



PRESSGLASS



SZKLANE FISZKI CZ. 1

WYBRANE INFORMACJE PODSTAWOWE
O SZKLE I SZYBACH BUDOWLANYCH.

CO TO JEST SZKŁO PŁASKIE FLOAT?

Do czasu wynalezienia metody float do zastosowań w budownictwie używano szkła produkowanego metodą ciągnięcia w pionie, zwaną Pittsburgh.

Główną wadą szkła ciągniętego jest jego falistość, czyli zniekształcenie powierzchni łagodnymi wgłębieniami i wypukłościami, a co za tym idzie zniekształcenie oglądanego przez szybę obrazu. W szymbach wyprodukowanych tą metodą często znajdują się pęcherze i odpryski. Wady te uniemożliwiają lub znacznie utrudniają zastosowanie szkła ciągniętego do wytwarzania nowoczesnych szyb powlekanych, hartowanych lub laminowanych, które decydują o zaawansowanych zastosowaniach szkła płaskiego.

Nowoczesna architektura ze szkła nie byłaby więc możliwa bez technologii float, która została wynaleziona w 1952 roku. Charakterystycznym i opatentowanym procesem jest uzyskiwanie płaskiej powierzchni szkła w procesie poziomego wylewania roztopionej masy szklanej na płynnej powierzchni cyny. Proces następuje dzięki różnicy gęstości cyny i masy szklanej.

Po odprężeniu, w procesie kontrolowanego i równomiernego schłodzenia, uzyskuje się szkło w postaci polerowanego ognioowo produktu o równoległych powierzchniach i pozbawionego zniekształceń optycznych. Huty szkła po rozruchu pracują około 15 lat w cyklu ciągłym.

Podstawowe szkło budowlane nazywane Float ma lekko zielonkawy odcień, który jest szczególnie widoczny na krawędziach. Czym szkło jest grubsze tym odcień krawędzi jest bardziej nasycony. Za zabarwienie szkła odpowiedzialne są tlenki żelaza zawarte w surowcach topionych w piecu. Uzyskanie szkła odbarwionego możliwe jest dzięki modyfikacji składu surowców i usunięciu z nich tych tlenków.

Płaskie szkło budowlane produkowane jest w hutach w standardowych taflach 6000 x 3210 mm. Może ono jednak występować również w innych wymiarach - zarówno większych jak i mniejszych.

CO TO JEST THERMOFLOAT?

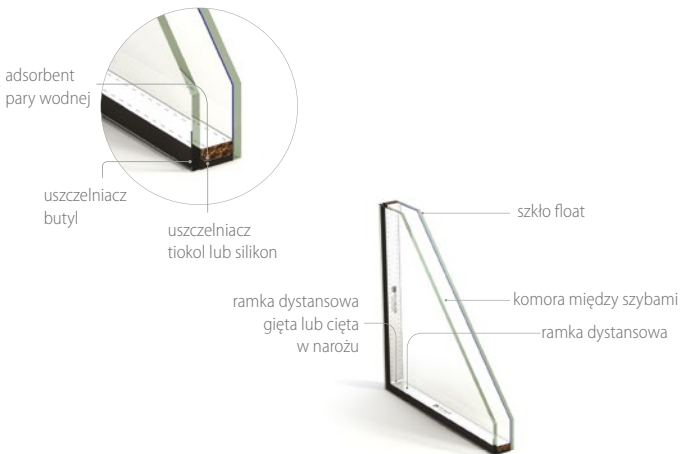
Czym właściwie są tzw. powłoki funkcyjne nakładane na szkło produkowane metodą float?

Powszechnie stosowane w budownictwie powłoki funkcyjne są nakładane na powierzchnię szkła w trakcie procesu jego produkcji lub na późniejszym etapie. Z tego powodu nazywane są one „on-line” (pyrolityczne/pot. powłoki twarde) „off-line” (pot. powłoki miękkie). Obecnie znakomita większość powłok produkowanych dla budownictwa to „off-line”. Składają się one z wielu cienkich warstw metali i tlenków metali odpowiedzialnych za przenikanie i odbicie światła i energii cieplnej oraz m.in. za trwałość całej powłoki. Główne międzywarstwy odpowiedzialne za walory użytkowe zbudowane są ze srebra. Wszystkie warstwy nanoszone są metodą katodowego napyłania magnetronowego. Tlenki są wytrącane ze sztabek, umieszczonych nad przejeżdżającymi taflami szkła przez bombardujące je elektrony, i opadają na tafle.

