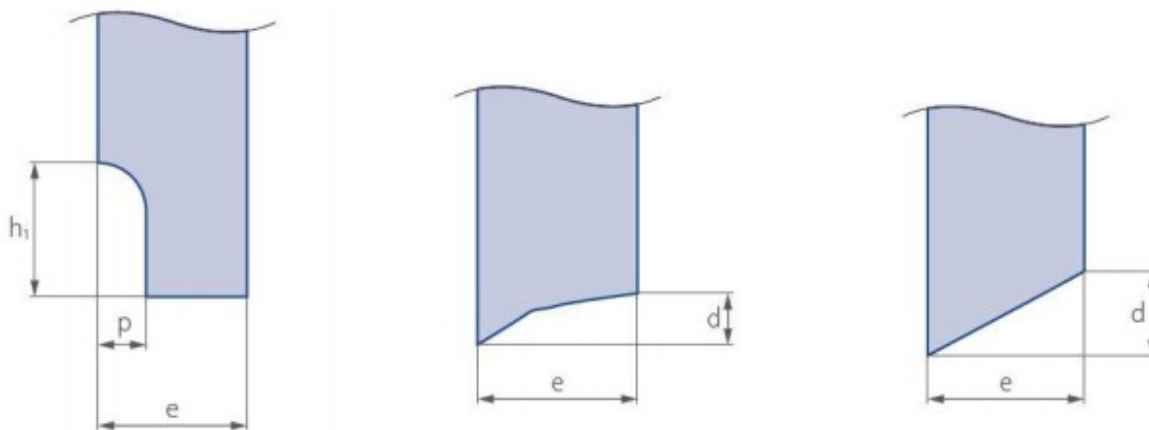


Normy oceny wizualnej szyb zespolonych.

Dopuszczalne wady w szybach zespolonych (szkło float)

Lp.	Nazwa wady	Występowanie wady w szybie zespolonej o powierzchni		
		do 1,0 m ²	do 1,0 do 2,0 m ²	powyżej 2,0 m ²
1	Wady punktowe w postaci wtrąceń ciał obcych	niedopuszczalne	niedopuszczalne	niedopuszczalne
2	Wady punktowe w postaci: - pęcherze pękające i otwarte - pęcherze zamknięte: szyba jednokomorowa szyba dwukomorowa	niedopuszczalne dopuszczalne 2 szt. o wymiarze max. 2 mm dopuszczalne 3 szt. o wymiarze max. 2 mm w pasie brzeżnym dopuszczalne do 3 mm.	niedopuszczalne dopuszczalne 3 szt. o wymiarze max. 2 mm dopuszczalne 4 szt. o wymiarze max. 2 mm w pasie brzeżnym dopuszczalne do 3 mm.	niedopuszczalne dopuszczalne 5 szt. o wymiarze max. 2 mm dopuszczalne 7 szt. o wymiarze max. 2 mm w pasie brzeżnym dopuszczalne do 3 mm.
3	Wady liniowe: szyba jednokomorowa szyba dwukomorowa	dopuszczalne pojedyncze wady do 15 mm o łącznej długości do 40 mm pojedyncze wady do 15mm o łącznej długości do 60 mm w pasie brzeżnym dopuszczalne wady pojedyncze o długości do 20 mm	dopuszczalne pojedyncze wady do 15 mm o łącznej długości do 45 mm pojedyncze wady do 15mm o łącznej długości do 70 mm w pasie brzeżnym dopuszczalne wady pojedyncze o długości do 20 mm	dopuszczalne pojedyncze wady do 15 mm o łącznej długości do 50 mm pojedyncze wady do 15mm o łącznej długości do 80 mm w pasie brzeżnym dopuszczalne wady pojedyncze o długości do 20 mm
4	Wady w postaci wyszczerbień i odprysków przy krawędziach	Dopuszczalne Rys.4 $h_1 < (e-1)$ mm $p < (e/4)$ mm $d < (e/4)$ mm	Dopuszczalne Rys.4 $h_1 < (e-1)$ mm $p < (e/4)$ mm $d < (e/4)$ mm	Dopuszczalne Rys.4 $h_1 < (e-1)$ mm $p < (e/4)$ mm $d < (e/4)$ mm

-Pas brzeżny o szerokości 20mm



Rys. 1 Wady przy krawędziach

1.1 Cechy fizyczne wyłączone z oceny :

- zakłócenia barwne (interferencja),
- ugięcie szkła powstające z powodu zmian temperatury i ciśnienia atmosferycznego,
- zewnętrzna kondensacja,
- zwilżalność szkła izolacyjnego wskutek wilgoci,
- odchylenia barwy. Z oceny wyłączone są również pęknięcia szyb stwierdzone później niż w dniu dostawy.

