PILKINGTON

Przewodnik po wyrobach szklanych produkcji Pilkington IGP Sp. z o.o.

NSG GROUP

Spis treści

1. O NSG Group 7

2. O Pilkington IGP Sp. z o.o. 9

3. Katalog produktów 11

3.1 Ochrona przed słońcem 11

3.2 Izolacja cieplna 11

3.3 Ochrona przed ogniem 13

3.4 Ochrona przed hałasem 13

3.5 Bezpieczeństwo/Ochrona przed atakiem 13

3.6 Samoczyszczenie 14

3.7 Dekoracja 14

3.8 Higiena i zdrowie 14

3.9 Zastosowania specjalne 15

4. Podstawy formalne przetwórstwa szkła i produkcji szyb zespolonych 16

5. Oznakowanie wyrobów 17

6. Obróbka szkła 20

6.1 Obróbka mechaniczna krawędzi szkła 20

6.2 Wycinanie kształtów 21

6.3 Wiercenie otworów 22

6.4 Pozycjonowanie i ograniczenia wycięć 23

7. Laminowanie 23

7.1 Szkło kuloodporne 24

7.2 Szyby laminowane przeznaczone na podłogi szklane i schody szklane 25

7.3 Hartowanie 26

7.4 Test wygrzewania cieplnego (Heat Soak Test) 27

8. Szkło z sitodrukiem i szkło emaliowane 28

8.1 Wytyczne oceny jakości wizualnej szkła emaliowanego i szkieł z sitodrukiem, produkowanych przez Pilkington IGP Sp. z o.o. 29

8.2 Ocena szyb 30

8.3 Dopuszczalne wady widoczne podczas oceny jakości wizualnej szkła emaliowanego i z sitodrukiem 30

8.4 Ocena koloru 31

8.5 Uwagi ogólne 31

9. Podsumowanie tolerancji dla formatek szkła, szkieł hartowanych, szkieł wzmacnianych termicznie, szkieł hartowanych wygrzewanych oraz szyb laminowanych 32

9.1 Formatki szkła bez obróbki krawędzi 32

9.2 Szkła hartowane, wzmacniane termicznie lub hartowane wygrzewane 33

9.3 Szkło warstwowe (laminaty) 34

10. Szyby zespolone 36

10.1 Szyby zespolone z żaluzjami międzyszybowymi 38

10.2 Ramki dystansowe, rodzaje 41

10.3 Szprosy 41

10.4 Wytyczne odnośnie stosowania szprosów w szybach zespolonych 43

10.5 Gazy 43

10.6 Masy uszczelniające 44
10.7 Oszklenie ze szczeliwem konstrukcyjnym 44
10.8 Szyby zespolone przeznaczone do użytkowania w terenach górskich 47
10.9 Szkło hartowane i wzmacniane termicznie 48
10.10 Ugięcia szkła na skutek zmian temperatury oraz ciśnienia atmosferycznego 48
10.11 Pęknięcia termiczne 49
10.12 Pęknięcia mechaniczne 49
10.13 Standardowe limity wymiarowe szyb zespolonych 51

11. Dopuszczalne tolerancje wymiarów i grubości szyb zespolonych 52

12. Szyby ognioochronne 52
12.1 Produkty w ofercie 53
12.2 Kodowanie szkła ognioochronnego 53
12.3 Wytyczne dot. transportu, montażu i magazynowania szkła ognioochronnego 54
12.4 Montaż szyb Pilkington **Pyrostop**® lub Pilkington **Pyrodur**® 55

13. Mycie i czyszczenie szyb dostarczanych przez Pilkington IGP 55
13.1 Mycie i obchodzenie się ze szkłem samoczyszczącym 56
13.2 Mycie szyb na placu budowy 57

14. Postępowanie na budowie 57

15. Pakowanie szyb 58
15.1 Pakowanie – stojaki metalowe 58
15.2 Pakowanie – opakowania drewniane 60
15.3 Ustawienie i zabezpieczenie szyb na stojakach 61
15.4 Rozładunek 62
15.5 Dokumenty przewozowe i odbiór towaru 62