Całkowita grubość powłok ma zwykle około 100 nm (nanometrów - 10^{-9} m).

Najbardziej podstawowe typy powłok chronią przede wszystkim przed przenikaniem ciepła i nazywane są ciepłochronnymi lub niskoemisyjnymi. Każdy z producentów szkła bazowego produkuje szkło z powłoką niskoemisyjną stosując swoją nazwę. Mają one jednak te same właściwości ciepłochronne. Z tego powodu Press Glass stosuje własną nazwę Thermofloat dla szyb ciepłochronnych wszystkich producentów. Ze względu na to, że mogą się one różnić delikatnie odcieniem, Press Glass stosuje zasadę użycia do jednego projektu wyłącznie jednego typu szkła ciepłochronnego.

CO TO JEST SZYBA ZESPOLONA I Z CZEGO SIĘ SKŁADA?



Pierwsze nowoczesne szyby zespolone o układzie hermetycznym zostały opracowane w latach 50-tych dwudziestego wieku, a ich produkcja i stosowanie w budynkach na szerszą skalę rozpoczęło się około 20 lat później. Głównym powodem rozwoju tej technologii był odczuwalny deficyt w produkcji energii ciepłej do potrzeb ogrzewania budynków.

Kluczem konstrukcji szyby zespolonej jednokomorowej lub dwukomorowej było połączenie dwóch lub trzech tafli szkła za pomocą przekładek dystansowych zastosowanych na krawędziach dwóch szyb na całym ich obwodzie, które szczelnie zamyka, w tzw. komorach międzyszybowych, powietrze pozostające między taflami szkła. To był pierwszy krok milowy, zmniejszający przenikanie ciepła przez szyby w stolarnie okiennej.

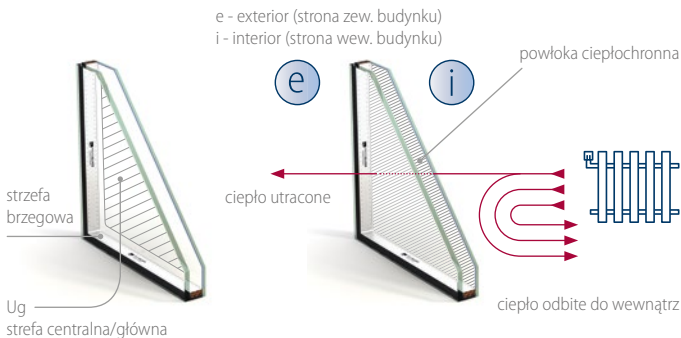
CO TO JEST WSPÓŁCZYNNIK U_g ?

„ U_g ” (g- ang. glazing) [$W/m^2 \cdot K$] Współczynnik przenikania ciepła szyby w jej strefie centralnej. Oznacza jaka ilość ciepła określona w Watach [W] przenika z pomieszczenia na zewnątrz przez szybę o powierzchni jednego metra kwadratowego przy różnicy temperatur na zewnątrz i wewnątrz pomieszczenia równej 1 stopień Kelvina. Im niższa jest wartość współczynnika przenikania ciepła szyby „ U_g ”, tym lepiej szyba chroni przed stratami ciepła.

