



Q4GLASS

Quality For Glass

---

## *KRYTERIA OCENY JAKOŚCIOWEJ WYROBÓW GOTOWYCH*

*Poniższe wytyczne mają zastosowanie do oceny optycznej jakości gotowych produktów firmy Q4Glass.*

*Oceny dokonuje się wg zasad opisanych w dalszej części dokumentu.*

*Ocenie podlega widoczna po zamontowaniu szyby powierzchnia szklana. Informacje zawarte w niniejszym opracowaniu można również stosować do oceny szyb powłokowych, szyb barwionych w masie, szyb laminowanych i hartowanych (ESG, TVG).*

*Ocenie podlega widoczność przez szybę, tj. należy przyglądać się obiektom za szybą, a nie powierzchni samej szyby od strony ocenianej. Defekty na szybie nie mogą być w żaden sposób specjalnie oznaczone.*

## 1. Ocena wizualna szyby zespolonej

Oceny wizualnej szyby zespolonej dokonuje się okiem nieuzbrojonym w oświetleniu dziennym pod kątem 90° w odległości 2m. Wady nie widoczne z tej odległości nie są uznawane jako wady.

Nazwa wady	Występowanie wad w szybie zespolonej o powierzchni		
	do 1,0 m <sup>2</sup>	od 1,0 m <sup>2</sup> do 2,0 m <sup>2</sup>	powyżej 2,0 m <sup>2</sup>
Wady punktowe w postaci wtrąceń ciał obcych	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne
Wady punktowe i liniowe w postaci pęcherzy: -pęcherze pękające i otwarte  -pęcherze zamknięte	Niedopuszczalne  dopuszczalne 2szt. o wymiarze max. 2 mm  w pasie brzeżnym dopuszczalne o wymiarze do 3 mm, nieskupione*	Niedopuszczalne  dopuszczalne 3szt. o wymiarze max. 2 mm  w pasie brzeżnym dopuszczalne o wymiarze do 3 mm, nieskupione*	Niedopuszczalne  dopuszczalne 5szt. o wymiarze max. 2 mm  w pasie brzeżnym dopuszczalne o wymiarze do 3 mm, nieskupione*
Wady liniowe w postaci rys	dopuszczalne o łącznej długości do 40 mm i maksymalnej długości pojedynczej rysy do 15 mm  w pasie brzeżnym dopuszczalne rysy pojedyncze o długości do 20 mm*	dopuszczalne o łącznej długości do 45 mm i maksymalnej długości pojedynczej rysy do 15 mm  w pasie brzeżnym dopuszczalne rysy pojedyncze o długości do 20 mm*	dopuszczalne o łącznej długości do 50 mm i maksymalnej długości pojedynczej rysy do 15 mm  w pasie brzeżnym dopuszczalne rysy pojedyncze o długości do 20 mm*
Wady w postaci wyszczerbień i odprysków przy krawędziach	dopuszczalne pojedyncze o największym wymiarze do 3,0 mm*	dopuszczalne pojedyncze o największym wymiarze do 3,0 mm*	dopuszczalne pojedyncze o największym wymiarze do 3,0 mm*

Pas brzeżny o szerokości 20mm

\*nie dotyczy szyb zespolonych do szklenia strukturalnego

Defekty ≤ 0,5 mm nie podlegają ocenie. Obszary występowania tych drobnych defektów nie mogą być większe niż 3 mm.

## 2. Tolerancje wymiarowe, grubości, przesunięcia

- a. Tolerancja wymiarowe powinny być przedmiotem uzgodnień między producentem szyb zespolonych a odbiorcą. W przypadku braku ustaleń z klientem- odbiorcą szyb zespolonych przyjmuje się wartości wg tabel poniżej.

Parametr	IGU jednokomorowa		IGU dwukomorowa	
	(H,B) ≤ 3000	(H,B) ≥ 3000	(H,B) ≤ 3000	(H,B) ≥ 3000
Odchyłki szerokości (B) i wysokości (H)	± 2	± 3	± 3	± 4
Różnica wymiarów przekątnych	≤ 1,5 mm/m		≤ 2,0 mm/m	
Przesunięcie ramki	Nie dotyczy		≤ 3,0	



- b. Grubość rzeczywista mierzona na zewnętrznych powierzchniach szkła zespolonego, przy narożu oraz blisko środkowych punktów z dokładnością do 0,1 mm.