16. Załącznik 1: Ogólne warunki gwarancji standardowej szyby zespolonej 63

17. Załącznik 2: Standardy wykonania szyb Pilkington IGP 64

18. Załącznik 3: Kryteria oceny jakości wyrobów szklanych 68

19. Załącznik 4: Informacja dla użytowników szyb zespolonych produkcji Pilkington IGP Sp. z o.o. 72

20. Załącznik 5: Instrukcja transportu, przechowywania, montażu, użytkowania i konserwacji wyrobów szklanych 73

21. Załącznik 6: Kryteria oceny jakości żaluzji międzyszybowych typu ScreenLine® 76

22. Załącznik 7: Informacja o możliwości wystąpienia kondensacji pary wodnej na zewnętrznych powierzchniach szyb 81

23. Załącznik 8: Informacja o dezynfekcji szyb 81

24. Załącznik 9: Informacja o usłudze oklejania folią szyb 82

25. Załącznik 10: Informacje dla zamawiajacych wyroby szklane wykonywane ze szkieł powierzonych 82

26. Załącznik 11: Informacja o specyfice szyb zespolonych dwukomorowych 84

27. Lista kontaktów 86

Spis rysunków

Rysunek 1. Pilkington IGP w Polsce 9
Rysunek 2. Przykład Deklaracji Wartości Użytkowych 16
Rysunek 3. Przykłady trwałego oznakowania formatek szkła hartowanego, szkła wzmacnianego termicznie oraz szkła hartowanego wygrzewanego termicznie. 17
Rysunek 4. Przykład oznakowania szyby laminowanej w klasie P4A 17
Rysunek 5. Przykład specjalnego oznakowania szkła hartowanego 17
Rysunek 6. Przykład nadruku na ramce dystansowej szyby zespolonej 18
Rysunek 7. Przykład naklejki głównej i bocznej, z objaśnieniami podawanych informacji 19
Rysunek 8. Przekrój otworu 22
Rysunek 9. Pozycjonowanie i ograniczenia wycięć 23
Rysunek 10. Widok siatki spękań szyby hartowanej, w której mogło dojść do samoistnego pęknięcia z powodu inkluzji NiS 27
Rysunek 11. Budowa szyby zespolonej 36
Rysunek 12. Niskoemisyjna szyba zespolona jednokomorowa....37
Rysunek 13. Niskoemisyjna szyba zespolona dwukomorowa....37
Rysunek 14. Gumowa zaślepka otworu w ramce dystansowej 47
Rysunek 15. Pęknięcie termiczne standardowe 49
Rysunek 16. Uderzenie w powierzchnię szkła, np. na skutek rzutu kamieniem 49
Rysunek 17. Uderzenie w narożnik 49
Rysunek 18. Uderzenie w krawędź (ustawienie na kamieniu lub elemencie metalowym) 49
Rysunek 19. Uderzenie w krawędź (uderzenie na powierzchni szkła np. uderzenie młotka w listwę przyszybową) 50
Rysunek 20. Nacisk na krawędź (np. nieprawidłowe klocki przy zbyt dużej masie szkła) 50
Rysunek 21. Pęknięcie od nacisku powierzchniowego 50
Rysunek 22. Naklejka na szybach ogniochronnych 54
Rysunek 23. Stojak metalowy typ L piętrowany 58
Rysunek 24. Stojak metalowy typ MEGA/GIGA 58
Rysunek 25. Stojak metalowy typ L piętrowany 59
Rysunek 26. Stojak metalowy typ A 59
Rysunek 27. Stojak drewniany typ L 60
Rysunek 28. Skrzynia drewniana 60
Rysunek 29. Oznaczenia stojaków drewnianych 60
Rysunek 30. Przykłady sposobów pakowania i zabezpieczania szyb na stojakach 61
Rysunek 31. Przykłady sposobów pakowania i zabezpieczania szyb na stojakach 62
Rysunek 32. Równoległość szyny dolnej 76
Rysunek 33. Centralne wygięcie szyny dolnej 76
Rysunek 34. Kąt ruchu listewek 78
Rysunek 35. Równoległość listewek 78
Rysunek 36. Obserwacja wad 79

Spis tabel

Tabela 1. Rodzaje obróbki 20
Tabela 2. Obróbka kształtów krzywoliniowych 21
Tabela 3. Wytyczne dotyczące rozmieszczenia otworów 22
Tabela 4. Wytyczne dotyczące ilości warstw folii 23
Tabela 5. Wymiary dla szkieł hartowanych laminowanych 23
Tabela 6. Klasyfikacja szyb laminowanych wg EN 12600 24
Tabela 7. Klasyfikacja szyb laminowanych wg EN 356 24
Tabela 8. Wymiary dla szkieł hartowanych 26
Tabela 9. Wymiary dla szkieł wzmacnianych termicznie 26
Tabela 10. Klasyfikacja szyb wg EN 12600 26
Tabela 11. Wymiary dla szkieł HST 27
Tabela 12. Wymiary - emaliowanie 29
Tabela 13. Wymiary - sitodruk 29
Tabela 14. Wymagania dotyczące jakości wizualnej produktów 30
Tabela 15. Tolerancje wymiarów (szerokość/wysokość) 32
Tabela 16. Wady krawędzi - formatki bez obróbki krawędzi 32
Tabela 17. Wypukłość całkowita, pofalowanie od wałków, podniesienie krawędzi 33
Tabela 18. Wady punktowe i liniowe 33
Tabela 19. Tolerancja średnicy otworów w szkle 33
Tabela 20. Wytyczne odnośnie rozmieszczenia otworów 33
Tabela 21. Tolerancje wymiarów (szerokość, wysokość) 34
Tabela 22. Dopuszczalne przesunięcia formatek składowych 34
Tabela 23. Dopuszczalne wady punktowe w polu widzenia 35
Tabela 24. Ilość dopuszczalnych wad liniowych w polu widzenia 35
Tabela 25. Wykonanie szprosów wewnętrznych i zewnętrznych 42
Tabela 26. Stosowane gazy 43
Tabela 27. Standardowe limity wymiarowe szyb zespolonych 51
Tabela 28. Dopuszczalne tolerancje wymiarów i grubości szyb zespolonych 52
Tabela 29. Produkty w ofercie Pilkington IGP 53
Tabela 30. Dopuszczalne wady widoczne z odległości 2 m w szybach zespolonych i pojedynczych formatkach 69
Tabela 31. Dopuszczalne tolerancje wymiarów i grubości szyb zespolonych 69
Tabela 32. Lista silikonów i klejów montażowych kompatybilnych ze standardowymi szybami zespolonymi Pilkington IGP Sp. z o. o. (uszczelniane masami poliuretanowymi) 72
Tabela 33. Lista silikonów i klejów montażowych kompatybilnych z szybami zespolonymi Pilkington IGP Sp. z o. o. uszczelnianymi silikonami konstrukcyjnymi 72
Tabela 34. Poziom zabrudzenia listewek na końcówkach (t) 80
Tabela 35. Kolor listewki i różnica kolorów. Kolor listewek/Kolor zabrudzenia, różnica 80
Tabela 36. Dopuszczalne odbarwienie dla listewek 80

