

# WYTYCZNE DOTYCZĄCE OCENY JAKOŚCIOWEJ SZKŁA OGNIOPHONNEGO POLFLAM



1.	Kontrola wizualna monolitycznego szkła ogniochronnego POLFLAM .....	3
1.1	Metoda oceny .....	3
1.2	Rodzaje wad .....	4
2.	Kontrola wizualna ogniochronnych szyb zespolonych POLFLAM .....	6
2.1	Metoda oceny .....	6
2.2	Wady punktowe .....	6
2.3	Wady o charakterze inkluzji .....	7
2.4	Wady liniowe .....	7
3.	Limit odchyień szerokości i wysokości szkła ogniochronnego POLFLAM .....	8
4.	Maksymalne dopuszczalne przemieszczenie ogniochronnych szyb zespolonych POLFLAM .....	9
5.	Falistość od rolek .....	10
6.	Wypukłość szkła .....	11
7.	Limit odchyień grubości .....	12
8.	Limit odchyień prostoliniowości ramki dystansowej .....	13
9.	Limit odchyień na malowanie wzdłuż krawędzi .....	14
10.	Oznakowanie szkła ogniochronnego POLFLAM .....	15
11.	Powołania normatywne .....	16
12.	Historia dokumentu .....	17

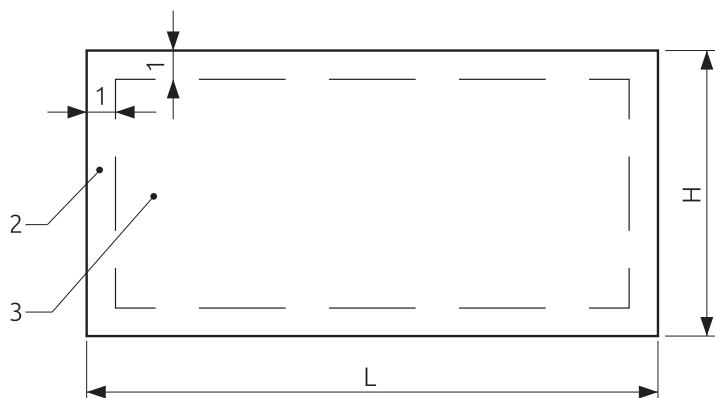
## 1. Kontrola wizualna monolitycznego szkła ogniochronnego POLFLAM zgodnie z EN 12543-6

### 1.1 Metoda oceny

Monolityczne szkło ogniochronne POLFLAM poddawane ocenie wizualnej należy ustawić pionowo, naprzeciwko i równoległe do matowego szarego ekranu i oświetla światłem rozproszonym lub równoważnym.

Monolityczne szkło ogniochronne POLFLAM sprawdza się wizualnie, w kierunku prostopadłym w odległości co najmniej 2 m od szyby, z matowym ekranem po drugiej stronie szyby.

Należy zaznaczyć wszelkie widoczne wady zakłócające.



**Fig. 1. Obszary, które należy skontrolować w szybach o wymiarach ścisłych gotowych do szklenia**

- |                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| 1 – Szerokość obszaru obrzeża | L – Szerokość szyby |
| 2 – Obszar obrzeża            | H – Wysokość szyby  |
| 3 – Obszar widoczny           |                     |

*UWAGA: Obszar obrzeża (1) – obwód szyby, który zazwyczaj znajduje się w systemie oszklenia*

*W przypadku szyb o powierzchni mniejszej niż 5 m<sup>2</sup> szerokość obszaru obrzeża wynosi 15 mm, jak pokazano na rys. 1.*

*W przypadku szyb o powierzchni większej niż 5 m<sup>2</sup> szerokość obszaru obrzeża zwiększa się do 20 mm.*

## 1.2 Rodzaje wad

- Wady w obszarze obrzeża dla obrzeży obramowanych, których średnica nie przekracza 5 mm lub 5% obszaru obrzeża, są dopuszczalne.
- Venty, tj. ostro zakończone szczeliny lub pęknięcia biegnące od obrzeża do centralnej części szkła, są niedopuszczalne.
- Marszczenia i smugi, tj. zniekształcenia międzywarstwy spowodowane wadami produkcyjnymi w międzywarstwie, które są widoczne po produkcji, są niedopuszczalne w obszarze widocznym.

**Dopuszczalność wad punktowych** (kropki, pęcherzyki i wtrącenia) zależy od:

- wymiaru wady,
- częstotliwości wady,
- wymiaru tafli szkła ogniochronnego POLFLAM,
- liczba tafli szkła wchodzących w skład monolitycznego szkła ogniochronnego POLFLAM.

Ilość dopuszczalnych wad w tafli podano w Tabeli 1 poniżej.

Wad mniejszych niż 0,5 mm nie należy brać pod uwagę.

Wady większe niż 3 mm należy uznać za niedopuszczalne.

