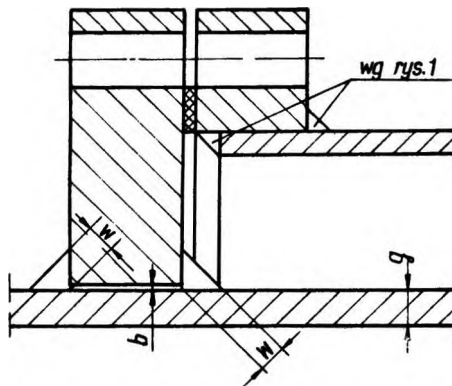
$$g > 16 \text{ mm}$$

$$a = g$$

$$a_{\max} = 16 \text{ mm}$$

$$(a + m)_{\min} = 1,5g$$

Gdy  $g_1 > 15$  - łączyć płaszcz grzewczy z pierścieniem spoiną U.

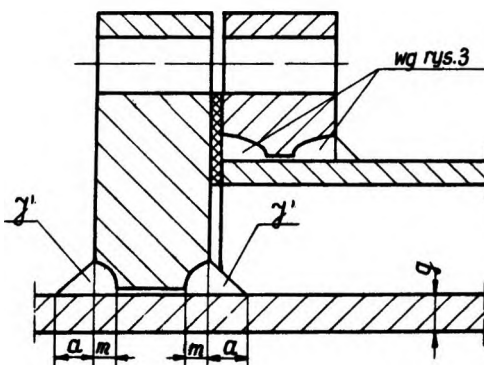


Rys. 18. Płaszcz grzewczy odejmowany

$$g \leq 12 \text{ mm}$$

$$w = g$$

$$b_{\max} = 3 \text{ mm}$$



Rys. 19. Płaszcz grzewczy odejmowany

$$g > 12 \text{ mm}$$

$$a = g$$

$$a_{\max} = 16 \text{ mm}$$

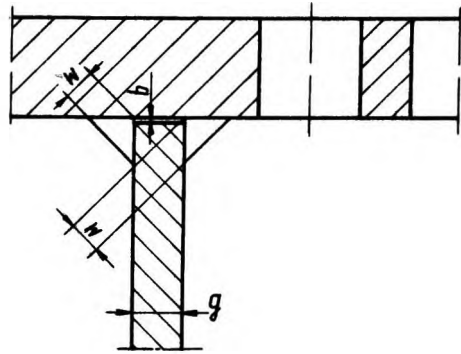
$$(a + m)_{\min} = 1,5g$$

**2.5. Połączenia płyty sitowej z płaszczem wymiennika ciepła - wg rys. 20 ÷ 25.**

**Rys. 20.** Płyta sitowa przyspawana do płaszcza przy dostępie obustronnym dla  $q < 16$  mm

$$w_{min} = 0,7q$$

$$b_{max} = 3 \text{ mm}$$

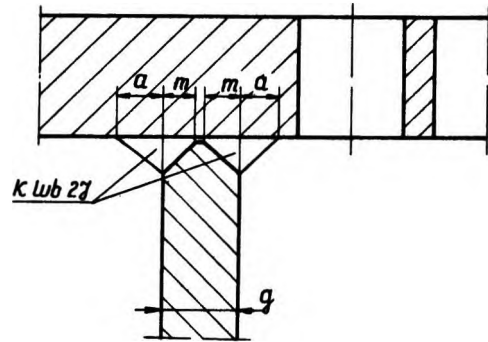


**Rys. 21.** Płyta sitowa przyspawana do płaszcza przy dostępie obustronnym dla  $q > 16$  mm

$$(a + m)_{min} = q$$

$$a_{min} = 0,5q$$

$$a_{max} = 16 \text{ mm}$$

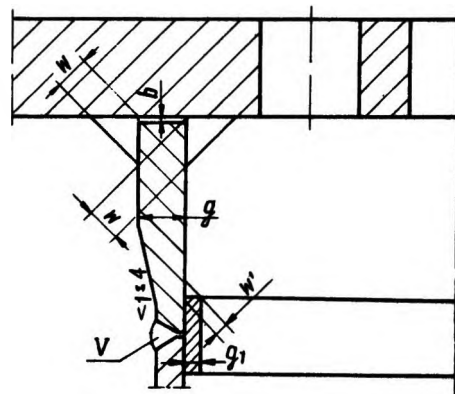


**Rys. 22.** Płyta sitowa przyspawana do płaszcza przy dostępie tylko od zewnątrz dla  $q < 16$  mm

$$w_{min} = 0,7q$$

$$b_{max} = 3 \text{ mm}$$

$$w' = 0,7q_1$$



**Rys. 23.** Płyta sitowa przyspawana do płaszcza przy dostępie tylko od zewnątrz dla  $q > 16$  mm

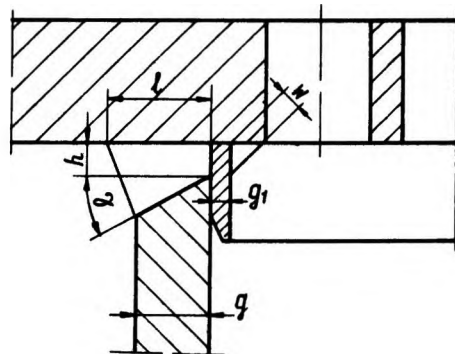
