

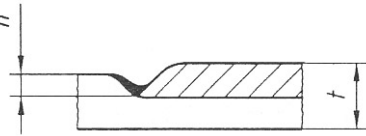
## Określanie poziomów jakości złączy spawanych według znowelizowanej normy EN 25 817

### NIEZGODNOŚCI W NORMIE EN ISO 5817

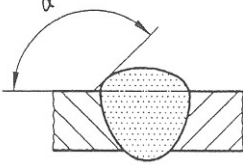
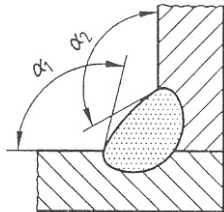
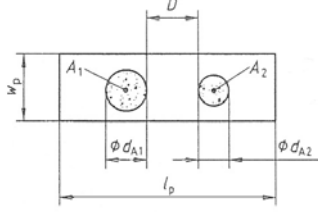
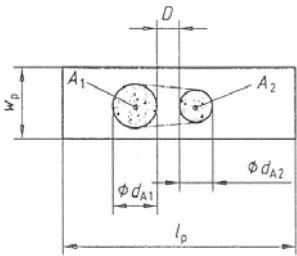
W normie EN ISO 5817 wprowadzono następujące nowe niezgodności i określono ich graniczne wymiary (w nawiasach numery odniesienia wg PN-EN ISO 6520-1):

- otwarte wgłębienie w kraterze (2025) – niezgodność zewnętrzna;
- por (217) – niezgodność zewnętrzna, w dotychczasowej normie ujęta razem z pęcherzami;
- mikro przyklejenia (401) – niezgodność zewnętrzna, wykrywane tylko badaniami mikroskopowymi;
- niewłaściwy brzeg (505) – niezgodność zewnętrzna;
- porowatość grani (516) – niezgodność zewnętrzna;
- mikropęknięcia (1001) – niezgodność wewnętrzna;
- gniazdo pęcherzy (2013) – niezgodność wewnętrzna, w dotychczasowej normie ujęta razem z pęcherzami i porami;
- krater (2024) – niezgodność wewnętrzna;
- przesunięcie kątowe (508) – niezgodność kształtu,
- przepalenie (510) – niezgodność zewnętrzna.

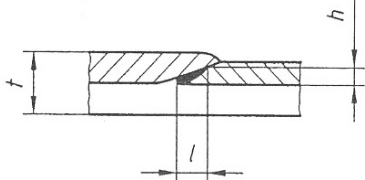
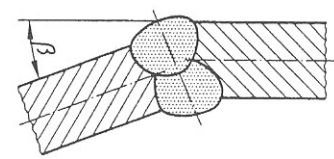
**Tablica 1. Nowe niezgodności w normie EN ISO 5817 i ich dopuszczalne wymiary**

Nr według EN ISO 5817	Nr odniesienia wg EN ISO 6520-1	Nazwa niezgodności	Uwagi	t mm	Wymiary graniczne niezgodności spawalniczych dla poziomów jakości		
					D	C	B
1.4	2025	otwarte wgłębienie w kraterze		0,5 do 3	$h \leq 0,2 t$	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne
				> 3	$h \leq 0,2 t$ , max. 2 mm	$h \leq 0,1 t$ , max. 1 mm	nie dopuszczalne
1.5	401	mikro przyklejenia	Wykrywalne tylko badaniami mikroskopowymi	$\geq 0,5$	dopuszczalne	dopuszczalne	nie dopuszczalne