*UWAGA: Dopuszczalność wad punktowych w monolitycznym szkłe ogniochronnym POLFLAM nie zależy od grubości poszczególnych tafli.*

**Tabela 1 – Dopuszczalne wady punktowe w obszarze widocznym**

Wymiar wady d [mm]		0,5 < d < 1,0	1,0 < d < 3,0			
		dla każdego wymiaru	A ≤ 1	1 < A ≤ 2	2 < A ≤ 8	A > 8
Ilość lub gęstość dopuszczalnych wad	2 tafle	bez limitu;	1	2	1/m <sup>2</sup>	1,2/m <sup>2</sup>
	3 tafle	jednak bez	2	3	1,5/m <sup>2</sup>	1,8/m <sup>2</sup>
	4 tafle	akumulacji	3	4	2/m <sup>2</sup>	2,4/m <sup>2</sup>
	≥ 5 tafli	wad	4	5	2,5/m <sup>2</sup>	3/m <sup>2</sup>

UWAGA: Akumulacja wad pojawia się, gdy co najmniej cztery wady znajdują się w odległości < 200 mm od siebie. Tę odległość zmniejsza się do 180 mm dla szkła warstwowego składającego się z trzech tafli, do 150 mm dla szkła warstwowego składającego się z czterech tafli i do 100 mm dla szkła warstwowego składającego się z pięciu lub więcej tafli.

## Kontrola wizualna monolitycznego szkła ogniochronnego POLFLAM

Ilość dopuszczalnych wad wg Tabeli 1 należy zwiększyć o jedną dla każdej indywidualnej międzywarstwy grubszej niż 2 mm.

**Wady liniowe** (wtrącenia, zarysowania powierzchni lub zadrapania) są dopuszczalne wg Tabeli 2 poniżej.

**Tabela 2 – Ilość dopuszczalnych wad w obszarze widocznym**

Powierzchnia tafli [m <sup>2</sup> ]	Ilość dopuszczalnych wad o długości > 30 mm <sup>a</sup>
≤ 5	niedopuszczalne
5 do 8	1
> 8	2

<sup>a</sup> Wady liniowe o długości mniejszej niż 30 mm są dopuszczalne.

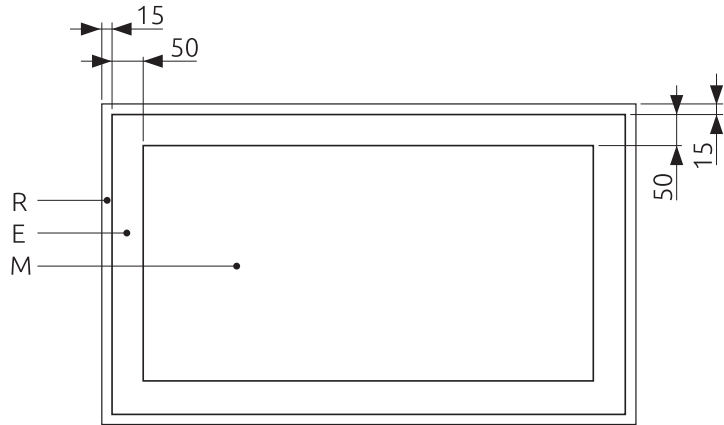
### **Wady w obszarze widocznym dla szkła ogniochronnego POLFLAM BR**

Monolityczne szkło ogniochronne POLFLAM jest zazwyczaj instalowane w ramach. W przypadku rozwiązań bezramowych dopuszczalne są następujące wykończenia krawędzi szkła ogniochronnego POLFLAM BR, zgodnie z EN ISO 12543-5:

- obrzeża szlifowane,
- obrzeża polerowane,
- obrzeża ścięte,
- obrzeża skośne.

Odpryski i małe pęcherzyki, sprawdzane zgodnie z metodą badania podaną w niniejszym rozdziale, są dopuszczalne, jeśli nie rzucają się w oczy. Wady międzywarstw, tj. ekstruzje i cofnięcia, są dopuszczalne.

Tafle bezpiecznego szkła warstwowego mogą wykazywać niewielkie zniekształcenia wizualne, gdy ogląda się je pod kątem lub z większej odległości, co należy do specyfiki produktu.



**Rys. 2. Obszary, które należy skontrolować w szybach o wymiarach ścisłych gotowych do szklenia**

- R – Szerokość obszaru obrzeża
- E – Obszar obrzeża
- M – Strefa główna

## 2. Kontrola wizualna ogniochronnych szyb zespolonych POLFLAM zgodnie z normą EN 1279-1

### 2.1 Metoda oceny

Tafle monolitycznego szkła ogniochronnego POLFLAM składające się na szybę zespoloną (IGU) poddawane ocenie wizualnej powinny być ustawione pionowo i oceniane gołym okiem, w świetle dziennym, bez bezpośredniego nasłonecznienia (np. przy zachmurzonym niebie).