$$w = q_1$$

$$h = 6 + 10 \text{ mm}$$

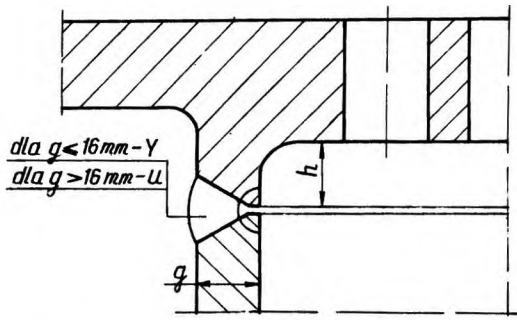
$$l_{min} = q + 6 \text{ mm}$$

$$\gamma = 30^\circ + 40^\circ$$

Stosować tylko przy czynniku niekorodującym.



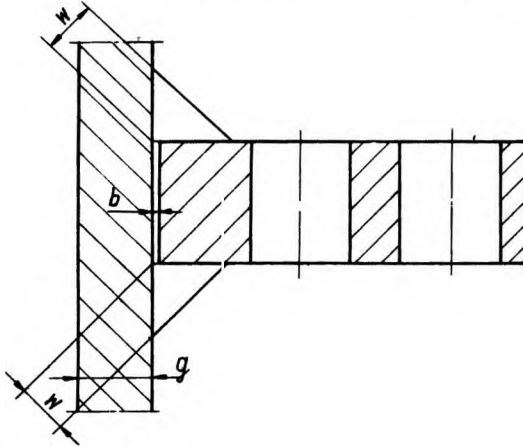




Rys. 24. Płyta siłowa przyspawana do płaszcza z dostępem obustronnym dla podpawania

$$h_{min} = g$$

W razie niemożliwości podpawania spoiny zastosować podkładkę.

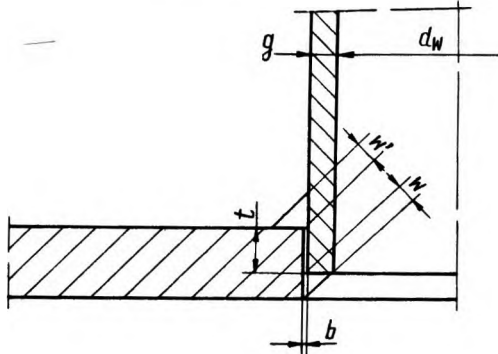


Rys. 25. Płyta siłowa wspawana w płaszczyznę przy dostępie obustronnym dla  $g \leq 16$  mm

$$W_{min} = 0,7g$$

$$b_{max} = 3 \text{ mm}$$

**2.6. Połączenia króćca ze ścianą aparatu bez pierścienia wzmocniającego - wg rys. 26 - 35.**



Rys. 26. Króciec wspawany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym dla  $g \leq 12$  mm

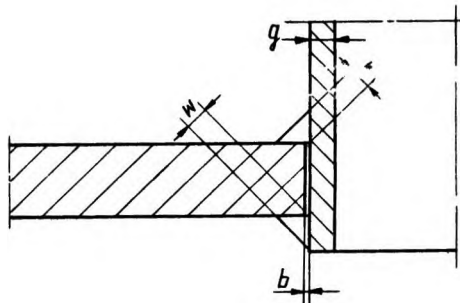
$$W = 0,7g$$

$$W'_{min} = g$$

$$t_{min} = g$$

$$b_{max} = 3 \text{ mm}$$

Rozwiązanie tylko dla zbiorników klasy A i dla króćców, których  $d_w < 100$  mm.

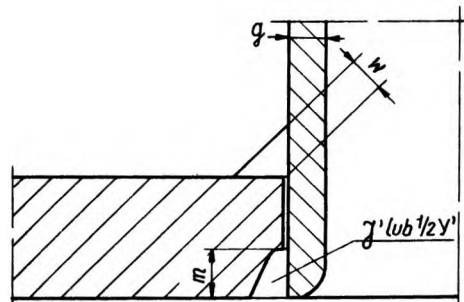


Rys. 27. Króciec wspawany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym dla  $g \leq 12$  mm

$$W = 0,7g$$

$$W_{min} = 6 \text{ mm}$$

$$b_{max} = 3 \text{ mm}$$



Rys. 28. Króciec wspawany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym dla  $g \leq 12$  mm