Wyjaśnienie pojęć:

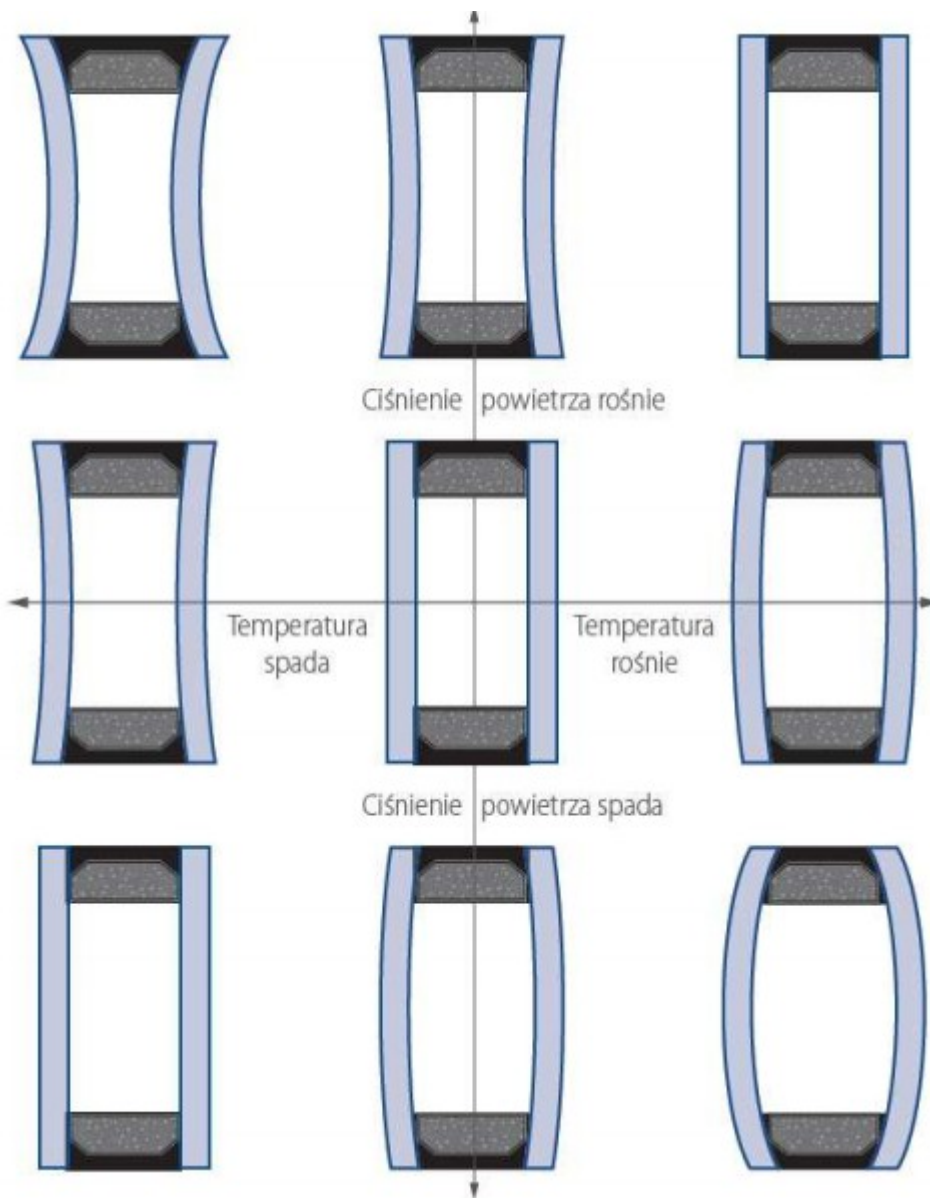
1.2 Zakłócenia barwne (interferencja)

Zjawisko interferencji światła zwane prążkami Brewstera pojawia się w szybach zespolonych wówczas, gdy są one wykonane ze szkieł o bardzo małej różnicy grubości, mieszczącej się w przedziale od 400 do 700 nm, 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 szyby zespolonej 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 szybie zespolonej prążki Brewstera praktycznie nie występują, oraz gdy równocześnie obie tafle znajdują się względem siebie pod niewielkim kątem, tj. gdy różnica równoległości tafli jest rzędu od 400 do 700 nm. Różnica ta w praktyce jest niezauważalna i nie wpływa na właściwości użytkowe szyby zespolonej.