## Ciąg dalszy tablicy 1

Nr według EN ISO 5817	Nr odniesienia wg EN ISO 6520-1	Nazwa niezgodności	Uwagi	t mm	Wymiary graniczne niezgodności spawalniczych dla poziomów jakości		
					D	C	B
1.3	2017	por	Maksymalny wymiar pojedynczego pora dla: - spoin czołowych - spoin pachwinowych	0,5 do 3	$d \leq 0,3 s$ $d \leq 0,3 a$	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne
			Maksymalny wymiar pojedynczego pora dla: - spoin czołowych - spoin pachwinowych	> 3	$d \leq 0,3 s$ , max. 3 mm $d \leq 0,3 a$ , max. 3 mm	$d \leq 0,2 s$ , max. 2 mm $d \leq 0,2 a$ , max. 2 mm	nie dopuszczalne
1.12	505	niewłaściwy brzeg	- spoiny czołowe 	$\geq 0,5$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$	$\alpha \geq 150^\circ$
			- spoiny pachwinowe  $\alpha_1 \geq \alpha$ $\alpha_2 \geq \alpha$	$\geq 0,5$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 100^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$
1.18	516	porowatość grani	Gąbczasty metal grani jako następstwo powstawania pęcherzy w spoinie podczas krzepnięcia (np. niedostateczna osłona gazowa grani)	$\geq 0,5$	miejscowo dopuszczalne	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne
2.2	1001	mikropęknięcia	Mikropęknięcia zwykle widoczne są tylko pod mikroskopem (50x)	$\geq 0,5$	dopuszczalne	dopuszczenie zależne od rodzaju materiału podstawowego a przede wszystkim od skłonności do pęknięcia	
2.4	2013	gniazdo pęcherzy (pęcherze skupione)	Przypadek 1 ( $D > d_{A2}$ )  Przypadek 2 ( $D < d_{A2}$ ) 	-	-	-	-

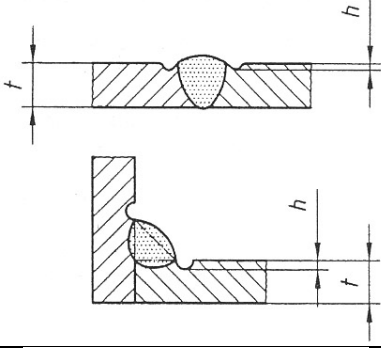
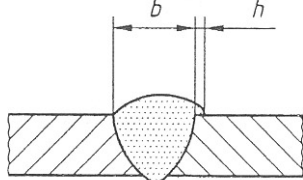
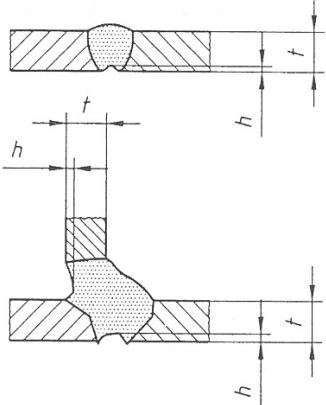
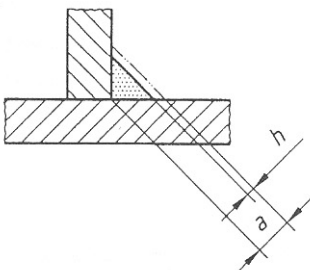
## Ciąg dalszy tablicy 1

Nr według EN ISO 5817	Nr odniesienia wg EN ISO 6520-1	Nazwa niezgodności	Uwagi	t mm	Wymiary graniczne niezgodności spawalniczych dla poziomów jakości		
					D	C	B
2.4	2013	gniazdo pęcherzy	<p>Suma różnych powierzchni pęcherzy (<math>A_1 + A_2 + \dots</math>) odniesiona do powierzchni rzutowej <math>l_p \times w_p</math> (przypadek 1)</p> <p>Długość odniesienia wynosi <math>l_p = 100</math> mm.</p> <p>Jeśli D jest mniejsze niż <math>d_{A1}</math> lub <math>d_{A2}</math>, przy czym obowiązuje mniejsza wartość, obwódka obejmująca oba gniazda pęcherzy <math>A_1 + A_2</math> powinna być traktowana jako powierzchnia niezgodności (przypadek 2).</p> <p>Poniższe warunki i wartości graniczne dla niezgodności spawalniczych muszą być zachowane:</p> <p>a. maksymalny wymiar sumy powierzchni niezgodności na powierzchni rzutowej (łącznie z systematycznymi niezgodnościami)</p> <p>b. maksymalny wymiar pojedynczego pęcherza dla</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spoin czołowych</li> <li>- spoin pachwinowych</li> </ul>	<p><math>\geq 0,5</math></p> <p><math>\geq 0,5</math></p>	<p><math>\leq 16 \%</math></p> <p><math>d \leq 0,4 s</math>, max. 4 mm, <math>d \leq 0,4 a</math>, max. 4 mm</p>	<p><math>\leq 8 \%</math></p> <p><math>d \leq 0,3 s</math>, max. 3 mm, <math>d \leq 0,3 a</math>, max. 3 mm</p>	<p><math>\leq 4 \%</math></p> <p><math>d \leq 0,2 s</math>, max. 2 mm, <math>d \leq 0,2 a</math>, max. 2 mm</p>
2.8	2024	krater	 <p>Należy przyjąć większy wymiar h lub l</p>	<p>0,5 do 3</p> <p>&gt; 3</p>	<p><math>h/l \leq 0,2 t</math></p> <p><math>h/l \leq 0,2 t</math>, max. 2 mm</p>	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne
3.2	508	przesunięcie kątowe		$\geq 0,5$	$\beta \leq 4^\circ$	$\beta \leq 2^\circ$	$\beta \leq 1^\circ$
1.15	510	przepalenie	-	$\geq 0,5$	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne