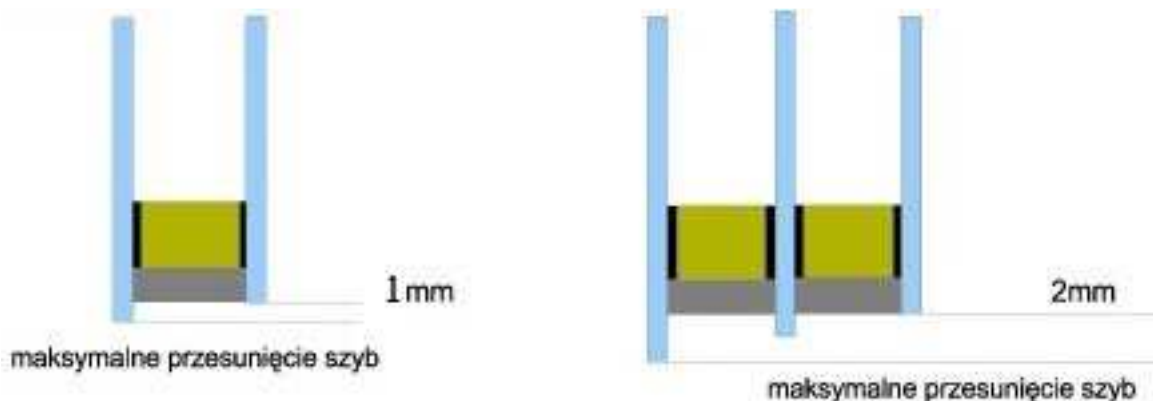
Grubość szyby zespolonej nie powinna odbiegać od grubości nominalnej uzgodnionej między producentem a odbiorcą o więcej niż odchyłki zawarte w tabeli poniżej (Tablica 3 – wg EN 1279-1).

Odchyłki grubości szyb zespolonych w stosunku do grubości nominalnej

Pierwsza szyba	Druga szyba	Tolerancja grubości
a) Szkło odprężone	Szkło odprężone	± 1,0mm
b) Szkło odprężone	Szkło hartowane lub wzmocnione	± 1,5mm
c) Szkło odprężone	Szkło klejone (warstwowe)	± 1,0mm
	Grubość ≤ 6 mm i całkowita grubość ≤ 12 mm w innych przypadkach	± 1,5mm
d) Szkło odprężone	Szkło wzorzyste	± 1,5mm
e) Szkło hartowane lub wzmocnione	Szkło hartowane lub wzmocnione	± 1,5mm
f) Szkło hartowane lub wzmocnione	Kompozyt szkło/tworzywa sztuczne	± 1,5mm
g) Szkło hartowane lub wzmocnione	Szkło wzorzyste	± 1,5mm
h) Kompozyt szkło/tworzywa sztuczne	Kompozyt szkło/tworzywa sztuczne	± 1,5mm
i) Kompozyt szkło/tworzywa sztuczne	Szkło wzorzyste	± 1,5mm

W przypadku szyb dwukomorowych stosuje się tolerancje wyższe o 50% od podanych w tabeli.

- c. W szybach jednokomorowych ze szkła float dopuszcza się przesunięcie szyb względem siebie do 1 mm. W szybach dwukomorowych dopuszcza się przesunięcie szyb względem siebie do 1mm, a szyby skrajnych do 2 mm.





### 3. Ubytki na powierzchni emaliowanej

Dopuszcza się występowanie ubytków na powierzchni emaliowanej, nie mogą one jednak występować w skupiskach (tzw. „rozwieżdżone niebo”, „punktowe otwory w emalii”) a ich wielkość nie może przekraczać 0,5 mm

### 4. Wygląd i jakość powierzchni emaliowanej

Powierzchnia emaliowana powinna być jednorodna, ewentualne niewielkie smugi i zacieki są dopuszczalne w pasie brzeżnym o szerokości ok. 15 mm.