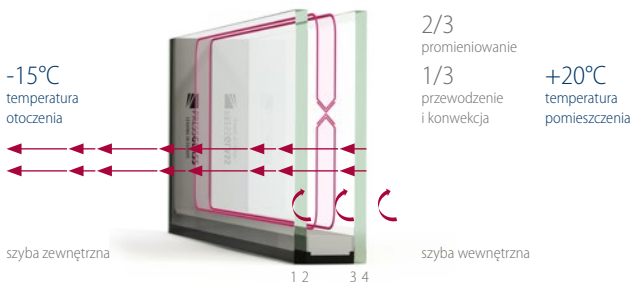
Produkowane eksperymentalnie szyby zespolone, wykorzystujące m.in. technologię próżniową, mogą osiągać wartość U_g równą nawet 0,1 - 0,2. Nie są one obecnie produkowane dla budownictwa na skalę przemysłową ze względu na ograniczenia technologiczne. Technologie produkcji szyb zespolonych, w tym technologia próżniowa są jednak wciąż rozwijane i być może w przyszłości szyby te będą powszechnie stosowane w przegrodach budowlanych.

Opracowanie technologii produkcji szyb zespolonych było pierwszym krokiem milowym do zmniejszenia przenikania ciepła przez przegrody przeszklone, blisko dwukrotnie zmniejszającym przenikanie ciepła przez szyby m.in. w stolarce okiennej - do $U_g = 3,2 - 2,8$ - w porównaniu ze szkleniem w postaci jednej lub dwóch szyb pojedynczych - $U_g = 5,6 - 5,8$. Drugim przełomowym elementem było zastosowanie na szkło powłok ciepłochronnych (niskoemisyjnych), które wraz z ich rozwojem przyczyniły się do ponownego dwukrotnego zmniejszenia przenikania ciepła (szyby jednokomorowe $U_g = 1,4 - 1,6$ i dwukomorowe $U_g = 0,7 - 0,8$).

Dopełnieniem było zastosowanie w komorach międzyszybowych gazów szlachetnych argonu lub kryptonu zmniejszających wartość wsp. U_g o kolejne około $0,3 W/m^2 \cdot K$. Na obniżenie wartości przenikania ciepła okien U_w wpływ miało też wprowadzenie tzw. ciepłych ramek dystansowych, wykonanych z materiałów o wielokrotnie niższej przewodności cieplnej niż ramki stosowane pierwotnie, czyli aluminiowe. Wpływ ramek dystansowych na obniżenie przenikania ciepła nie jest jednak uwzględniany w wartości wsp. U_g . Obecnie typowe szyby zespolone jednokomorowe osiągają wsp. $U_g = 1,0 - 1,1$



JAKIE ZJAWISKA SĄ ODPOWIEDZIALNE ZA PRZENIKANIE CIEPŁA PRZEZ SZYBĘ?



Przenikanie ciepła przez szybę zespoloną jest spowodowane kilkoma zjawiskami fizycznymi. Ciepło nagromadzone w pomieszczeniu pochodzące z ogrzewania oraz tzw. ciepło bytowe nagromadzone są we wszystkich przedmiotach, które znajdują się w pomieszczeniu, oraz otaczających je przegrodach budowlanych, czyli m.in. ścianach oraz stropach. Ciepło nagromadzone jest również w powietrzu znajdującym się w pomieszczeniu. Powietrze może przyjmować ciepło z przedmiotów i przegród oraz im je przekazywać. Odpowiedzialna jest za to konwekcja, czyli ruch cząsteczek powietrza spowodowany różnicami temperatur. Ciepło przekazywane jest z pomieszczenia na zewnątrz, gdy temperatura na dworze jest niższa niż temperatura w pomieszczeniu. Najpierw cząstki powietrza, będące w ciągłym ruchu czyli konwekcji, które przejmują ciepło z przedmiotów, przegród budowlanych i ludzi oraz zwierząt, dotykają powierzchni szkła i przekazują ciepło. Mówimy tu o przyjmowaniu ciepła przez szkło. Następnie ciepło jest przewodzone przez tafelę szklaną i wypromieniowane do komory międzyszybowej. Ilość ciepła jakie jest wypromieniowane zależy od emisyjności powierzchni. Szkło bez powłok funkcyjnych ma wysoki wsp. emisyjności, oddaje dużo ciepła w krótkim czasie. Dlatego szkło powleka się powłokami niskoemisyjnymi, które znacznie zmniejszają zdolność szkła do wypromieniowania ciepła do komory międzyszybowej. Ciepło wypromieniowane do komory jest przyjmowane przez cząsteczki gazu zawartego w komorze i następnie, poprzez konwekcję, ponownie przekazane jest kolejnej tafli szkła. Proces powtarza się aż do momentu przekazania ciepła z zewnętrznej tafli szkła (szyby zespolonej) do powietrza otaczającego budynek. W przypadku szyb dwukomorowych, gdzie stosowane są dwie powłoki niskoemisyjne, powłoka w komorze od strony zewnętrznej odpowiada również za zmniejszenie zdolności przyjmowania ciepła przez szkło z powietrza konwertującego w komorze.