## ZMIANY WYMIARÓW GRANICZNYCH DLA NIEZGODNOŚCI SPAWALNICZYCH W NORMIE EN ISO 5817

Dla niektórych niezgodności spawalniczych norma EN ISO 5817 zmienia wymiary graniczne w stosunku do wymiarów podanych w normie EN 25817. Wprowadza również zmiany do wymiarów granicznych wynikające z rozszerzenia zakresu obowiązywania normy na złącza spawane o większej grubości. W stosunku do niektórych niezgodności, takich jak np. pęknięcia (100), nadmierny nadlew spoiny czołowej (502) i pachwinowej (503), nadmierna grubość spoiny pachwinowej (5214), przesunięcie brzegów (507), norma EN ISO 5817 nie wprowadza większych zmian. Istotne zmiany wprowadzone do normy EN ISO 5817 podano w tablicy 2.

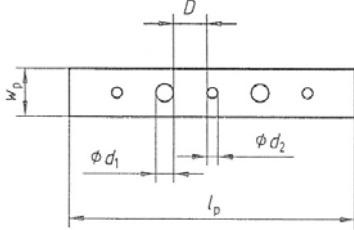
**Tablica 2. Istotne zmiany wymiarów granicznych niektórych niezgodności spawalniczych w normie EN ISO 5917**

Nr według EN ISO 5817	Nr odniesienia wg EN ISO 6520-1	Nazwa niezgodności	Uwagi	t mm	Wymiary graniczne niezgodności spawalniczych dla poziomów jakości		
					D	C	B
1.7	5011	podtopienia ciągłe	<p>Wymagane jest łagodne przejście. Nie można traktować jako niezgodność systematyczną.</p> 	-	<b>według EN 25817</b>		
					$h \leq 1,5 \text{ mm}$	$h \leq 1,0 \text{ mm}$	$h \leq 0,5 \text{ mm}$
	5012	podtopienia przerywane		-	<b>według EN ISO 5817</b>		
				0,5 do 3	krótka niezgodność $h \leq 0,2 t$ ,	krótka niezgodność $h \leq 0,1 t$ ,	nie dopuszczalne
			> 3	$h \leq 0,2 t$ , max. 1 mm	$h \leq 0,1 t$ , max. 0,5 mm	$h \leq 0,05 t$ , max. 0,5 mm	
1.13	506	nawis		-	<b>według EN 25817</b>		
					niezgodności krótkie dopuszcza się	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne
				$\geq 0,5$	<b>według EN ISO 5817</b>		
				$h \leq 0,2 b$	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne	
1.17	515	wkłęszenie grani		-	<b>według EN 125817</b>		
					$h \leq 1,5 \text{ mm}$	$h \leq 1,0 \text{ mm}$	$h \leq 0,5 \text{ mm}$
				-	<b>według EN ISO 5817</b>		
				0,5 do 3	$h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 t$	krótka niezgodność $h \leq 0,1 t$ ,	nie dopuszczalne
			> 3	krótka niezgodność $h \leq 0,2 t$ , max. 2 mm	krótka niezgodność $h \leq 0,1 t$ , max. 1 mm	krótka niezgodność $h \leq 0,05 t$ , max. 0,5 mm	
1.20	5213	nieodpowiednia grubość spoiny	<p>nie stosowane dla procesów spawania z udokumentowanym głębokim wtopieniem</p> 	-	<b>według EN 25817</b>		
					krótka niezgodność $h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , max. 2 mm	krótka niezgodność $h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , max. 1 mm	nie dopuszczalne
				-	<b>według EN ISO 5817</b>		
				0,5 do 3	krótka niezgodność $h \leq 0,2 \text{ mm} + 0,1 a$ ,	krótka niezgodność $h \leq 0,2 \text{ mm}$	nie dopuszczalne
			> 3	krótka niezgodność $h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , max. 2 mm	krótka niezgodność $h \leq 0,3 \text{ mm} + 0,1 a$ , max. 1 mm	nie dopuszczalne	

