



WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE OCENY WIZUALNEJ SZYBY **ZESPOLONEJ**

Niniejsze opracowanie powstało w celu określenia kryteriów oceny wizualnej szyb zespolonych w stanie zabudowanym tj. po zamontowaniu w ramy okienne, drzwiowe itp. Wskazówki zostały opracowane na podstawie norm PN-EN 572-2, PN-EN 1096-1 oraz PN-EN ISO 12543-6 i są zgodne z wymaganiami dotyczącymi jakości optycznej i wizualnej oszklenia zawartymi w normie PN-EN1279-1 oraz 1279-6.

WARUNKI OCENY

Przy kontroli wizualnej pod kątem wad optycznych miarodajna jest przezroczystość szyby oceniana przez oglądanie tła a nie szyby. Sprawdzanie szyby powinno odbywać się przy braku bezpośredniego światła słonecznego, na tle równomiernie zachmurzonego nieba z odległości 2 m. W przypadku szyb z powłokami obserwacja może być prowadzona pod kątem maksymalnie 30° mierzonych od prostej prostopadłej do powierzchni szyby, w przypadku szyb z powłoką obserwacja może być prowadzone z obu stron przeszklenia. Wady niewidoczne z odległości podanej powyżej oraz widoczne przy kątach obserwacji powyżej 30° nie są traktowane jako wady.

W celu oceny zostały wyodrębnione 2 obszary w szybie zespolonej. Obszar główny, gdzie ocena jest dokonywana przy zastosowaniu bardziej rygorystycznych kryteriów w związku z faktem, że obserwacja tła przy normalnym użytkowaniu szyby odbywa się przede wszystkim przez ten właśnie obszar. Drugim wyodrębnionym obszarem jest obszar brzegowy, w którym istniejące wady mają mniejszy wpływ na wartość użytkową szyby zespolonej. Obszar brzegowy stanowi 5% wysokości i 5% szerokości szyby na każdej krawędzi. Rozmieszczenie obszarów podlegających ocenie przedstawia rysunek poniżej.



DEFINICJE WAD

Wady optyczne- wady, które powodują zniekształcenie wyglądu przedmiotów oglądanych przez szkło.

Wady punktowe- jądra, którym czasem towarzyszy otoczka ze zniekształconego szkła a w przypadku szyb z powłoką jest to punktowe zaburzenie wizualnej przezroczystości widoczne przy patrzeniu przez szkło i widoczne odbicia przy patrzeniu przez szkło. Do wad punktowych zalicza się nieprzezroczyste plamki, pęcherzyki, ciała obce, cętki i nakłucia powłoki

Wady liniowe- wady, które mogą występować w szkłe lub na powierzchni szkła, w postaci nalotów, śladów lub zadrapań, rozciągające się na określonej długości. Do wad liniowych zalicza się zadrapania i ciała obce.

Pęknięcia- ostro zakończone szczeliny lub pęknięcia przebiegające przez szkło od obrzeża.

Zmarszczki- zniekształcenia występujące w międzywarstwie (folii w szkłe laminowanym) powyprodukowaniu, jako widoczne zakładki.

Smugi- zniekształcenia powstałe w międzywarstwie (folii w szkłe laminowanym) wywołane wadami procesu produkcyjnego międzywarstwy, które uwidaczniają się po wyprodukowaniu.

Skupisko wad występuje wtedy gdy 4 lub więcej wad znajduje się w odległości mniejszej od 200 mm od siebie a w przypadku szyb z powłoką jest to nagromadzenie bardzo małych wad powłoki, sprawiające wrażenie plamy.