Szyby zespolone firmy POLFLAM powinny być obserwowane prostopadle, w odległości nie mniejszej niż 3 m od powierzchni szkła.

Widocznych wad zakłócających nie należy zaznaczać na szkle.

### 2.2 Wady punktowe

Maksymalne dopuszczalne ilości wad punktowych podano w Tabeli 3 poniżej.

**Tabela 3 – Liczba dopuszczalnych wad punktowych**

Strefa obserwacji	Rozmiar wady (z wyłączeniem otoczki) średnica (d) [mm]	Rozmiar szyby S [m <sup>2</sup> ]			
		S ≤ 1	1 < S ≤ 2	2 < S ≤ 3	3 > S
R	dla każdego wymiaru	brak ograniczeń			
E	d ≤ 1	dopuszczalne, jeśli mniej niż 4 w obrębie średnicy ≤ 20 cm			
	1 < d ≤ 3	6	1 na 1 m obwodu		
	d > 3	niedopuszczalne			
M	d ≤ 1	dopuszczalne, jeśli mniej niż 4 w obrębie średnicy ≤ 20 cm			
	1 < d ≤ 2	3	4	7	9 na m <sup>2</sup>
	d > 2	niedopuszczalne			

## 2.3 Wady o charakterze inkluzji

Maksymalne dopuszczalne ilości wtrąceń podano w Tabeli 4 poniżej.

**Tabela 4 – Liczba dopuszczalnych wtrąceń**

Strefa obserwacji	Rozmiar wady (z wyłączeniem otoczki) średnica (d) [mm]	Powierzchnia szyby [m <sup>2</sup> ]	
		S ≤ 1	S > 1
<b>R</b>	dla każdego wymiaru	brak ograniczeń	
<b>E</b>	kropki d ≤ 1	brak ograniczeń	
	kropki 1 < d ≤ 3	6	1 na 1 m obwodu
	kropki d ≤ 17	1	
	kropki d > 3 i plamki d > 17	maks. 1	
<b>M</b>	kropki d ≤ 1	maks. 4 w obrębie średnicy ≤ 20 cm	
	kropki 1 < d ≤ 3	maks. 2 w obrębie średnicy ≤ 20 cm	
	kropki d > 3 i plamki d > 17	nie dopuszczalne	

## 2.4 Wady liniowe

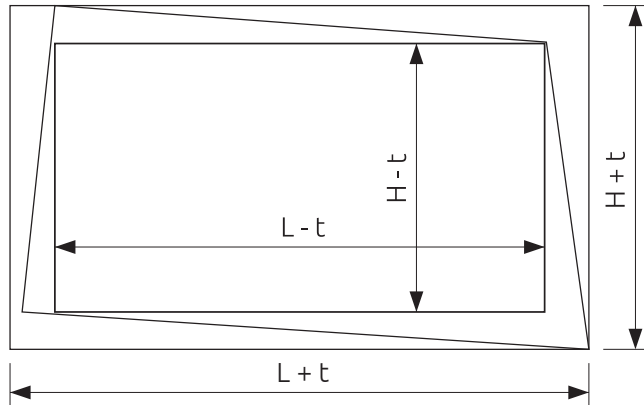
Maksymalne dopuszczalne ilości wad liniowych podano w tabeli 5 poniżej. Rysy włosowate są dopuszczalne, o ile nie występują w skupiskach.

**Tabela 5 – Liczba dopuszczalnych wad liniowych**

Strefa obserwacji	Długość pojedynczej wady [mm]	Całkowita długość wad [mm]
<b>R</b>	brak ograniczeń	
<b>E</b>	≤ 40	≤ 125
<b>M</b>	≤ 20	≤ 63

### 3. Limit odchyłń szerokości i wysokości szkła ogniochronnego POLFLAM

Wymiary szkła ogniochronnego POLFLAM należy sprawdzać za pomocą narzędzia pomiarowego odpowiedniego do mierzonego wymiaru. Szerokość i wysokość mierzy się taśmą mierniczą, a grubość suwmiarką.



Rys. 3. Schemat pomiaru szerokości i wysokości szkła ogniochronnego POLFLAM

L – Szerokość szyby  
H – Wysokość szyby  
t – Tolerancja

Tabela 6 – Dopuszczalne limity odchyłń szerokości i wysokości monolitycznego szkła ogniochronnego POLFLAM

Wymiar nominalny L lub H [mm]	Szkło monolityczne POLFLAM o grubości nominalnej $\geq 20$ mm	
	Każda pojedyncza tafla o grubości nominalnej $< 10$ mm [mm]	Każda pojedyncza tafla o grubości nominalnej $\geq 10$ mm [mm]
$\leq 2\ 000$	+3,5 -2,0	+5,0 -3,5
$\leq 3\ 000$	+5,0 -3,0	+6,0 -4,0
$> 3\ 000$	+6,0 -4,0	+7,0 -5,0