CZYM RÓŻNI SIĘ WSPÓŁCZYNNIK U_g OD U_w?

U_w [W/m²·K](w - ang. window)

U_w to współczynnik przenikania ciepła całego okna, oprócz przenikania ciepła przez centralną część szyby U_g, uwzględnia wpływ przenikania ciepła przez ramę okienną (U_f, f – ang. frame), w której szyba jest osadzona, oraz przenikania ciepła przez tzw. strefę brzegową w miejscu połączenia szyby oraz ramy okiennej, które wyrażane jest przez grecką literę Ψ (Psi) i jest nazywane liniowym współczynnikiem przewodzenia ciepła. Wartość ta nie jest równoznaczna z wartością przenikania ciepła na obwodzie samej szyby zespolonej. Wartość Ψ może być więc liczona jedynie dla gotowego okna lub konstrukcji fasady.

CO TO JEST CIEPŁA RAMKA?



Aluminium ma znacznie większą zdolność przewodzenia ciepła, niż pozostałe części składowe szyby. **Ramka dystansowa**, element niezbędny w szybie zespolonej, przy coraz lepszych wartościach współczynników przewodzenia ciepła ram okiennych i przeszkleń, **okazał się słabym punktem konstrukcji szyby zespolonej w szybach z ramkami wykonanych z aluminium.**

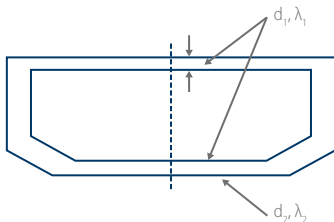
Ciepła ramka przynosi szereg zalet. Zwiększa termoizolację, a tym samym zmniejsza koszty związane z ogrzewaniem oraz podnosi komfort użytkowania okien, bo zmniejsza możliwość wystąpienia wyroszenia na oknach od wewnątrz pomieszczeń na krawędzi szyby i ramy, czyli ogranicza możliwość wzrostu chorobotwórczych grzybów.

Zgodnie z projektem normy europejskiej, za ramkę o polepszonych parametrach cieplnych – tzw. „ciepła ramka” - uznać można taką, której przewodność cieplna spełnia następującą nierówność:

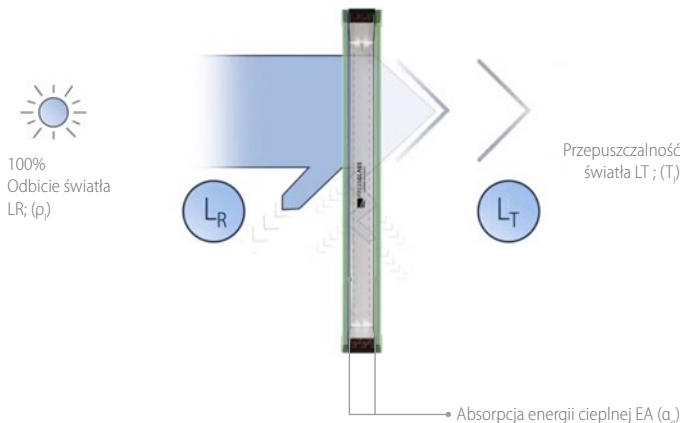
$$\Sigma (d_i \lambda_i) \leq 0,007 \text{ [W/K]}$$

gdzie:

d_i – grubość ścianki materiału, λ_i – współczynnik przewodzenia ciepła materiału z którego wykonana jest ramka [W/mK] Przykład: $2(d_1 \lambda_1) + (d_2 \lambda_2) \leq 0,007 \text{ [W/K]}$



CO TO JEST WSPÓŁCZYNNIK L_t i L_r ?