KRYTERIA ODNIORCZE DLA WAD SZYB

RODZAJE WAD	KRYTERIA ODBIORCZE	
Wady punktowe	Obszar główny	Obszar brzegowy
Średnica wady pow. 3 mm	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne
Średnica wady 2-3 mm	Dopuszczalne w ilości nie większej niż 1 szt./m ²	Dopuszczalne w ilości nie większej niż 1 szt./m ²
Średnica wady 0,5 - 1 mm	Dopuszczalne bez ograniczeń jednak wady nie mogą występować w skupisku	Dopuszczalne bez ograniczeń jednak wady nie mogą występować w skupisku
Średnica wady do 0,5 mm	Dopuszczalne bez ograniczeń	Dopuszczalne bez ograniczeń
Zmarszczki, smugi folii w szkle laminowanym	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne
Pęknięcia	Niedopuszczalne	Niedopuszczalne
Wady liniowe		
Wady o długości pow. 30 mm	Niedopuszczalne	Dopuszczalne 1 szt.
Wady o długości do 30 mm	Dopuszczalne	Dopuszczalne
Zadrapania powłoki pow. 75 mm	Niedopuszczalne	Dopuszczalne pod warunkiem, że dzieląca je odległość jest większa niż 50 mm
Zadrapania powłoki do 75 mm	Dopuszczalne pod warunkiem, że ich miejscowe zagęszczenie nie powoduje widocznego zaburzenia	Dopuszczalne pod warunkiem, że ich miejscowe zagęszczenie nie powoduje widocznego zaburzenia



NORMALNE ZJAWISKA FIZYCZNE WYSTĘPUJĄCE W SZYBACH ZESPOLONYCH

1. 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 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 metoda Pittsburgh, różnice grubości są znacznie większe niż w szkło 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 700nm. 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.

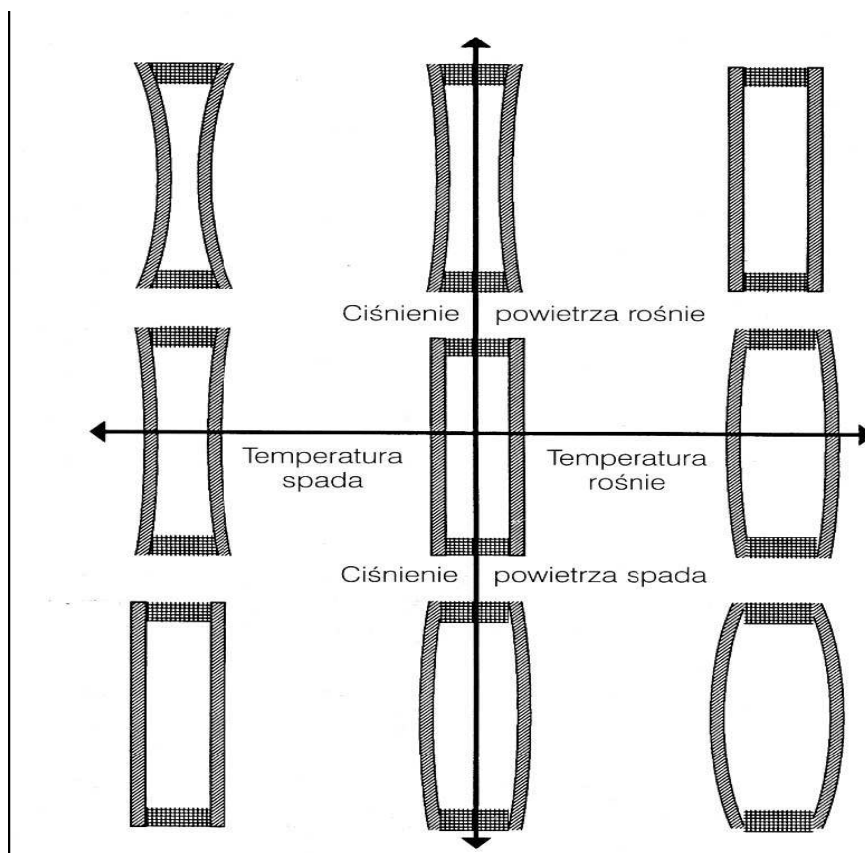
Nie może ono być traktowane jako wada i nie może podlegać reklamacji.