Tabela 7 – Dopuszczalne limity odchyłń przekątnych ogniochronnych szyb zespolonych POLFLAM

Wymiar	POLFLAM DGU		POLFLAM TGU	
	Li H $\leq 3000$ mm	L lub H $> 3000$ mm	Li H $\leq 3000$ mm	L lub H $> 3000$ mm
Odchylenia w szerokości (L) i wysokości (H)	$\pm 2$	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 4$
Różnica w wymiarach po przekątnej	$\leq 1,5$ mm/m		$\leq 2$ mm/m	
Przesunięcie ramki dystansowej	$\leq 3$ mm		$\leq 3$ mm	

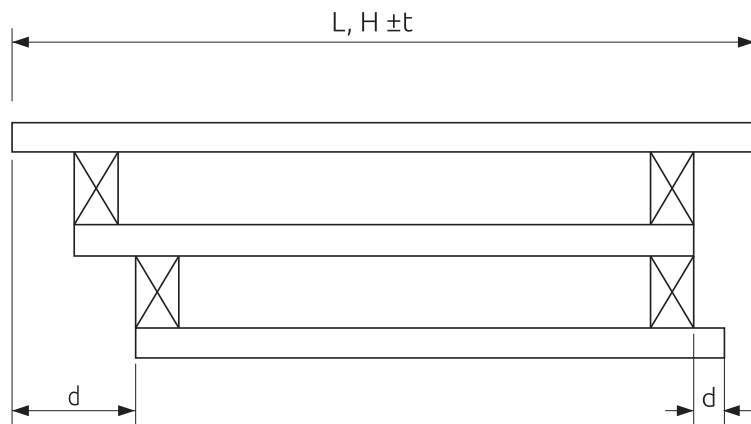


#### 4. Maksymalne dopuszczalne przemieszczenie ogniochronnych szyb zespolonych POLFLAM

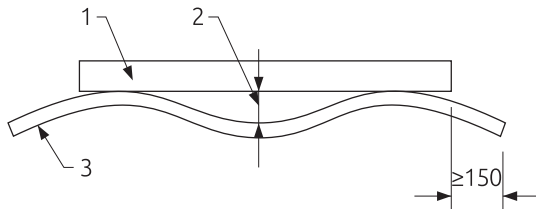
Maksymalne dopuszczalne przemieszczenie  $d$  podano w Tabeli 8.

Tabela 8 – Maksymalne dopuszczalne przemieszczenie ogniochronnych szyb zespolonych POLFLAM

Wymiar nominalny L lub H [mm]	Maksymalne dopuszczalne przemieszczenie $d$ [mm]
$L, H \leq 1\,000$	2,0
$1\,000 < L, H \leq 2\,000$	3,0
$2\,000 < L, H \leq 4\,000$	4,0
$L, H > 4\,000$	6,0



Rys. 4. Schemat pomiaru przemieszczenia ogniochronnych szyb zespolonych POLFLAM



Rys. 5. Schemat pomiaru zniekształceń od rolek

- 1 – liniat
- 2 – odkształcenie w postaci pofalowania od rolek
- 3 – szkło hartowane

## 5. Falistość od rolek zgodnie z normą EN 12150-1

Ze względu na charakter procesu hartowania nie jest możliwe uzyskanie produktu tak płaskiego, jak szkło odprężone termicznie. Różnice w płaskości zależą od rodzaju szkła (float / powlekane) i wymiarów szkła (grubość nominalna, wymiary, stosunek między wymiarami).

W przypadku szkła hartowanego termicznie, odkształcenie od rolek należy mierzyć za pomocą linijki lub równoważnego narzędzia pomiarowego o długości od 300 do 400 mm, tak aby połączyć co najmniej dwa najbliższe końce pofalowania. Następnie szczelinę powstałą między powierzchnią szkła a linijką należy zmierzyć za pomocą szczelinomierza. Szczelinomierz powinien umożliwiać pomiary z dokładnością do 0,05 mm.

Pofalowanie jest naturalną cechą szkła hartowanego.

Maksymalne dopuszczalne wartości falistości dla szkła hartowanego termicznie podano w Tabeli 9.

Odształcenie od rolek mierzy się:

- na szybach o wymiarach większych niż 600 mm mierzonych prostopadle do odkształcenia fali,
- wewnątrz szyby, z wyłączeniem pasa o szerokości 150 mm biegnącego wzdłuż obwodu.