1. O NSG Group

NSG Group jest obecnie jednym z największych światowych producentów szkła i produktów szklanych, działającym w trzech podstawowych sektorach: Motoryzacyjnym, Architektonicznym i Nowych Technologii.

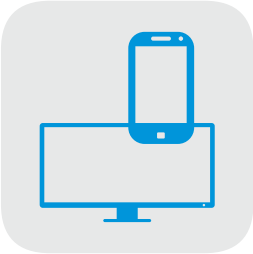
NSG Group to:

1. Szkło Architektoniczne

Sektor architektoniczny dostarcza szkło do zastosowań architektonicznych, energii słonecznej oraz innych sektorów.

2. Szkło Automotive

Sektor motoryzacyjny obsługuje rynek oryginalnego wyposażenia (OE) i części zamienne (AGR).



3. Nowe Technologie

Sektor obejmujący zróżnicowane i złożone procesy biznesowe i produkcyjne takie jak soczewki, światłowody do drukarek i skanerów, specjalistyczne włókno szklane służące do produkcji kordów stosowanych w paskach rozrządu oraz płatki szklane.

MISJA

Zmieniać nasze otoczenie i sprawiać, by świat stawał się lepszy.

CEL

Poprzez wprowadzane innowacje, stać się zaufanym partnerem we wszystkich obszarach, w których działamy.