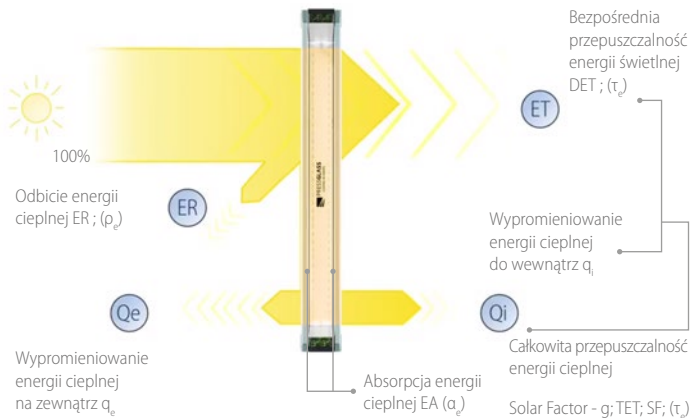
L_t [%] (ang. Light transmittance) oraz L_r [%] (ang. light reflection)

Współczynnik przepuszczalności światła słonecznego L_t określa jaka część światła słonecznego dochodzącego do powierzchni szyby na zewnątrz pomieszczenia jest w stanie przeniknąć do wnętrza pomieszczenia. Wartość jest podawana w procentach.

Część promieni światła docierająca do zewnętrznej powierzchni szyby jest od niej odbijana. Ilość światła odbitego określa wsp. L_r i jest również podawany w procentach.

Wartość L_t jest więc różnicą pomiędzy ilością światła słonecznego dochodzącego do zewnętrznej powierzchni szyby oraz ilością światła słonecznego odbitego.

CO TO JEST WSPÓŁCZYNNIK g ?



Współczynnik „g” (TET – ang. total energy transmission) [%] określa całkowitą ilość energii słonecznej przenikającej przez szybę z zewnątrz do wnętrza pomieszczenia. Na proces ten ma wpływ kilka zjawisk, a energia słoneczna wielokrotnie jest odbijana i absorbowana wewnątrz szyby zespolonej, aby ostatecznie zostać wypromieniowana na zewnątrz budynku lub do wnętrza pomieszczenia. Podobnie jak w przypadku wsp. Ug, po zaabsorbowaniu energii cieplnej do wnętrza szyby, na ostateczną ilość ciepła przenikającego do wnętrza pomieszczenia mają wpływ też zjawiska przewodzenia, wypromieniowania i przyjmowania ciepła oraz konwekcji.

Zjawiska te opisywane są pod postacią współczynników:

ET (ang. energy transmission) - bezpośrednia przepuszczalność energii cieplnej

ER (ang. energy reflection) – odbicie energii cieplnej

EA (ang. energy absorption) – absorpcja energii cieplnej

QE (Q – symbol powszechnie oznaczający przepływ; E - ang. exterior) - wypromieniowanie energii cieplnej na zewnątrz budynku

QI (Q – symbol powszechnie oznaczający przepływ; I - ang. interior) - wypromieniowanie energii cieplnej do wnętrza budynku

CO TO JEST WSKAŹNIK SELEKTYWNOŚCI „S”?

S [-] (ang. selectivity) – Określa stosunek ilości światła słonecznego do ilości energii cieplnej przepuszczanych przez przeszklenie.

$$S = L_t / g$$

Jest to parametr, którego wartość służy m.in. wyróżnianiu tzw. szyby kontroli słonecznej od szyb ciepłochronnych. Generalnym podstawowym zadaniem szyb kontroli słonecznej jest jak najwyższe przepuszczanie światła słonecznego (L_t) przy jednoczesnym jak najmniejszym przepuszczaniu energii słonecznej (g). Przyjmuje się, że wyższa selektywność określa szyby o bardziej zaawansowanych parametrach technicznych. Wraz z rozwojem możliwości technologicznych granice maksymalnej selektywności szyb są wciąż przesuwane i obecnie przekraczają już wartość 2.

CO TO JEST WSKAŹNIK ODDAWANIA BARW „Ra”?