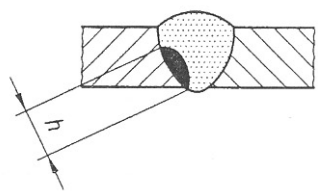
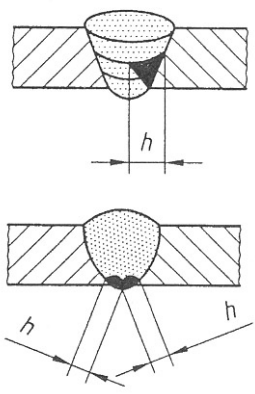
**Ciąg dalszy tablicy 2.**

Nr według EN ISO 5817	Nr odniesienia wg EN ISO 6520-1	Nazwa niezgodności	Uwagi	t mm	Wymiary graniczne niezgodności spawalniczych dla poziomów jakości		
					D	C	B
1.22	601	śląd zajarzania	-	-	<b>według EN 125817</b>		
					Dopuszczenie może być warunkowane obróbką. Dopuszczenie zależy do skłonności materiału podstawowego do pęknięcia		
				-	<b>według EN ISO 5817</b>		
			≥ 0,5	dopuszczalne gdy nie wpływa na własności materiału podstawowego	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne	
2.3	2011 2012	pęcherz gazowy pęcherze równomiernie rozłożone	Warunki występowania niezgodności spawalniczych powinny być następujące: a. maksymalna powierzchnia niezgodności spawalniczych na przelomie lub na powierzchni rzutowej nie powinna przekraczać:  b. maksymalny wymiar pojedynczego pęcherza dla - spoin czołowych - spoin pachwinowych  c. maksymalny wymiar pojedynczego pęcherza	-	<b>według EN 25817</b>		
					4 %	2 %	1 %
					d ≤ 0,5 s d ≤ 0,5 a	d ≤ 0,4 s d ≤ 0,4 a	d ≤ 0,3 s d ≤ 0,3 a
					5 mm	4 mm	3 mm
				-	<b>według EN ISO 5817</b>		
				≥ 0,5	jedno-warstwowa: ≤ 2,5 %  wielo-warstwowa: ≤ 5 %	jedno-warstwowa: ≤ 1,5 %  wielo-warstwowa: ≤ 3 %	jedno-warstwowa: ≤ 1 %  wielo-warstwowa: ≤ 2 %
≥ 0,5	≤ 2,5 %	≤ 1,5 %	≤ 1 %				
≥ 0,5	d ≤ 0,4 s, max. 5 mm, d ≤ 0,4 a, max. 5 mm	d ≤ 0,3 s, max. 4 mm, d ≤ 0,3 a, max. 4 mm	d ≤ 0,2 s, max. 3 mm, d ≤ 0,2 a, max. 3 mm				