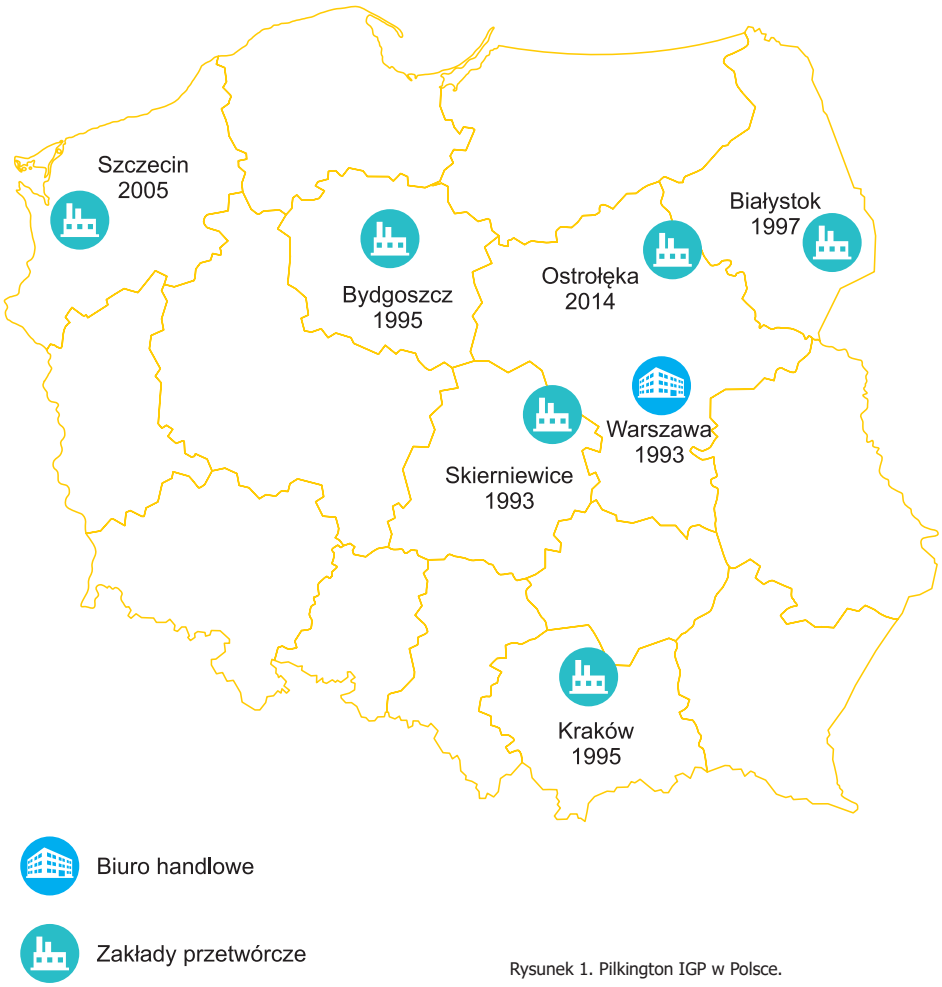
NASZE WARTOŚCI

- Wzajemny szacunek i dostrzeganie potencjału naszych ludzi.
- Zaufanie i uczciwość.
- Reagowanie na potrzeby społeczne.
- Gotowość do podejmowania działań.
- Otwartość na wyzwania i umiejętność nauki na błędach.
- Nieustanne dążenie do realizacji celów.

2. O Pilkington IGP Sp. z o.o.

PRODUCENT SZKŁA PRZETWORZONEGO I LIDER NA RYNKU SZYB ZESPOLONYCH

Historia firmy sięga roku 1991 kiedy powstała spółka IGP S. A. w Skierniewicach, gdzie już dwa lata później rozpoczęła się produkcja szyb zespolonych. Również w roku 1993 zostało otwarte biuro handlowe w Warszawie. Wraz z rosnącym zapotrzebowaniem kolejne zakłady rozpoczynały produkcję.



Rysunek 1. Pilkington IGP w Polsce.

Po prawie trzydziestu latach aktywności i nieprzerwanych inwestycji oraz rozwoju, dzisiaj Pilkington IGP zatrudnia ok. 1400 pracowników i należy do wiodących przetwórców szkła i producentów szyb zespolonych w Europie z roczną produkcją przekraczającą 4 mln szyb zespolonych. Obecnie w skład Spółki wchodzi sześć oddziałów, które są nieustannie modernizowane, aby sukcesywnie zwiększać moce produkcyjne, a jednocześnie poprawiać efektywność i ergonomię pracy. Swoją przewagę konkurencyjną Pilkington IGP buduje stale poszerzając ofertę produktową potwierdzoną licznymi certyfikatami.

Tym co stanowi wyróżnik firmy jest ciągła dbałość o rozwój i wsparcie techniczne, na które mogą liczyć wszyscy klienci. Od roku 1999 wszystkie zakłady objęte są systemem zarządzania jakością ISO 9001, a od roku 2001 systemem zarządzania środowiskowego ISO 14001. Certyfikaty te potwierdzają stałe dbałość o dobrą jakość wyrobów oraz prowadzenie procesów zgodnie z normami środowiskowymi z zachowaniem bezpieczeństwa pracy.

Spółka Pilkington IGP specjalizuje się w produkcji szyb zespolonych i przetwórstwie szkła. Oferuje szyby zespolone z całą gamą wysoko przetworzonych produktów dla sektora budowlanego, takich jak szkło przeciwsłoneczne, niskoemisyjne, samoczyszczące, o podwyższonej izolacyjności akustycznej itp. Oprócz produkcji szyb zespolonych Pilkington IGP zajmuje się standardową obróbką, a także produkcją szkła hartowanego, laminowanego w tym kuloodpornego i dźwiękochłonnego, ognioochronnego, emaliowanego oraz z sitodrukiem.

Głównymi partnerami biznesowymi Pilkington IGP są firmy branży stolarki okiennej oraz wykonawcy fasad budynków, zarówno krajowi jak i zagraniczni. Bogata oferta produktowa firmy przekłada się w oczywisty sposób na atrakcyjność rynkową oferty producentów stolarki. Dzięki zaawansowanym technologiom partnerzy mają do dyspozycji bardzo szeroki i zróżnicowany pakiet innowacyjnych produktów szklanych, co podnosi atrakcyjność produktu finalnego (okien i fasad) z perspektywy klienta końcowego. Szeroki asortyment szyb zespolonych Pilkington IGP daje producentom stolarki i wykonawcom fasad możliwość dowolnego kształtowania parametrów okien i tworzenia przeszkleń idealnie dopasowanych do indywidualnych wymagań. W bogatym portfolio klientów znajdują się również największe firmy wykonujące przeszklenia wewnętrzne.

Dzięki nowoczesnym liniom produkcyjnym mogą oni otrzymać najwyższej jakości produkty o wymaganych parametrach. Pilkington IGP jest również wiodącym dostawcą szkła dla projektów architektonicznych. Wśród wielkoformatowych realizacji ze szkłem sygnowanym znakiem jakości Pilkington IGP znajdują się tak imponujące realizacje, jak akustyczne półtunele nad trasą AK w Warszawie, warszawskie biurowce Metropolitan, Aeropark Business Centre, Harmony Office Centre i Platinium Business Park czy siedziba firmy Lotos w Gdańsku itd.