Tabela 9 – Maksymalna dopuszczalna wartość odkształceń od rolek

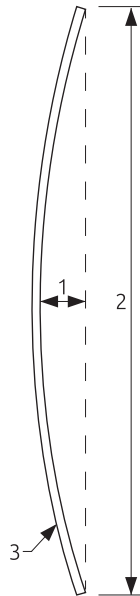
Rodzaj szkła	Maksymalna dopuszczalna wartość odkształceń od rolek [mm]
Szkło float niepowlekane zgodnie z normami EN 572-1 i EN 572-2	0,3
Inne	0,5

Przy pomiarze odkształcenia uniesienia krawędzi dla szkła hartowanego termicznie szkło należy umieścić na płaskiej podporze. Krawędź badanego szkła powinna wystawać poza krawędź podpory o 50-100 mm. Należy umieścić linijkę o długości 300-400 mm na szczytach fal utworzonych przez rolki, a następnie zmierzyć odległość między linijką a powierzchnią szkła za pomocą szczelinomierza. Niewielkie zniekształcenia wizualne w obszarze obrzeża są charakterystyczną cechą produktu.

## 6. Wypukłość szkła zgodnie z normą EN 12150-1

Przy pomiarze prostoliniowości szkła należy umieścić w pozycji pionowej i oprzeć jego dolną krawędź na dwóch elementach podtrzymujących. Elementy te powinny być rozmieszczone w odległości jednej czwartej szerokości wspieranej krawędzi od jej początku i końca.

Maksymalną dopuszczalną wypukłość podano w Tabeli 10.



Rys. 6. Wykres całkowitej wypukłości

Tabela 10 – Maksymalna dopuszczalna wartość wypukłości

Rodzaj szkła	Maksymalna dopuszczalna wartość wypukłości zgodnie z normą EN 12150-1 [mm/m]
Szkło float niepowlekane zgodnie z normami EN 572-1 i EN 572-2	3,0
Inne	4,0

- 1 – Odształcenie do obliczenia całkowitej wypukłości
- 2 – L lub H, lub długość przekątnej
- 3 – Szkło hartowane termicznie

Tabela 11 – Monolityczne szkło ogniochronne POLFLAM – maksymalne produkcyjne limity odchyień grubości

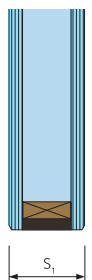
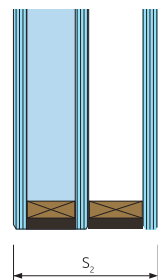
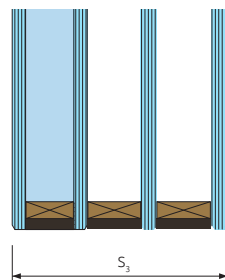
Typ szkła	Klasa	Grubość [mm]	Tolerancja [mm]
POLFLAM	EI 15	16	+/- 2
	EI 30	20	+/- 2
	EI 60	25 lub 28	+/- 2
	EI 90	32 lub 35	+/- 3
	EI 120	35 lub 40	+/- 3
	EI 180	55	+/- 3
	EW 30	16 lub 20	+/- 2
	EW 60	16 lub 20	+/- 2
POLFLAM SG	EI 30	20	+/- 2
	EI 60	25	+/- 3
POLFLAM H	REI 30	22	+/- 2
POLFLAM BR	EI 30	30	+/- 2
	EI 60	35	+/- 3
	EI 90	45	+/- 3
	EI 120	50	+/- 3
POLFLAM FR	EI 30	20	+/- 2
	EI 60	25	+/- 3
	EI 90	35	+/- 3
	EI 120	35	+/- 3
	EI 180	55	+/- 2
POLFLAM F	REI 30, 60	62	+/- 3
	REI 30, 60	54	+/- 3
	REI 30, 60	50	+/- 3
	REI 30, 60	46	+/- 3

## 7. Limity odchyień grubości

Rzeczywista grubość powinna być mierzona na zewnętrznych powierzchniach szkła ogniochronnego POLFLAM, blisko środkowych punktów krawędzi. Pomiar powinien być wykonany z dokładnością do 0,1 mm. Dopuszczalne odchylenia grubości szkła ogniochronnego POLFLAM podano w Tabeli 11.

Maksymalne limity odchyień grubości ogniochronnych szyb zespolonych POLFLAM zgodnie z normą EN 1279-1 podano w Tabeli 12.