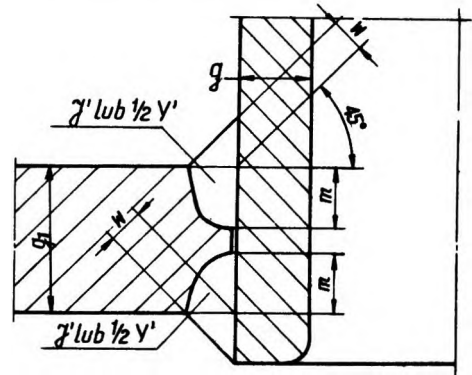
$$W = 0,7g$$

$$W_{min} = 6 \text{ mm}$$

$$m = g$$

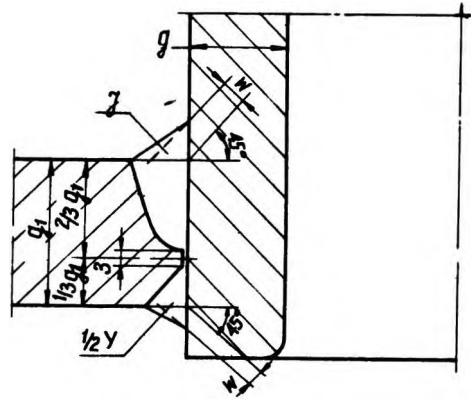


Rys. 29. Króciec wstawiany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym:  
 dla  $m < 16$  mm - spoiny  $\frac{1}{2}Y'$ ;  
 dla  $m > 16$  mm - spoiny  $Z'$   
 $W = 6 - 12$  mm  
 $(W + m) = g$



Rys. 30. Króciec wstawiany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym  
 gdy  $g > 0,5g_1$

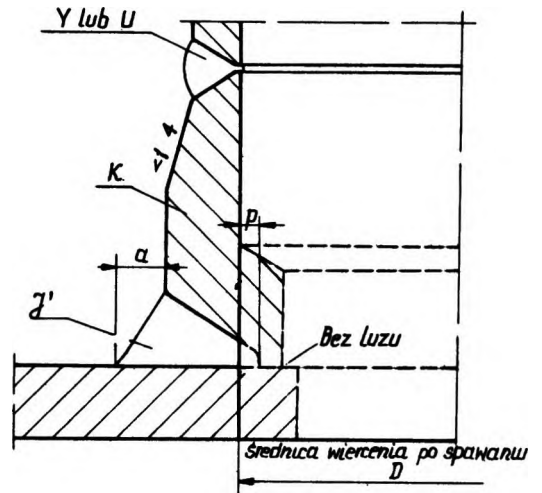
$W = 0,1g_1$   
 $W_{min} = 6$  mm



Rys. 31. Króciec dospawany do ściany aparatu przy dostępie tylko od zewnątrz

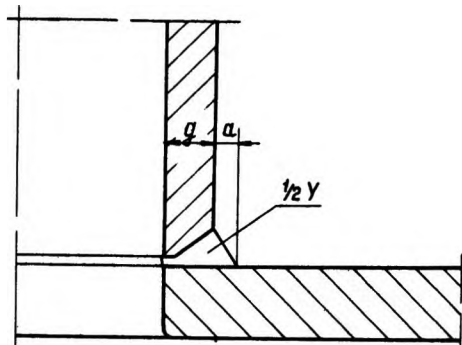
$p_{min} = 3$  mm  
 $a = 10 + 13$  mm

Stosować gdy króciec K wzmacnia dostatecznie otwór - bez dodatkowego pierścienia.



Rys. 32. Króciec dospawany do ściany aparatu przy dostępie tylko od zewnątrz dla  $g < 16$  mm

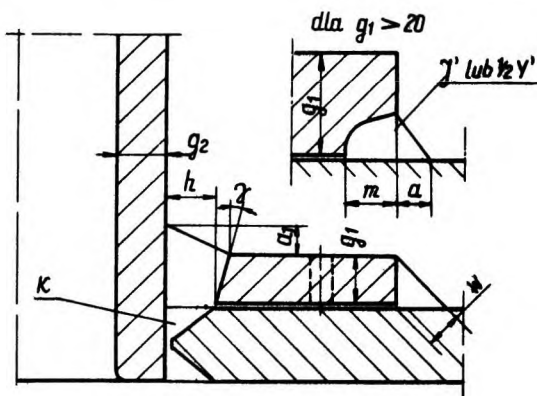
$a = 6$  mm





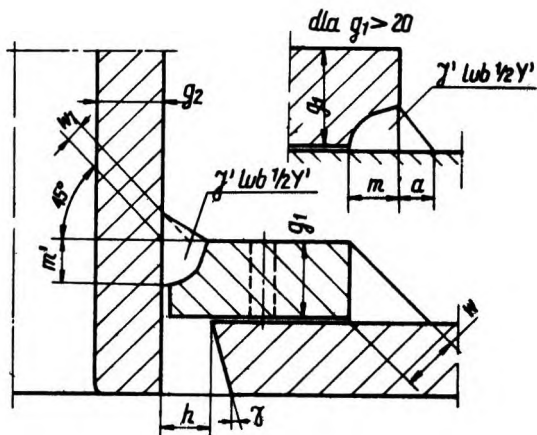
Rys. 37. Króciec wstawiany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym