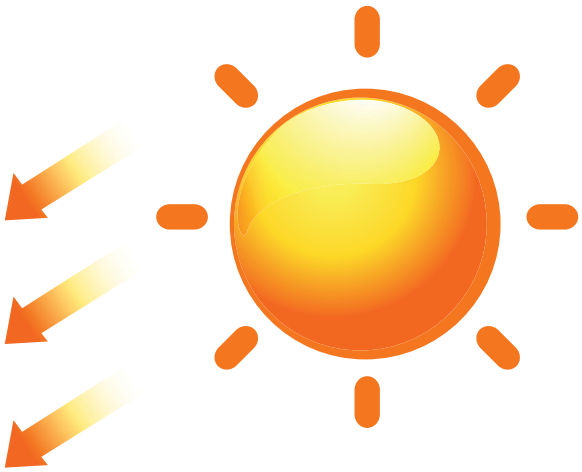
To właśnie jakość, na którą składają się także wieloletnie doświadczenie, elastyczność w podejściu do oczekiwań, sprawność w realizacji procesu sprzedaży i wiedza ekspercka sprawia, że Pilkington IGP jest odpowiedzialnym partnerem biznesowym. Istotna jest tu współpraca z biurami projektowymi, pomoc w doborze szkła na etapie projektowania, przygotowanie ofert, a po podpisaniu umowy organizacja i nadzór realizacji dostaw.

Pod względem doświadczenia i aktualnych możliwości technologicznych, Pilkington IGP jest zdecydowanym liderem branży, co znajduje odzwierciedlenie zarówno w składzie grupy klientów, jak i realizowanych inwestycji w Polsce, Czechach, Ukrainie, Szwecji, Litwie, Norwegii i w innych krajach europejskich.

3. Katalog produktów

3.1 Ochrona przed słońcem

Szkło Pilkington **Suncool**™ to bezbarwne szkło float pokryte cienką powłoką, która przepuszcza dużą ilość światła redukując jednocześnie przepuszczalność cieplnej części promieniowania słonecznego. Właściwości niskoemisyjne powłoki sprawiają, że ciepło próbujące wydostać się z pomieszczenia jest odbijane z powrotem do jego wnętrza. Cechą charakterystyczną szkła przeciwsłonecznego Pilkington **Suncool**™ jest fakt, że jego zdolność przepuszczania światła jest wyraźnie wyższa niż całkowita przepuszczalność energii słonecznej. Jak każde szkło niskoemisyjne produkowane off-line (poza linią produkcyjną szkła float), Pilkington **Suncool**™ musi być stosowane wyłącznie w postaci szyb zespolonych. Szkła Pilkington **Suncool**™ są dostępne zarówno w wersji zwykłej, jak i hartowanej lub laminowanej. Pilkington **Suncool**™ to grupa szyb przeciwsłonecznych o wysokiej przepuszczalności światła, niskiej przepuszczalności energii słonecznej i znakomitej izolacyjności cieplnej.



3.2 Izolacja cieplna

Większość naszych produktów powstaje ze szkła typu float, jego metoda produkcji została opracowana przez Sir Alastaira Pilkingtona w 1952 roku. Obecnie jest to standardowa metoda stosowana na świecie do wytwarzania szkła wysokiej jakości. Proces, który początkowo umożliwiał jedynie produkcję szkła tylko o grubości 6 mm, obecnie pozwala wytwarzać szkło o grubości od 0,4 do 25 mm. Zestaw szklarski złożony z dokładnie wymieszanych surowców jest topiony w piecu. Płynne szkło o temperaturze około 1000°C jest nieustannie wylewane z pieca do płytkiej wanny z płynną cyną w atmosferze o kontrolowanym składzie chemicznym. Szkło płynie po cynie, rozlewa się uzyskując idealnie płaską powierzchnię. Grubość kontrolowana jest przez dobór prędkości, z jaką zestalająca się wstęga szklana wypływa z wanny. Po odprężeniu (kontrolowanym schładzaniu) powstaje wstęga szkła o idealnie równoległych powierzchniach, praktycznie pozbawiona wad powodujących zniekształcenie obrazu obserwowanego przez szybę.

Pilkington **Optifloat**™ Clear (Bezbarwny), jest nazwą handlową wysokiej jakości szkła produkowanego metodą float. Przejrzyste o jednolitej grubości jest całkowicie pozbawione zniekształceń optycznych dzięki czemu idealnie nadaje się wszędzie tam, gdzie stawiane są wymagania niezakłóconego widoku.

Szyby zespolone marki Pilkington występujące pod nazwą handlową Pilkington **Insulight**™ to nowoczesny i technologicznie zaawansowany produkt. Charakteryzuje go dwustopniowe uszczelnienie między ramką dystansową i dwoma lub trzema taflami szkła, co w konsekwencji podnosi trwałość użytkową produktu. Szyby zespolone wytwarzane są w zautomatyzowanych, specjalistycznych liniach produkcyjnych, z zastosowaniem najwyższej jakości komponentów. Kontrola jakości prowadzona na każdym etapie produkcji zapewnia wysoką jakość końcowego produktu. Szyby zespolone mogą obejmować dowolne konfiguracje szyb z szerokiej gamy marki Pilkington dla zapewnienia: odporności ogniowej, bezpieczeństwa i ochrony przed atakiem, izolacyjności cieplnej, ochrony przed słońcem, ochrony przed hałasem i dekoracji.