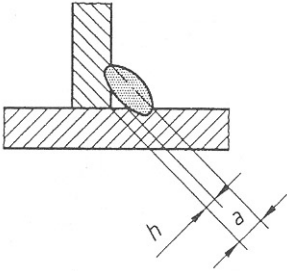
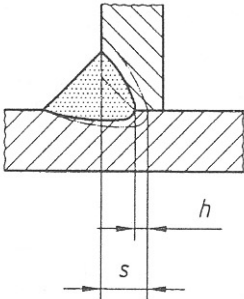
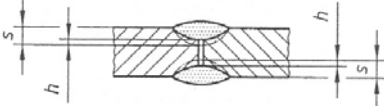
**Ciąg dalszy tablicy 2.**

Nr według EN ISO 5817	Nr odniesienia wg EN ISO 6520-1	Nazwa niezgodności	Uwagi	t mm	Wymiary graniczne niezgodności spawalniczych dla poziomów jakości		
					D	C	B
2.5	2014	łańcuch pęcherzy	Przypadek 1 ( $D > d_2$ )	-	<b>według EN 25817</b>		
				-	Wymagania i wymiary graniczne jak dla pęcherzy gazowych i pęcherzy równomiernie rozłożonych		
			Przypadek 2 ( $D < d_2$ )	-	<b>według EN ISO 5817</b>		
			Suma powierzchni różnych pęcherzy $\left( \frac{d_1^2 \cdot \pi}{4} + \frac{d_2^2 \cdot \pi}{4} + \dots \right)$ odniesiona na powierzchnię ocenianą $l_p \times w_p$ (przypadek 1).  Jeśli D jest mniejsza od najmniejszej średnicy dwóch sąsiednich pęcherzy, należy zastosować powierzchnię obejmującą oba pęcherze jako sumę niezgodności (przypadek 2).	-	-	-	-
			Następujące warunki i wymiary graniczne dla niezgodności spawalniczych powinny być spełnione:	$\geq 0,5$	jedno-warstwowa: $\leq 8\%$ wielo-warstwowa: $\leq 16\%$	jedno-warstwowa: $\leq 4\%$ wielo-warstwowa: $\leq 8\%$	jedno-warstwowa: $\leq 2\%$ wielo-warstwowa: $\leq 4\%$
			a <sub>1</sub> . Maksymalna powierzchnia niezgodności spawalniczych na powierzchni rzutowej (łącznie z systematycznymi niezgodnościami) nie powinna przekraczać:  UWAGA Porowatość na powierzchni rzutowej zależy od ilości warstw spoiny (objętości spoiny)	$\geq 0,5$	$\leq 8\%$	$\leq 4\%$	$\leq 2\%$
			a <sub>2</sub> . Maksymalny wymiar niezgodności spawalniczych (łącznie z systematycznymi niezgodnościami) odniesione do powierzchni przełomu (tylko w produkcji, podczas egzaminowania spawaczy lub uznawania technologii spawania)	$\geq 0,5$	$\leq 8\%$	$\leq 4\%$	$\leq 2\%$
			b. Maksymalny wymiar pojedynczego pęcherza dla - spoin czołowych  - spoin pachwinowych	$\geq 0,5$	$d \leq 0,4 s$ , max. 4 mm, $d \leq 0,4 a$ , max. 4 mm	$d \leq 0,3 s$ , max. 3 mm, $d \leq 0,3 a$ , max. 3 mm	$d \leq 0,2 s$ , max. 2 mm, $d \leq 0,2 a$ , max. 2 mm