Ra (ang. CRI - colour rendering index) – Dla szyb określa, jak naturalnie postrzegane są barwy przedmiotów widzianych przez tafłę szkła. Im współczynnik ten jest wyższy, tym barwy są lepiej oddawane, a przedmioty wyglądają naturalniej.

Współczynnik Ra równy 100 oznacza, że przedmioty oglądane przez szkło mają kolory odwzorowane tak, jakby były oglądane nie przez szybę.

Ps.: Producenci oświetlenia twierdzą np., że minimalny wskaźnik Ra powinien wynosić 80, aby światło sztuczne oddawało barwy otoczenia w sposób uznany za dobry.

CO TO JEST WSPÓŁCZYNNIK ZACIENIENIA „b”?

B [-] (ang. Shading coefficient) – Określa, stosunek energii cieplnej przepuszczanej przez konkretne przeszklenie zastosowane budynku w porównaniu do energii cieplnej przepuszczanej przez przeszklenie jednokomorowe ze szkłem float 4 mm bez powłok funkcyjnych, charakteryzujące się średnią wartością $g = 0,8$.

Współczynnik ten jest brany pod uwagę przy obliczaniu zapotrzebowania na energię chłodzenia budynku.

$$b = g / 0,8$$

g - wsp. całkowitego przenikania energii słonecznej dla zastosowanego przeszklenia

JAK OKREŚLANE SĄ STRONY SZYBY ZESPOLONEJ?



Szyba
zewnątrzna

#1 #2 #3 #4 #5 #6

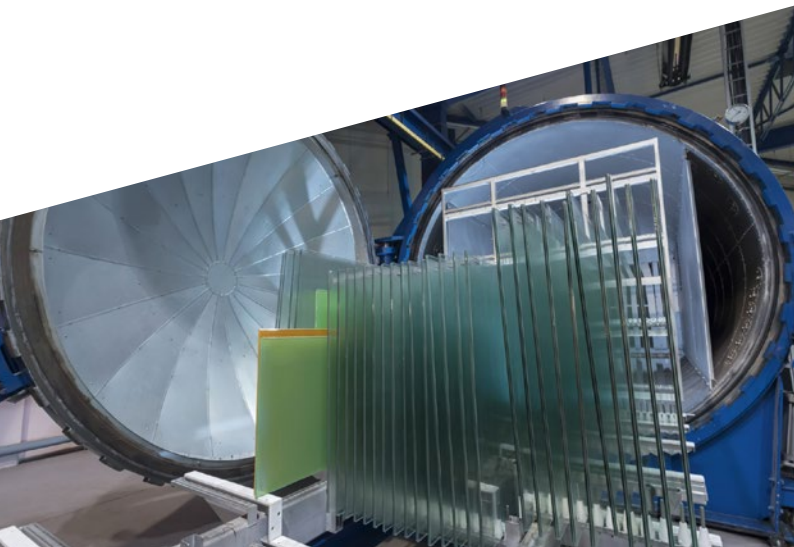
Szyba
wewnętrzna

Press Glass określa strony szyb składowych w szybie zespolonej w postaci oznaczeń #1, #2, #3, #4, #5, #6, oznaczając jako #1 zewnętrzną stronę szyby szklonej w budynku od strony zewnętrznej i kończąc na #6 jako powierzchni zewnętrznej szyby szklonej w budynku od strony pomieszczenia.

Opisy wszystkich szyb rozpoczynają się również od strony zewnętrznej. W przypadku szyb, które mają być zastosowane wewnątrz budynków, należy uwzględnić stosowany system opisu i numeracji, aby szyba mogła być prawidłowo zaszklona w konstrukcji – dotyczy to wszystkich szyb o konstrukcji i kształtach niesymetrycznych.

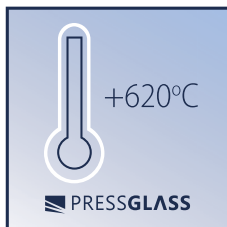
CO OZNACZA SKRÓT „VSG”?