Pilkington **Insulight**™ Therm to jedno lub dwukomorowe szyby zespolone wykonane ze szkła bezbarwnego Pilkington **Optifloat**™ oraz szkła niskoemisyjnego Pilkington **Optitherm**™ S3, Pilkington **Optitherm**™ S1A lub Pilkington **Optitherm**™ S3 Pro T. Szyby te charakteryzują się zwiększoną izolacyjnością cieplną, podnoszą komfort i redukują zjawisko skraplania się pary. Znajdują zastosowanie wszędzie tam, gdzie wymagane jest zmniejszenie zużycia energii i ograniczenie strat ciepła, zarówno w mieszkaniach i domach jednorodzinnych, jak i w ścianach kurtynowych oraz fasadach budynków komercyjnych i użyteczności publicznej. Pilkington **Optitherm**™ S3 to neutralne szkło niskoemisyjne, charakteryzujące się wysoką przepuszczalnością światła i niską refleksyjnością oraz niskim współczynnikiem przenikania ciepła U_g = 1,1 W/m²K.

Dla zastosowań wymagających uzyskania współczynnika przenikania ciepła na poziomie 1,0 W/m²K oferujemy szkło Pilkington **Optitherm**™ S1A. Produkt ten zapewnia jednocześnie znakomitą przepuszczalność światła i neutralność barwy. Współczynnik przenikania ciepła U jest miarą izolacyjności termicznej. Im niższy współczynnik przenikania ciepła U, tym lepsza izolacyjność cieplna.

Dwukomorowe szyby zespolone Pilkington **Insulight**™ Therm Triple z wykorzystaniem najnowszego szkła niskoemisyjnego Pilkington **Optitherm**™ S1 pozwalają na uzyskanie współczynnika przenikania ciepła U_g równego 0,4 W/m²K (według EN 673).

Zalety

- Zmniejszenie strat ciepła, a więc i zmniejszenie kosztów ogrzewania pomieszczeń.
- Redukcja zimnych miejsc i zjawiska „ciągnięcia zimna" od okna, poprawiająca komfort w pomieszczeniach i zwiększająca powierzchnię użytkową podłogi.
- Wyższa temperatura szyby wewnętrznej, a więc i mniejsze skraplanie się pary wodnej.
- Redukcja skraplania się pary wodnej przy krawędziach szyb zespolonych z wykorzystaniem „ciepłych" ramek dystansowych.
- Wysoka przepuszczalność światła.
- Większa powierzchnia okien w budynkach, dzięki niskiej wartości współczynnika U w porównaniu z tradycyjnymi przeszkleniami.
- Możliwość łączenia z różnymi rodzajami szkła w celu zwiększenia dekoracyjności, kontroli nasłonecznienia, bezpieczeństwa itp.
- Możliwość stosowania w mieszkaniach, domach jednorodzinnych, ogrodach zimowych, fasadach i ścianach kurtynowych.

3.3 Ochrona przed ogniem

Współczesne budynki, zgodnie z obowiązującymi przepisami, powinny zapewnić odpowiedni poziom bezpieczeństwa pożarowego. Powszechnie stosowane w budownictwie szkło płaskie typu float jest całkowicie nieodporne na działanie ognia. Pęka ono przy różnicy temperatur wynoszącej ΔT 40°C w obrębie jednej formatki szkła. Dla pożaru nie stanowią też żadnej bariery tzw. szyby bezpieczne. Szyba laminowana pęka równie szybko jak szkło float i rozsypuje się przy temperaturze ok. 250°C, kiedy folia PVB po stopieniu przestaje utrzymywać szklane kawałki w miejscu. Szyby hartowane są bardziej odporne na wysokie temperatury, jednak nie wyższe niż 300-350°C. Dla ochrony ludzi w trakcie pożaru i zapewnienia możliwości korzystania z dróg ewakuacyjnych w budynkach koniecznym jest stosowanie szkieł odpornych na temperaturę rzędu 1000°C.

Takimi produktami są Pilkington **Pyrodur**® i Pilkington **Pyrostop**®. W szkłach tych, znajdujący się pomiędzy warstwami szkła specjalny, całkowicie przeźroczysty, żel ulega spienieniu pod wpływem silnego promieniowania cieplnego, formując stabilną, nieprzeźroczystą warstwę oddzielającą pomieszczenie od pożaru.
Szkła te były również badane pod kątem odporności na uderzenie wg normy EN 12600 i uzyskały najwyższą klasę bezpieczeństwa dla szkła laminowanego 1(B)1.

Inny typ oferowanego szkła, to monolityczne szkło ognioodporne Pilkington **Pyroclear**®, dedykowane do zastosowań wymagających klasy ochronnej E. Szkło to posiada również najwyższą klasę bezpieczeństwa dla szkieł hartowanych 1(C)1.