2. Efekt przy stosowaniu podwójnych szyb

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 oszklenia jest ciemne lub jeżeli szyby są powlekane.

Zjawisko to jest fizyczną prawidłowością wszystkich jednostek szkła izolacyjnego.



3. Kondensacja na powierzchniach zewnętrznych szyb

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.

Efekt kondensacyjny 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.

4. 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, 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 przezroczystości.



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

5. Odchylenia barwy

Szkło float teoretycznie bezbarwne, w rzeczywistości posiada odcień zielony lub niebieskozielony.

Jest on spowodowany zawartością różnych surowców stosowanych do produkcji szkła. 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 powierzchnie szyby.

Różnice w odcieniu szkła nie podlegają reklamacji

6. Pęknięcie szkła

Szkło jest ciałem stałym bezpostaciowym, posiada znikome naprężenia wewnętrzne, dzięki czemu daje się ciąć i obrabiać. Jest ciałem jednorodnym twardym i kruchym. 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 można poddać procesowi hartowania.

7. 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 powierzchnie 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.

Za wady szkła powstałe na skutek nieprawidłowego mycia, czy używania niewłaściwych środków myjących oraz wpływu zanieczyszczeń zewnętrznych (atmosferycznych i innych) dostawca szyb nie odpowiada.

INSTRUKCJA INSTALACJI SZYB ZESPOLONYCH

W celu spełnienia warunków związanych z ochroną zdrowia, bezpieczeństwem, oszczędnością energii i podczas ekonomicznie uzasadnionego okresu użytkowania zgodnie z zakresem Normy Europejskiej EN 1279-5, zaleca się stosować poniższe wskazówki dotyczące szklenia:

Odpowiednie obudowy:

Wymagania te spełnia obudowa, w której brzegi szyby zespolonej są przykryte w obrzeżach mocujących lub innych elementach obudowy.

Obudowa zapobiega gromadzeniu się zalegającej wody, długotrwałej kondensacji i/lub zwiększonemu ciśnieniu pary wodnej na uszczelnieniu szyby zespolonej, w celu uniknięcia chemicznego i/lub fizycznego oddziaływania na elementy składowe szyby zespolonej, w celu uniknięcia nadmiernego penetrowania pary wodnej do wnętrza szyby zespolonej

Obudowa zapewnia dostateczną sztywność w celu ograniczenia ugięcia krawędzi szyby zespolonej pod obciążeniami takimi jak wiatr i śnieg, dla uniknięcia skrócenia okresu użytkowania, np. z powodu utraty adhezji.

Zalecenie uzyskania minimalnej sztywności obudowy jest spełnione, gdy obudowa albo na wysokości „H” albo na szerokości „B” oszklenia razem z wypełnieniem o niskiej sztywności krawędziowej, np. pojedyncza szyba, wykazuje ugięcie $H/200$ lub mniejsze i $B/200$ lub mniejsze oraz maksimum 12 mm dla każdego z nich, gdy poddane jest obciążeniom projektowym albo jako obciążenie pojedyncze, albo jako obciążenie łączne.



Obudowa zapobiega wszelkim kontaktom między szybą zespoloną a tymi sztywnymi częściami obudowy, które mogą powodować wysokie miejscowe naciski.

Warunki montażu i szklenia:

Do szklenia nie należy używać materiałów i surowców , które mogą powodować skrócenie okresu użytkowania, poprzez niewłaściwe zainstalowanie (kliny podszybowe powinny podierać równo wszystkie szyby z pakietu i być wykonywane z odpowiednich surowców) lub wchodzenie w reakcje z masami uszczelniającymi uszkadzając je (silikony mogą powodować w bezpośrednim kontakcie niszczenie uszczelnienia i rozhermetyzowanie szyby zespolonej).