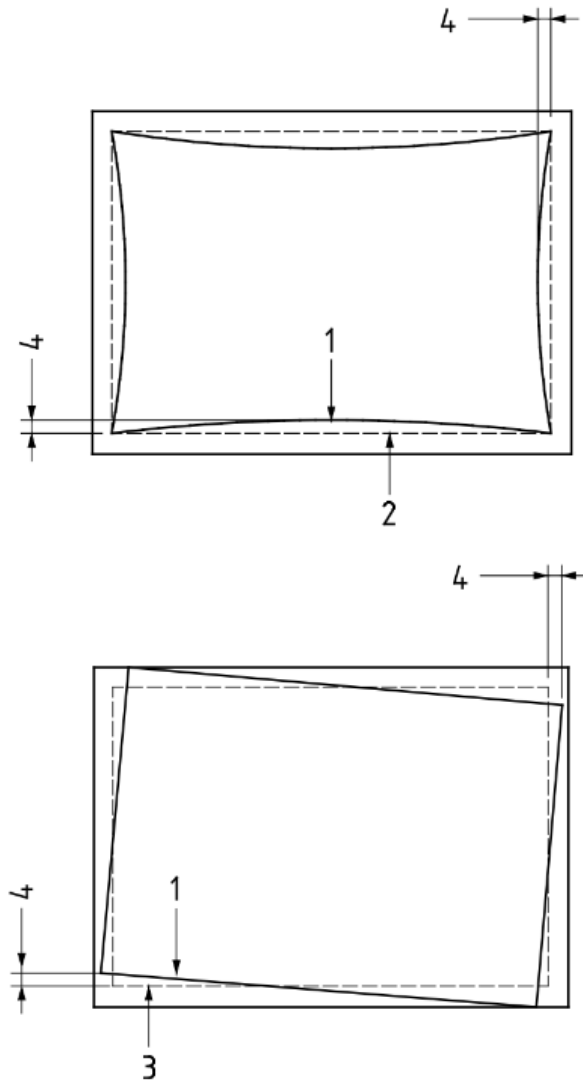
Tabela 12 – Ogniochronne szyby zespolone POLFLAM – maksymalne produkcyjne limity odchyień grubości

	Monolityczne szkło ogniochronne POLFLAM	POLFLAM DGU	POLFLAM TGU
			
<b>POLFLAM EI 30</b> <b>POLFLAM EI 60</b>	$S_1 \pm 2 \text{ mm}$	$S_2 \pm 3,5 \text{ mm}$	$S_3 \pm 4,1 \text{ mm}$
<b>POLFLAM EI 90</b> <b>POLFLAM EI 120</b> <b>POLFLAM EI 180</b>	$S_1 \pm 3 \text{ mm}$	$S_2 \pm 4,5 \text{ mm}$	$S_3 \pm 5,1 \text{ mm}$

### 8. Limity odchyień prostoliniowości ramki dystansowej

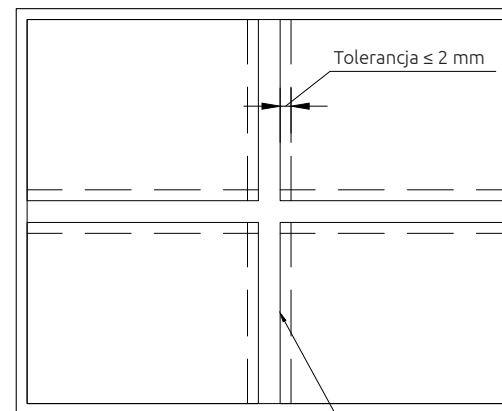
W przypadku podwójnej szyby zespolonej tolerancja na prostoliniowość ramki dystansowej wynosi 4 mm do długości 3,5 m i 6 mm dla większych długości.

Dopuszczalne odchylenie ramki dystansowej (ramek dystansowych) w stosunku do równoległej prostej krawędzi szkła lub do innych ramek dystansowych (np. w szybach potrójnych) wynosi 3 mm do długości krawędzi 2,5 m. W przypadku dłuższych krawędzi dopuszczalne odchylenie wynosi 6 mm.



- 1 – Ramka dystansowa
- 2 – Teoretyczny kształt ramki dystansowej
- 3 – Teoretyczne położenie ramki dystansowej
- 4 – Odchylenie