Określenie VSG, powszechnie funkcjonujące w Polsce i na świecie, to skrót od niemieckiego określenia „Das Verbund Sicherheits Glas”, co powszechnie oznacza bezpieczne szkło warstwowe laminowane. Innymi słowy szkło VSG to szkło produkowane metodą laminowania, czyli zbudowane z co najmniej dwóch szyb sklejonych ze sobą specjalną folią.



CZYM JEST SZKŁO HARTOWANE I CO OZNACZA SKRÓT „ESG”?

(NIEM. DAS EINSCHIEBEN-SICHERHEITGLAS)



Szkło jest materiałem z natury kruchym. Dzięki procesowi hartowania w jego strukturze dokonują się zmiany naprężeń wewnętrznych, powodujące wzrost wytrzymałości na zginanie. Szkło hartowane to bezpieczeństwo. Jego rozbicie prowadzi do rozpadu tafli na małe cząstki o tępym krawędziach. Cecha ta sprawia, że szkło hartowane stosowane jest w miejscach szczególnie odpowiedzialnych, o dużym zagrożeniu rozbiciem lub poddanych silnemu nasłonecznieniu.

CZYM CHARAKTERYZUJE SIĘ SZKŁO TVG?

(NIEM. DAS TEILVORGESPANNTES GLAS)

Szkło półhartowane TVG odróżnia od szkła hartowanego ESG rodzaj siatki spękań, jaka powstaje podczas zniszczenia tafli szkła. Charakter pęknięcia sprawia, że każda część pękniętej szyby ma szansę pozostać w ramie po pęknięciu tafli, co zabezpiecza przed zranieniem.

Dzięki temu szkło TVG jest ciekawą alternatywą dla szkła hartowanego ESG. Formalnie szkło TVG nie jest jednak, np. w Polsce, zaliczane do szkieł tzw. bezpiecznych.

Ps.: Również ang. semi-toughened glass lub heat strengthened glass lub również potocznie semi-hardened glass.

HST - CZY WIESZ CO ZNACZY TEN SKRÓT?

HST oznacza angielskie sformułowanie Heat Soak Test, co możemy tłumaczyć jako test szoku termicznego.

Nowoczesny produkt jakim jest szkło hartowane uwidacznia pewną słabość szkła typu float. Tkwi ona w malutkich cząstkach siarczku niklu (NiS), które sporadycznie mogą dostawać się do masy szklanej w procesie produkcji szkła float. Pod wpływem ogrzania szkła w procesie hartowania zawarta w tafli szkła cząstka siarczku niklu zmienia swoją objętość. Nagłe schłodzenie po nagraniu tafli, które powoduje jej zahartowanie, sprawia, że cząstka siarczku niklu, potrzebująca określonej ilości czasu, aby powrócić do pierwotnej objętości, nie ma takiej możliwości. Zostaje ona „zamrożona” w tym stanie, co powoduje wytworzenie dodatkowych naprężeń w szkłe. Mechanizm ten działa niczym bomba z opóźnionym zapłonem. W zamontowanej w fasadzie hartowanej tafli szklanej z wtrąceniem cząstki siarczku niklu, która zostaje nagrzana pod wpływem promieniowania słonecznego, następuje uwolnienie wzrostu objętości cząstki, czego efektem jest dodatkowe zwiększenie naprężeń wewnętrznych. Jeżeli taka cząstka umieszczona jest w strefie naprężeń rozciągających, to istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo, że zostanie przekroczony poziom naprężeń dopuszczalnych i dojdzie do spontanicznego pęknięcia tafli szklanej.

Zjawisko to występuje niezwykle rzadko, lecz w przypadku zastosowania szkła w konstrukcjach o wysokim stopniu odpowiedzialności należy zabezpieczyć się przed takim niebezpieczeństwem poddając szkło hartowane procesowi wygrzewania podczas którego, tafle szkła zawierające zanieczyszczenia ulegają wyeliminowaniu z dostawy.

Firma Press Glass umożliwiła przeprowadzenie testu HST dla całego asortymentu szyb hartowanych.

TYPY SZYB KONTROLI SŁONECZNEJ

ABSORPCYJNE - szkło float, płaskie i przezroczyste, w masie szklanej przebarwione na kolor niebieski, brązowy, szary lub zielony, stosowane w celu zmniejszenia przenikania do wnętrza pomieszczeń energii słonecznej. Szkło to może być stosowane jako pojedyncze lub zespolone.