$$\begin{aligned}
 w &= 0,7 g_1 \\
 a_1 &= 1/3 g_2 \\
 a_{1min} &= 6 \text{ mm} \\
 \gamma_{min} &= 15^\circ \\
 a &= 1/3 g_1 \\
 a_{min} &= 6 \text{ mm} \\
 a + m &= g_1 \\
 h_{min} &= 10 \text{ mm}
 \end{aligned}$$



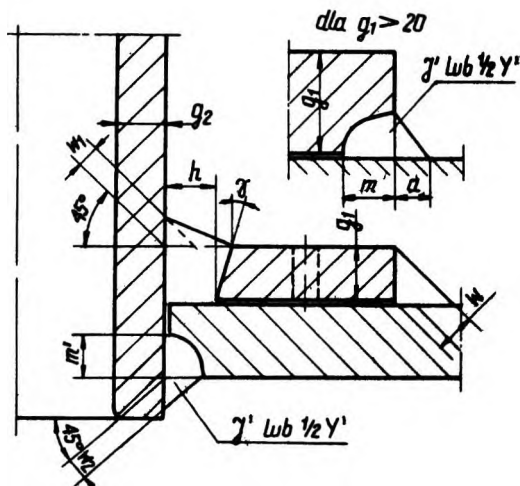
Rys. 38. Króciec wstawiany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym

$$\begin{aligned}
 \gamma_{min} &= 15^\circ \\
 h &= 6 \div 10 \text{ mm} \\
 w &= 0,7 g_1 \\
 a &= 1/3 g_1 \\
 a_{min} &= 6 \text{ mm} \\
 a + m &= g_1 \\
 (m' + w_1) &\text{ równa się mniejszej z wartości } g_1 \text{ i } g_2.
 \end{aligned}$$



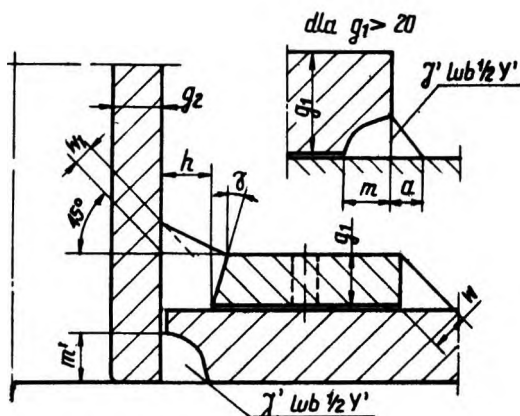
Rys. 39. Króciec wstawiany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym

$$\begin{aligned}
 \gamma_{min} &= 15^\circ \\
 h &= 6 \div 10 \text{ mm} \\
 w &= 0,7 g_1 \\
 a &= 1/3 g_1 \\
 a_{min} &= 6 \text{ mm} \\
 a + m &= g_1 \\
 (m' + w_2) + [\text{mniejsza z wartości } h \\
 \text{lub } (g_1 + w_1)] &= 2g_2
 \end{aligned}$$



Rys. 40. Króciec wstawiany w ścianę aparatu przy dostępie obustronnym

$$\begin{aligned}
 \gamma_{min} &= 15^\circ \\
 h &= 6 \div 10 \text{ mm} \\
 w &= 0,7 g_1 \\
 a &= 1/3 g_1 \\
 a_{min} &= 6 \text{ mm} \\
 a + m &= g_1 \\
 m' + [\text{mniejsza z wartości } h \text{ lub } \\
 (g_1 + w_1)] &= 2g_2
 \end{aligned}$$



2.8. Połączenia rur z płytą sitowa wymiennika ciepła określono w BN-65/2251-03.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-69/2205-03

1. Zalecenia międzynarodowe i normy zagraniczne

Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa, dokument XI-125-65, Recommended welded connections for pressure vessels.

Anglia BS 1515 : Part 1 1965 Specification for fusion welded pressure vessels ( advanced design and construction) for use in the chemical, petroleum and allied industries. Carbon and ferritic alloy steels.

2. Informacja uzupełniająca. Wymiary złączy podane w tablicy na str. 2, a nie występujące w PN-65/M-69014 i PN-65/M-69017, zostały uzgodnione z Instytutem Spawalnictwa W Gliwicach.