Przy zaistnieniu 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 nie może podlegać reklamacji**

1.3 Ugięcie szkła powstające z powodu zmian temperatury i ciśnienia atmosferycznego



Rys. 2 Ugięcie szkła powstające z powodu zmian temperatury i ciśnienia atmosferycznego

Szkło izolacyjne ma zamkniętą objętość gazu / powietrza, którego stan ustalany jest przez ciśnienie powietrza atmosferycznego, wysokość miejsca wytwarzania ponad zerowym poziomem odniesienia (NN) 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 oszkleń jest ciemne lub jeżeli szyby są powlekane. Zjawisko to jest fizyczną prawidłowością wszystkich jednostek szkła izolacyjnego.

1.4 Zewnętrzna kondensacja

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 (od zewnątrz pomieszczenia). 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 ciepłochronności szyb izolacyjnych (niskie wartości współczynnika przenikania ciepła U). Z pomieszczenia przedostaje się na zewnątrz tylko niewielka ilość ciepła, wobec czego szyba zewnętrzna posiada niską temperaturę. Efekt kondensacyjny na zewnętrznych powierzchniach szyby ze szkła izolacyjnego jest zjawiskiem uwarunkowanym przez właściwości fizyczne samego szkła oraz 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. Aktualnie są również dostępne szkła powłokowe, które ograniczają zjawisko zewnętrznej kondensacji.

Reasumując, efekt kondensacyjny w żadnym wypadku nie świadczy o wadliwości, ale raczej potwierdza wysoką jakość szkła izolacyjnego.

Kondensacja pary wodnej na zewnętrznej powierzchni szyby, ale od wewnątrz pomieszczenia, występuje najczęściej w pomieszczeniach o dużej wilgotności i niedostatecznej wentylacji. Występowanie zaparowania na szybie nie jest wadą a jedynie zjawiskiem fizycznym.

1.5 Zwilżalność szkła izolacyjnego wskutek wilgoci.

Zwilżalność powierzchni szkła na zewnętrznej stronie szkła izolacyjnego może być różna w zależności np. od odcisków rolek i palców, etykietek, papieru, ssawek próżniowych, pozostałości materiałów uszczelniających, środków gładzących lub ślizgowych.

Przy wilgotnych powierzchniach szkła wskutek tworzenia się nalotu, deszczu lub wody, różna zwilżalność może być widoczna w postaci wyraźnych plam, teoretycznie o większej przejrzystości.

1.6 Odchylenia barwy

Szkło float nominalnie bezbarwne w rzeczywistości posiada odcień zielony lub niebieskozielony. Jest on spowodowany zawartością jonów żelaza wprowadzanych do zestawu szklarskiego z surowcami, przez rozpuszczające się materiały ogniotrwałe i z innych źródeł. Odcień szkła zależy od stosunku ilości jonów dwuwartościowych i trójwartościowych żelaza (Fe^{2+} / Fe^{3+}), w związku z tym mogą wystąpić różnice w szklach float poszczególnych producentów. Taki odcień szkła jest naturalną cechą szkła float.

Dodatkowo odcień szkła bezbarwnemu nadają powłoki (warstwy tlenków metali na powierzchni szkła dzięki którym ma specjalne własności np. powłoki niskoemisyjne). Widziany odcień szkła zależy od rodzaju powłoki, grubości szkła, oświetlenia, kąta patrzenia na powierzchnię szyby.

1.7 Pękanie szkła

Szkło jest ciałem bezpostaciowym (amorficznym), jednorodnym, stałym, kruchym i twardym. Posiada znikome naprężenia wewnętrzne, dzięki czemu daje się ciąć i obrabiać. Pęknięciom ulega na skutek działania termicznych lub mechanicznych czynników zewnętrznych. Tego typu pęknięcia szkła powstałe po dostarczeniu szyb do klienta nie są ujęte w gwarancji i nie mogą być podstawą do reklamowania szyb. W celu zwiększenia odporności szkła na pęknięcia wywołane obciążeniami termicznymi czy mechanicznymi, szkło należy poddać procesowi hartowania lub wzmacniania termicznego (szczegóły w drugiej części normy). Dotyczy to zwłaszcza szkieł o podwyższonej absorpcji energii.

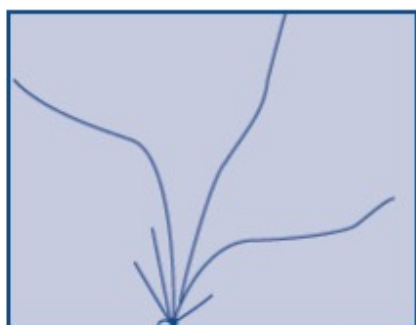
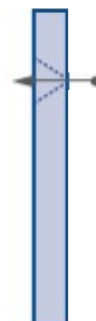
rys. 3 Przykłady pęknięć mechanicznych i termicznych