REFLEKSYJNE - szkło float, płaskie i przezroczyste, w masie szklanej przebarwione na kolor niebieski, brązowy, szary oraz zielony, lub bezbarwne powlekane tlenkiem metalu, celem uzyskania właściwego efektu odbicia, kontrolowania nasłonecznienia pomieszczeń oraz ograniczenia przenikania do nich energii słonecznej. Szkło to może być stosowane jako pojedyncze lub zespolone w zależności od rodzaju powłoki.

SELEKTYWNE - szkło float, płaskie i przezroczyste, bezbarwne lub przebarwione w masie szklanej na kolor niebieski, brązowy, szary oraz zielony, wielokrotnie powlekane tlenkami metalu celem uzyskania właściwego efektu odbicia, kontrolowania nasłonecznienia pomieszczeń oraz ograniczenia przenikania do nich energii słonecznej, jak również zapewnienia wysokiej ciepłochronności. Szkło to może być stosowane wyłącznie jako zespolone.

CZYM RÓŻNI SIĘ TIOKOL OD SILIKONU?

Jest to masa uszczelniająca do szyb zespolonych.

Co to jest tiokol?

Dwuskładnikowy uszczelniacz i klej na bazie polisiloksenów (tiokoli) opracowany specjalnie do wtórnego uszczelnienia szyb zespolonych.

Co to jest Silikon?

Jednoskładnikowa, elastyczna masa uszczelniająca o neutralnym systemie utwardzania do produkcji szyb zespolonych. Daje wysokie i trwałe elastyczne uszczelnienie, charakteryzujące się bardzo dobrą przyczepnością do szyb i materiałów ramek dystansowych (aluminium, tworzywa i stali lakierowanej). Silikon ten wykazuje się także bardzo dobrą przyczepnością do drewna oraz większości materiałów i podłoży spotykanych w budownictwie.

CO JEST LEPSZE - KRYPTON CZY ARGON?

Istotną rolę w poziomie termoizolacyjności okien odgrywa gaz, którym wypełnione są przestrzenie między szybami czyli tzw. komory międzyszybowe. Gazami, które mogą być stosowane do wypełniania komór międzyszybowych są powietrze, argon, krypton lub ksenon. W praktyce obecnie stosowane są tylko dwa gazy – argon i krypton. Charakterystyka kryptonu sprawia, że szyby zespolone uzyskują najlepsze parametry cieplne dla przestrzeni międzyszybowych o szerokości 10-12 mm. W przypadku argonu jest to od 15 do 20 mm.

Krypton jest rozwiązaniem wielokrotnie droższym niż argon, z tego powodu stosuje się go tylko w sytuacjach, gdzie spotykamy się z ograniczeniami dot. maksymalnej szerokości pakietu szybowego przy konieczności zachowania izolacyjności cieplnej charakteryzującej przestrzenie międzyszybowe o szerokości 15 - 20 mm.

Dodatek specjalny z przymrużeniem oka :)

NAJPOPULARNIEJSZE PRAWA MURPHY'EGO

1. Nie wierz w cuda - polegaj na nich.
2. Wymiary będą zawsze podane w najmniej użytecznych jednostkach.
3. Jeżeli coś może się popsuć, to z pewnością się popsuje.
4. Sprawy pozostawione sobie samym zmieniają się ze złych na gorsze.
5. Jeżeli wydaje się, że wszystko działa dobrze, to znaczy, że coś przeoczyłeś.
6. Ciężar upuszczonej części jest wprost proporcjonalny do stopnia złożoności i ceny obszaru uderzonego.
7. Element wybrany losowo z grupy o 99-procentowej wiarygodności, będzie należał do pozostałego 1 procenta.
8. Mimo największych starań i tak zrobisz jakąś literówkę.

Sprawdzają się w życiu i biznesie, bo choć bardzo się wszyscy staramy to życie i tak czasem pisze nieoczekiwane scenariusze.



PRESSGLASS



www.pressglass.com