Pełny asortyment szyb ognioodpornych i ognioochronnych zapewnia zwiększony poziom ochrony, mierzony w zdefiniowanym przedziale czasowym (30, 60, 90, 120 i 180 minut) pod kątem izolacyjności i szczelności ogniowej lub tylko szczelności ogniowej zgodnie z normami europejskimi. Należy zauważyć, że szkło ognioodporne musi być zawsze wyspecyfikowane jako element atestowanego systemu ognioodpornego, a jego instalacja musi zostać przeprowadzona przez specjalistę, który zagwarantuje uzyskanie oczekiwanej odporności ogniowej.

3.4 Ochrona przed hałasem

Szkło dźwiękochłonne to produkt, który w ostatnich latach znajduje coraz szersze zastosowanie. Asortyment szyb dźwiękochłonnych, które charakteryzują się podwyższonymi parametrami tłumienia hałasu, odpowiada na wzrastające zapotrzebowanie na ochronę przed hałasem. Szkło Pilkington **Optiphon**™ to bezpieczne laminowane szkło dźwiękochłonne, które pozwala połączyć wysokie parametry izolacyjności dźwiękowej z wymogami bezpieczeństwa. Specyfika szyb z grupy Pilkington **Optiphon**™ pozwala osiągnąć wysoki wskaźnik izolacji akustycznej R_w bez użycia żywic. Ponadto dzięki swoim właściwościom technicznym szkło spełnia normy ochronności, w klasie P2A wg EN 356.

3.5 Bezpieczeństwo/Ochrona przed atakiem

Szkło hartowane powstaje w procesie hartowania, w którym wycięte na wymiar tafle szkła poddaje się ogrzewaniu i gwałtownemu schładzaniu. W czasie tego procesu na powierzchni szkła wytwarzane są naprężenia ściskające, a we wnętrzu równoważące je naprężenia rozciągające. To właśnie naprężenia ściskające sprawiają, że szkło hartowane ma podwyższoną wytrzymałość, jest nawet 2,5 razy bardziej wytrzymałe niż zwykłe szkło o tej samej grubości. Zwiększona wytrzymałość mechaniczna szkła hartowanego umożliwia architektom i firmom budowlanym na poszerzenie zakresu zastosowań szkła w budownictwie. Pilkington Szkło Hartowane spełnia międzynarodowe normy dotyczące szkła bezpiecznego, jest to potwierdzone posiadanymi certyfikatami. Szkło hartowane jest szkłem bezpiecznym – w przypadku rozbicia pęka na drobne nieostre kawałki. Po procesie hartowania szkło nie może być już poddawane żadnej obróbce mechanicznej, ponieważ prowadziłoby to do zaburzenia naprężeń, a w konsekwencji do natychmiastowego rozbicia szkła. Wszelkiego rodzaju obróbkę jak przycinanie do odpowiedniego wymiaru, wycinanie kształtów, obróbkę krawędzi czy wiercenie otworów należy wykonać przed procesem hartowania.

Szkło laminowane wytwarzane jest przez łączenie dwóch lub więcej tafli szkła z jedną lub wieloma warstwami pośrednimi z materiałów organicznych. Najczęściej używana jest w tym celu folia PVB, która sklejana jest ze szkłem w warunkach wysokiego ciśnienia i temperatury. Pilkington **Optilam**™ jest nazwą handlową bezpiecznego szkła laminowanego, które w wypadku uderzenia pęka, jednak kawałki szkła pozostają przyklejone do szyby, chroniąc tym samym ludzi przed poważnymi zranieniami. Parametry techniczne szkła Pilkington **Optilam**™ zmieniają się w zależności od ilości, grubości i rodzaju zastosowanego szkła oraz warstw pośrednich. Pozwala to otrzymać produkty dopasowane do konkretnych funkcji, takich jak: bezpieczeństwo, ochrona przed atakiem, ochrona przed hałasem, kuloodporność, odporność na detonację, ochrona przed słońcem, ochrona przed promieniowaniem UV, dekoracja. Daje to możliwość szerokiego wyboru szkła dostosowanego do konkretnego zastosowania.

3.6 Samoczyszczenie

Dzięki opracowaniu Pilkington **Activ**™, pierwszego na świecie szkła samoczyszczącego o podwójnym działaniu, NSG Group zrobiła znaczący krok w rozwoju technologii szklanej. Specjalna powłoka samoczyszcząca aktywowana światłem dziennym powoduje rozkład zanieczyszczeń organicznych, a w czasie deszczu woda spłukuje wszelkie uwolnione zanieczyszczenia z powierzchni szyby. Dzięki tym procesom inwestorzy wznoszący obiekty prywatne i komercyjne na całym świecie mogą korzystać z ekonomicznych i estetycznych walorów czystych okien, przeszkleń dachowych i ogrodów zimowych. Pilkington **Activ**™ szybciej schnie, a okna pozostają bez smug, zapewniając przejrzystość i nieskazitelny widok.