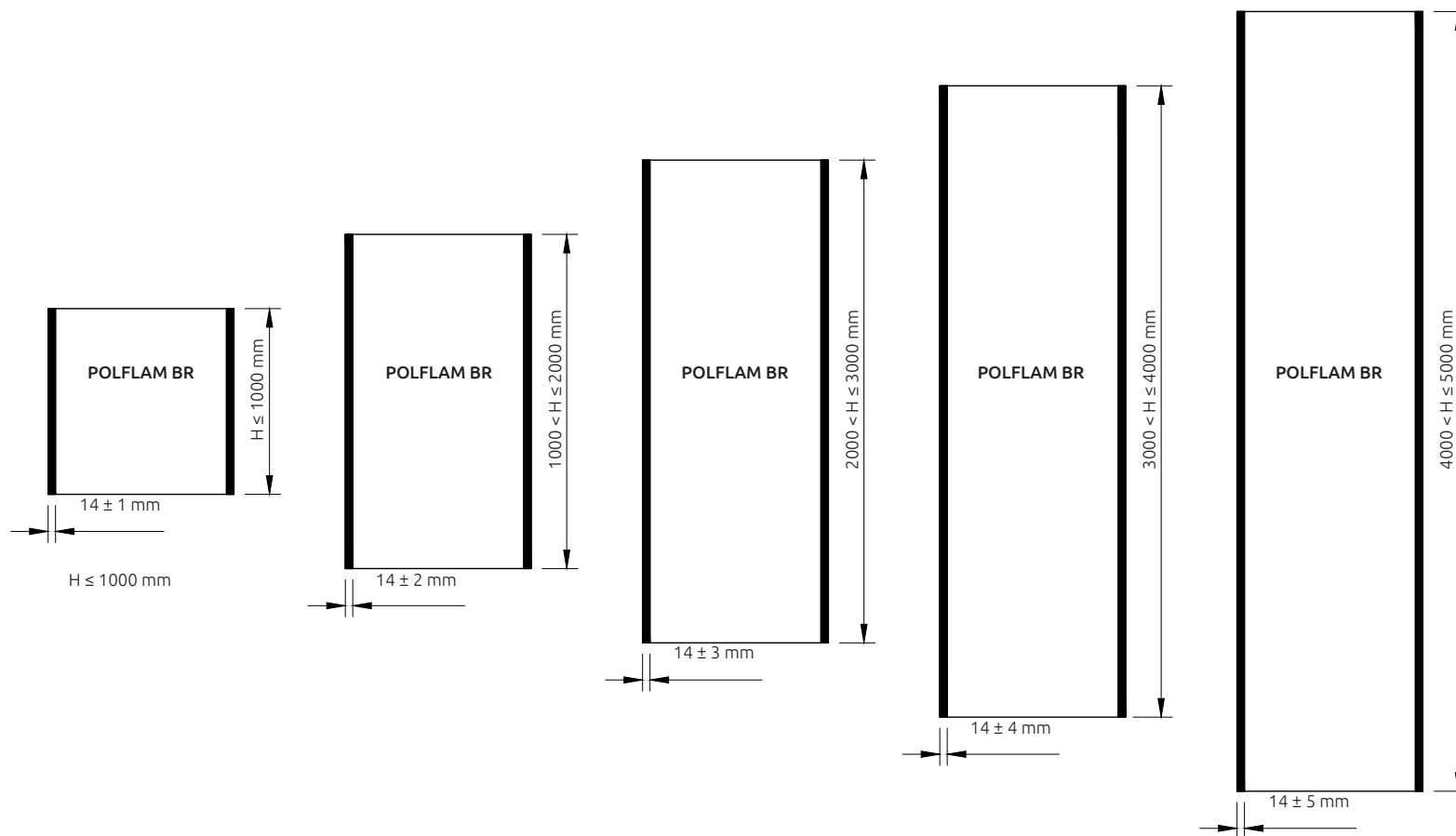
Dokładność umiejscowienia szprosów wynosi maksymalnie 2 mm od wymiarów nominalnych.

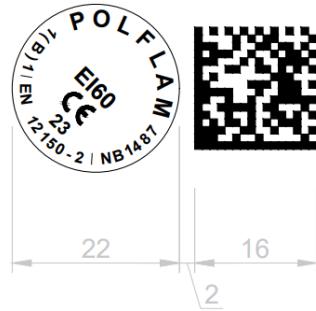


Limit odchyień umiejscowienia szprosów  $\pm 2$  mm

## 9. Limit odchyień na malowanie wzdłuż krawędzi szkła ogniochronnego POLFLAM BR

Standardowa szerokość malowanej krawędzi dla szkła ogniochronnego POLFLAM BR wynosi 14 mm, z tolerancją  $\pm 1$  mm na metr wysokości szkła. Na przykład: dla panelu szklanego o wysokości 2 m malowana krawędź może mieć szerokość od 12 mm do 16 mm.