### 5. Ocena wizualna szyb emaliowanych

Badanie emalii należy przeprowadzić w warunkach oświetlenia dziennego. Jakość wykonania emalii na szkłe ocenia się z odległości minimum 3m patrząc prostopadle na powierzchnię emaliowaną lub max pod kątem 30° w warunkach normalnego oświetlenia dziennego. Szyby badane ustawiane są na ciemnym tle. Powierzchnia oceniana nie może być bezpośrednio poddana działaniu światła słonecznego lub celowo podświetlana światłem przechodzącym.

Jakość emalii ocenia się zawsze od strony nieemaliowanej. Jedynie przy szklach, które w zamówieniu określane są jako widoczne z obydwu stron ocenia się jakość obustronnie.

Do oceny jakościowej powierzchni szkła emaliowanego przyjmuje się takie same założenia jak przy ocenie szkła hartowanego lub termicznie wzmocnionego. Przy ocenie wad decydujące znaczenie będzie związane z położeniem wady tzn. czy dotyczy to strefy głównej czy brzegowej.

### 6. Interferencja

Zjawisko interferencji światła zwane prążkami Brewstera pojawia się w szybach zespolonych wówczas, gdy są one wykonane ze szkła o bardzo małej różnicy grubości, mieszczącej się w przedziale od 400 do 700  $\mu\text{m}$ , tj. długości składowych fal światła białego. Stosowane w szybach zespolonych szkło float charakteryzuje się minimalnymi różnicami grubości, co stanowi jego wielką zaletę. Zastosowanie szkła float do budowy szyb zespolonych może prowadzić do powstania niepożądanego zjawiska interferencji światła. W szkłe ciągnionym, produkowanym metodą Pittsburgh, różnice grubości są znacznie większe niż w szkłe float, dlatego przy zastosowaniu go w szybach zespolonych prążki Brewstera praktycznie nie występują.

Przy zastosowaniu obu opisanych wyżej warunków, następuje interferencja światła, widoczna w postaci szerokich plam, pasów lub pierścieni rozmieszczonych w różnych miejscach na powierzchni szyby zespolonej. Zjawisko to jest bardziej widoczne przy oglądaniu szyby pod kątem.

**Nie może ono być traktowane jako wada i być powodem do reklamacji.**

### 7. Kondensacja na powierzchni szyb zespolonych

Woda kondensacyjna tworzy się, gdy wilgotne powietrze graniczy z powierzchniami o odpowiednio niższej temperaturze, oziębia się do stanu nasycenia, po czym następuje skraplanie się nadmiaru wilgoci na tych powierzchniach.

Na szybach izolacyjnych może występować zjawisko kondensacji pary wodnej na jej zewnętrznej powierzchni.



Przyczyna tego zjawiska jest następująca: szyba zewnętrzna stanowi zimną, uwarunkowaną atmosferycznie płaszczyznę, na której przy odpowiednio wysokiej wilgotności, może tworzyć się kondensat. Przyczyna tych zimnych, zewnętrznych powierzchni tkwi właśnie w dobrej ciepłochłonności izolacyjnych szyb zespolonych.

Z pomieszczenia przedostaje się na zewnątrz tylko niewielka ilość ciepła, wobec czego szyba zewnętrzna posiada niską temperaturę. Efekt kondensacji na zewnętrznych powierzchniach szyby ze szkła izolacyjnego jest zjawiskiem uwarunkowanym przez zjawiska fizyczne samego szkła oraz przez istniejące warunki atmosferyczne (niska temperatura i wysoka wilgotność powietrza). Całkowite wyeliminowanie tego zjawiska nie jest możliwe, z uwagi na to, że szyba zewnętrzna poddawana jest zmiennym warunkom atmosferycznym.

**Efekt kondensacji w żadnym wypadku nie świadczy o wadliwości szkła izolacyjnego.**

Kondensacja pary wodnej na zewnętrznej powierzchni szyby, ale od wewnątrz pomieszczenia występuje najczęściej w pomieszczeniach o dużej wilgotności i niedostatecznej wentylacji.