**Ciąg dalszy tablicy 2.**

Nr według EN ISO 5817	Nr odniesienia wg EN ISO 6520-1	Nazwa niezgodności	Uwagi	t mm	Wymiary graniczne niezgodności spawalniczych dla poziomów jakości		
					D	C	B
2.9	300	wtrącenia stałe	Niezgodności spawalnicze długie dla:	-	<b>według EN 25817</b>		
	301	wtrącenie żuźla	- spoin czołowych - spoin pachwinowych	-	$h \leq 0,5 s$ $h \leq 0,5 a$ 2 mm	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne
	302	wtrącenie topnika	Dla wszystkich przypadków maksymalny wymiar wtrąceń stałych	-	2 mm		
	303	wtrącenie tlenków	Niezgodności spawalnicze krótkie dla: - spoin czołowych - spoin pachwinowych	-	$h \leq 0,5 s$ $h \leq 0,5 a$	$h \leq 0,4 s$ $h \leq 0,4 a$	$h \leq 0,3 s$ $h \leq 0,3 a$
			Dla wszystkich przypadków maksymalny wymiar wtrąceń stałych	-	4 mm lub nie większej od grubości	3 mm lub nie większej od grubości	2 mm lub nie większej od grubości
		spoiny czołowe		-	<b>według EN ISO 5817</b>		
				$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 s$ , max. 4 mm $l \leq s$ max. 75 mm	$h \leq 0,3 s$ , max. 3 mm $l \leq s$ max. 50 mm	$h \leq 0,2 s$ , max. 2 mm $l \leq s$ max. 25 mm
		spoiny pachwinowe		$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$ , max. 4 mm $l \leq a$ max. 75 mm	$h \leq 0,3 a$ , max. 3 mm $l \leq a$ max. 50 mm	$h \leq 0,2 a$ , max. 2 mm $l \leq a$ max. 25 mm
2.10	304	wtrącenia metaliczne (za wyjątkiem miedzi)		-	<b>według EN 25817</b>		
				-	jak dla wtrąceń stałych		
				-	<b>według EN ISO 5817</b>		
			spoiny czołowe	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 s$ , max. 4 mm	$h \leq 0,3 s$ , max. 3 mm	$h \leq 0,2 s$ , max. 2 mm
		spoiny pachwinowe	$\geq 0,5$	$h \leq 0,4 a$ , max. 4 mm	$h \leq 0,3 a$ , max. 3 mm	$h \leq 0,2 a$ , max. 2 mm	
2.12	401	przyklejenia		-	<b>według EN 25817</b>		
	4011	przyklejenie brzegowe		-	dopuszcza się pojedyncze, bez wychodzących na powierzchnię	nie dopuszczalne	
	4012	przyklejenie międzyścigowe		-	<b>według EN ISO 5817</b>		
	4013	przyklejenie graniowe		$\geq 0,5$	krótka niezgodność dopuszczalna lecz bez wychodzenia na powierzchnię <u>spoiny czołowe</u> $h \leq 0,4 s$ , max. 4 mm <u>spoiny pachwinowe</u> $h \leq 0,4 a$ , max. 4 mm	nie dopuszczalne	

Ciąg dalszy tablicy 2.

Nr według EN ISO 5817	Nr odniesienia wg EN ISO 6520-1	Nazwa niezgodności	Uwagi	t mm	Wymiary graniczne niezgodności spawalniczych dla poziomów jakości		
					D	C	B
2.13	402	brak przetopu (niepełny przetop)	-	-	<b>według EN 25817</b>		
				-	niezgodności długie: nie dopuszcza się		nie dopuszczalne
				-	niezgodności krótkie: h ≤ 0,2 s max. 2 mm      h ≤ 0,1 s max. 1,5 mm		
				-	<b>według EN ISO 5817</b>		
-	≥ 0,5	krótka niezgodność: h ≤ 0,2 a max. 2 mm	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne			
	 	≥ 0,5	krótka niezgodność: <u>złącze doczołowe</u> h ≤ 0,2 s max. 2 mm <u>złącze teowe</u> : h ≤ 0,2 a max. 2 mm	krótka niezgodność: <u>złącze doczołowe</u> h ≤ 0,1 s max. 1,5 mm <u>złącze teowe</u> : h ≤ 0,1 a max. 1,5 mm	nie dopuszczalne		
			≥ 0,5	krótka niezgodność: h ≤ 0,2 t max. 2 mm	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne	
			-	<b>według EN 25817</b>			
-	-	dopuszcza się	nie dopuszczalne				
-	<b>według EN ISO 5817</b>						
1.2	104	pęknięcie w kraterze	-	-	<b>według EN 25817</b>		
-	-	-	-	-	dopuszcza się	nie dopuszczalne	
-	-	-	-	-	<b>według EN ISO 5817</b>		
-	-	-	-	≥ 0,5	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne	nie dopuszczalne