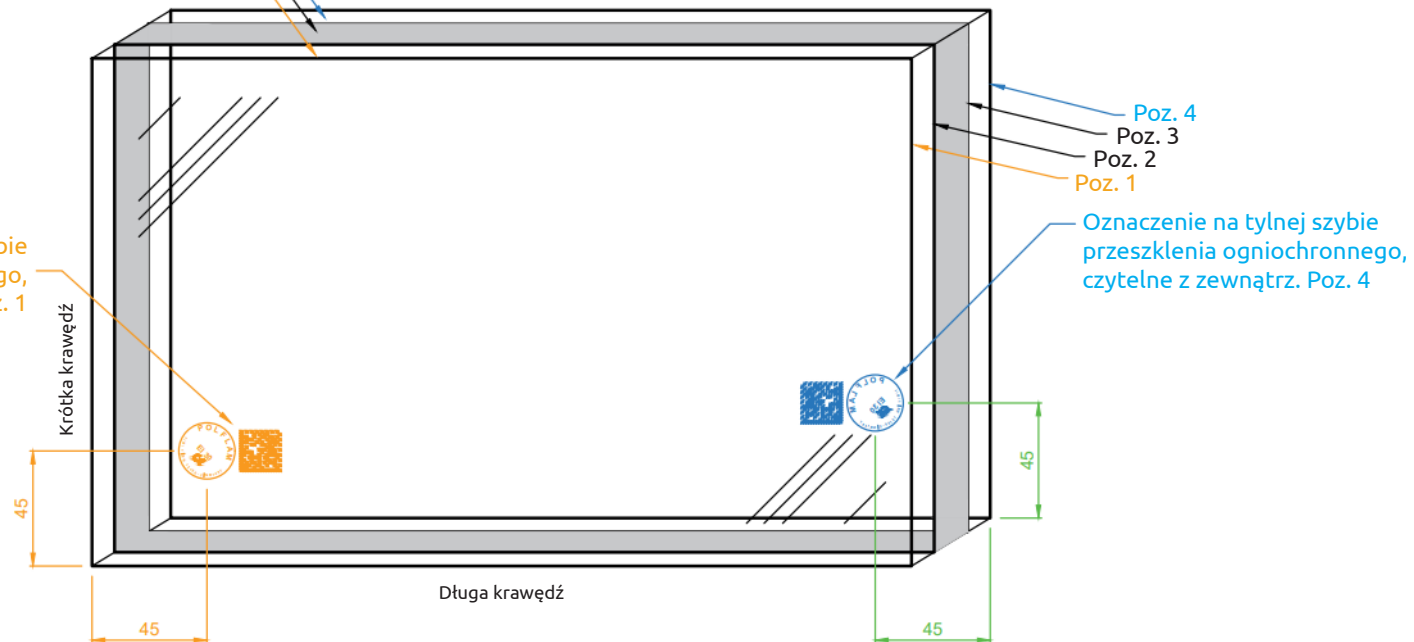
## 10. Oznakowanie szkła ogniochronnego POLFLAM

Wzór oznakowania szyb zależy od klasy odporności ogniowej, jak pokazano na rysunku. Wzór zawiera nazwę wyrobu („POLFLAM”), klasę odporności ogniowej właściwą dla danego wyrobu (np. „Ei 60”), symbol „CE”, rok produkcji (23), klasę szkła wg PN-EN 12600:2004 („1(B)1”), normę wyrobu (szkło hartowane – „EN 12150-2”, termicznie wygrzewane szkło bezpieczne – „EN 14179-2”) oraz numer jednostki notyfikowanej (NB1487). Inne oznaczenia, takie jak UKCA i UL są opcjonalne.

Rozmieszczenie oznaczeń pokazano na rysunku poniżej – POLFLAM nie gwarantuje, że oznaczenia będą zawsze znajdować się w tym samym rogu szyby, co widoczne na rysunku. Położenie oznaczenia nie ma wpływu na produkt po zamontowaniu.

Tylna szyba przeszklenia ogniochronnego  
 Ramka dystansowa przeszklenia ogniochronnego  
 Przednia szyba przeszklenia ogniochronnego

Oznaczenie na przedniej szybie przeszklenia ogniochronnego, czytelne od wewnątrz. Poz. 1



### 11. Powołania normatywne

Lista odnośnych norm dla oceny jakości wyrobów szklanych firmy POLFLAM:

- EN 1279-1 Szkło w budownictwie – Izolacyjne szyby zespolone. Część 1: Wymagania ogólne, opis systemu, zasady substytucji, limity odchyień i jakość wizualna.
- EN 1096 Szkło w budownictwie – Szkło powlekane.
- EN 572 Szkło w budownictwie – Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego.
- EN 1863-1 Szkło w budownictwie – Termicznie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 1: Definicja i opis.
- EN 12543-6 Szkło w budownictwie – Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Część 6: Wygląd.
- EN 14179-1 Szkło w budownictwie – Termicznie wygrzewane hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 1: Definicja i opis.
- EN 12150-1 Szkło w budownictwie – Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe.



## 12. Historia dokumentu

Wersja	Opis	Ważna do	Zatwierdzona przez
-	Kryteria oceny jakościowej produktów POLFLAM (15 stron) – <b>Wycofane</b>	10.07.2024	DC – 10.07.2024
072024 INT	Wytyczne dotyczące jakościowej oceny szkła ogniochronnego POLFLAM (18 stron) – <b>Pełny przegląd i aktualizacja dokumentu</b>		DC – 10.07.2024



ŚCIANY  
DZIAŁOWE



OKNA  
I DRZWI



FASADY  
I DACHY



PODŁOGI



KURTYNY  
DYMOWE



Oznaczenie CE potwierdza, że produkt jest zgodny z odpowiednią zharmonizowaną normą europejską.

Specyfikacje techniczne produktów dostępne są na stronie internetowej [www.polflam.com](http://www.polflam.com)



POLFLAM Sp. z o.o.  
Jeziorzany, Aleja Krakowska 3  
05-555 Tarczyn  
Polska

T +48 22 726 92 17  
[info@polflam.com](mailto:info@polflam.com)  
[www.polflam.com](http://www.polflam.com)

**POLFLAM**  
SZKŁO OGNIOPHONNE