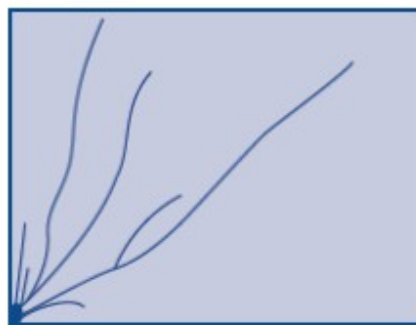
a) Rzut kamieniem



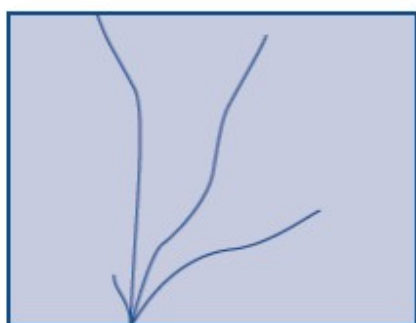
b) Strzał z broni



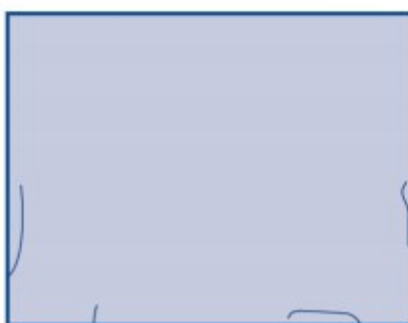
c) Uderzenie w krawędź



d) Uderzenie w narożnik



e) Nacisk na krawędź



f) Zakleszczenie

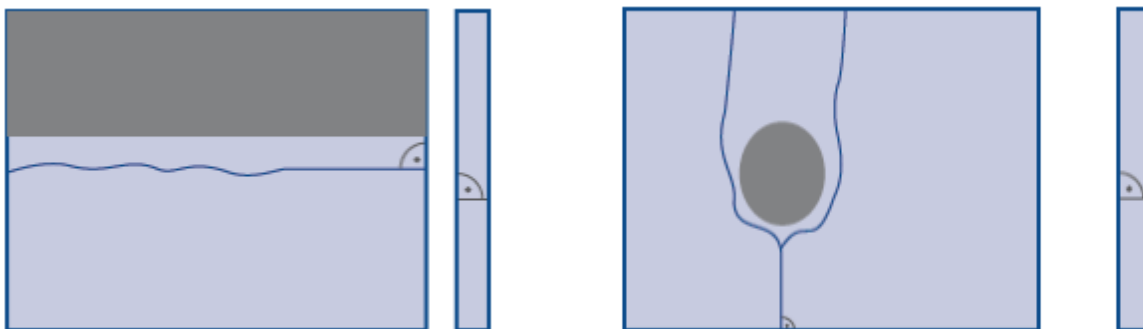


g) Pęknięcie skrętne



h) Pęknięcie termiczne

i) Pęknięcia termiczne powstałe w wyniku naklejenia na szybie: dekoracji, naklejki lub przez częściowe zacienienie np. żaluzją, drzewem, fragmentem zadaszenia itp.



1.8 Mycie i czyszczenie szkła

- Powierzchnia szkła powinna być regularnie myta w zależności od stopnia zabrudzenia.
- Zabrudzeń stałych, takich jak zaprawa cementowa, nie wolno usuwać na sucho.
- W tym celu powierzchnię szyby należy obficie zwilżyć czystą wodą w celu odmoczenia i zmycia twardych i ostrych cząstek.
- Tłuszcz i pozostałości mas uszczelniających należy usunąć np. spirytusem lub izopropanolem, a następnie spłukać obficie wodą.
- Do czyszczenia powłok refleksyjnych, znajdujących się na pozycji 1 nie należy używać jakichkolwiek substancji żrących i alkalicznych (fluor, chlor), ani proszków czyszczących, gdyż mogą one uszkodzić powłokę.

Mycie powinno odbywać się z użyciem zwykłych detergentów, a do usuwania zabrudzeń w postaci tłustych plam można użyć np. acetonu, przestrzegając zasad stosowania tych środków. Producenci szkła refleksyjnego zalecają stosowanie do czyszczenia powłoki refleksyjnej zawiesiny, zawierającej tlenek ceru (50÷160 g /l wody).

W przypadku stosowania szkieł z powłokami samoczyszczącymi itp. do specjalnych zastosowań, należy przestrzegać zaleceń producentów tych szkieł. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z naszym Działem Sprzedaży.

Za wady szkła powstałe na skutek nieprawidłowego mycia, czy używania niewłaściwych środków myjących, wpływu zanieczyszczeń zewnętrznych (atmosferycznych i innych) oraz stosowania np. stalowego skrobaka, gdzie zachodzi duże prawdopodobieństwo uszkodzenia szyby - dostawca szyb nie odpowiada.