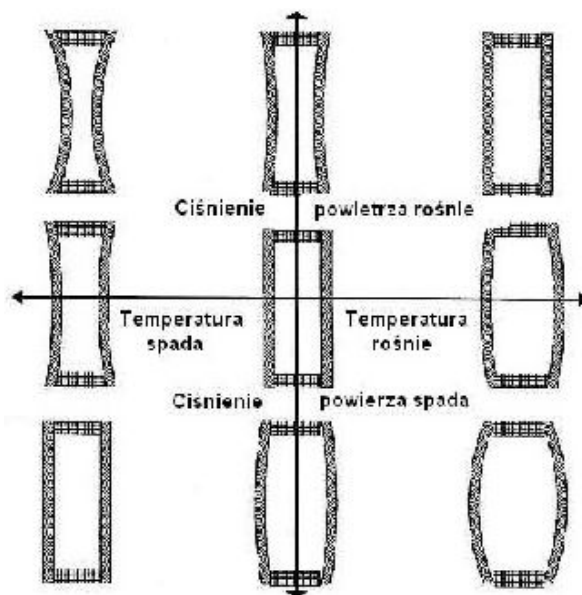
**Występowanie kondensacji pary wodnej (zaparowania) na szybie nie jest wadą a jedynie zjawiskiem fizycznym i nie podlega reklamacji.**

## 8. Efekt przy stosowaniu szyb podwójnych

Szkoło izolacyjne ma zamkniętą objętość gazu / powietrza, którego stan ustalany jest przez ciśnienie powietrza atmosferycznego, wysokość miejsca wytwarzania ponad zerowym poziomem odniesienia oraz przez temperaturę powietrza w czasie i miejscu produkcji.

Przy budowie szkła izolacyjnego na innych wysokościach, przy zmianie temperatur i odchyleniach barometrycznych powietrza (wysokie i niskie ciśnienie) powstają nieuchronnie wklęsłe i wypukłe wygięcia pojedynczych szyb i tym samym optyczne zniekształcenia. Również wielokrotne odbicia zwierciadlane mogą występować na powierzchniach szkła izolacyjnego. Wzmocnione odbicia zwierciadlane mogą być rozpoznane, jeżeli np. tło oszklenia jest ciemne lub jeżeli szyby są powlekane.

**Zjawisko jest fizyczną prawidłowością wszystkich jednostek szkła izolacyjnego.**





## 9. **Zwilżalność szkła izolacyjnego wskutek wilgoci**

Zwilżalność powierzchni szkła na zewnętrznej stronie szkła izolacyjnego może być różna w zależności np. od docisków rolek i palców, etykiet, ssawek próżniowych, pozostałości materiałów uszczelniających, środków gładzących lub ślizgowych. Przy wilgotnych powierzchniach szkła wskutek tworzenia się nalogu, deszczu lub wody, różna zwilżalność może być widoczna w postaci wyraźnych plam, teoretycznie o większej przezroczystości.

**Występowanie tego zjawiska na szybie nie jest wadą i nie podlega reklamacji**

## 10. **Odchylenia barwy**

Szkło float teoretycznie bezbarwne, w rzeczywistości posiada odcień zielony lub niebieskozielony. Jest on spowodowany zawartością różnych surowców stosowanych do produkcji szkła. Taki odcień szkła jest naturalną cechą szkła float. Mogą wystąpić różnice w szklach float poszczególnych producentów.

Dodatkowy odcień szkła bezbarwnemu nadają powłoki.

Widziany odcień szkła zależy od rodzaju powłoki, grubości, oświetlenia, kąta patrzenia na powierzchnię szyby.

**Różnice w odcieniu szkła nie podlegają reklamacji.**

## 11. **Kryteria oceny jakościowej wyrobów gotowych zawarte są w następujących Polskich Normach**

- PN-EN 1279-1 „Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 1: Wymagania ogólne, tolerancje wymiarowe oraz zasady opisu systemu.”
- PN-EN 12150-2 „Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 2: Ocena zgodności wyrobu z normą”
- PN-EN572-8 „Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego. Część 8: Wymiary handlowe i ścisłe”
- PN-EN 1096-1 „Szkło w budownictwie. Szkło powlekane. Część1: Definicje i klasyfikacja”
- PN-EN ISO 12543-6 „Szkło w Budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Wygląd.”
- PN-EN 1863-1 „Szkło w budownictwie. Termicznie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 1: Definicje i opis.”
- PN-EN 14179-1 „Szkło w budownictwie. Termicznie wygrzewane hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 1: Definicje i opis.”