Poza czystością, połyskiem i przejrzystością, szyby w budynkach publicznych i obiektach biurowych mają pełnić wiele innych funkcji. Z funkcją samoczyszczenia, szkła Pilkington **Activ**™ mogą łączyć spełnianie wymogów w zakresie ochrony przed słońcem, izolacyjności cieplnej i ochrony przed hałasem oraz zaostrzone przepisy bezpieczeństwa. Dzięki obustronnemu powlekaniu oraz możliwości laminowania produktów marki Pilkington powstają szyby zapewniające estetykę, bezpieczeństwo i komfort oraz ekonomiczną eksploatację nowoczesnych budynków.

Produkty przeciwsłoneczne z grupy Pilkington **Activ**™ oferują szeroką gamę rozwiązań przeciwsłonecznych, także dla miejsc trudno dostępnych do czyszczenia, takich jak przeszklenia dachowe i skośne, które jednocześnie są często najbardziej narażone zabrudzenia i na działanie energii słonecznej.

3.7 Dekoracja

Zastosowanie szkła do dekoracji ma wiele wyjątkowych korzyści. Istnieje kilka różnych technologii w celu uzyskania wzoru, koloru czy odmiennego charakteru powierzchni szkła, określając stopień przezroczystości czy przejrzystości szkła. Asortyment szkła do celów dekoracyjnych obejmuje produkty przezroczyste lub półprzezroczyste takie jak szkło z sitodrukiem, szkło laminowane mleczną folią, piaskowane i ornamentowe. Do produktów dekoracyjnych zaliczamy również nieprzezierne produkty jak np. szkło emaliowane i spandrele stosowane w pasach międzyokiennych.

Pilkington Szkło Ornamentowe produkowane jest metodą ciągłego walcowania, przy czym jeden z walców posiada wzór, który wytłaczany jest na powierzchni szkła. Efekt częściowego zamaskowania czy zaciemnienia otrzymywany przy użyciu tego szkła może być osiągnięty poprzez przebarwienie masy szklanej na kolor brązowy lub poprzez dobór wzoru bardziej lub mniej dyskretnego.

Światło padające na szkło wzorzyste ornamentowe ulega częściowemu rozproszeniu i odbiciu, zależnym od wybranego wzoru ornamentu. Dzięki temu uzyskuje się ciekawe efekty wizualne ograniczające transparentność szkła i stwarzające poczucie intymności wybranych stref pomieszczeń.

Całkowita przepuszczalność szkieł walcowanych ornamentowych jest niewiele niższa od zwykłego szkła, ogólny poziom doświetlenia pomieszczeń pozostaje na porównywalnym poziomie.

3.8 Higiena i zdrowie

Pilkington **SaniTise**™ to szkło powlekane on-line transparentną powłoką fotokatalityczną, która pod wpływem ekspozycji na promieniowanie UV zapewnia właściwości antymikrobowe i przeciwko wirusom otoczkowym. Testy wykazały, że powłoka zachowuje swoje właściwości nawet 2 godziny po zakończeniu ekspozycji na promieniowanie UV, obniżając tym samym ryzyko przenoszenia drobnoustrojów.

3.9 Zastosowania specjalne

Pilkington Szkło Antykondensacyjne radykalnie ogranicza ryzyko pojawiania się kondensacji pary wodnej na zewnętrznej powierzchni szyb zespolonych z wysokim poziomem izolacji cieplnej.

Pilkington **AviSafe**™ to innowacyjne szkło, opracowane w celu zmniejszenia liczby kolizji ptaków w starciu ze szklanymi barierami. Jego specjalna wzorzysta powłoka, wzmacniająca odbicie promieniowania UV, powoduje zaburzenie refleksów świetlnych, dzięki czemu ptak może zauważyć barierę.

Pilkington **Mirropane**™ Chrome to wysoko refleksyjne szkło powlekane zaprojektowane do wykorzystania w lustrach. Stanowi ono nie tylko element dekoracji wnętrz, ale dzięki możliwości hartowania i laminowania może być też stosowane w miejscach o podwyższonych wymogach bezpieczeństwa. Dzięki odpornej na wilgoć powłoce, Pilkington **Mirropane**™ Chrome łączy funkcjonalność z estetyką, co daje daleko idące możliwości projektowania. Ciekawym typem lustra chromowanego jest Pilkington **Mirropane**™ Chrome Spy, szkło często nazywane „szpiegowskim", a używane do dyskretnej obserwacji osób.

Pilkington **OptiShower**™ to szkło float powlekane trwałą powłoką on-line zapobiegającą powierzchniowej korozji, która może wystąpić podczas długotrwałego narażenia szkła na działanie wilgoci.

Pilkington **Optiwhite**™ to super bezbarwne szkło float, pozbawione zielonkawego odcienia charakterystycznego dla zwykłego szkła float. Jest ono stosowane zarówno jako produkt końcowy, jak i półprodukt do produkcji innych wyrobów ze szkła. Stosowane jest także jako element składowy paneli na dynamicznie rozwijającym się rynku kolektorów słonecznych.

Pilkington **OptiView**™ to neutralne, antyrefleksyjne szyby powlekane. Redukują odbicie światła i przepuszczają więcej światła w porównaniu do szkła float, w którym standardowy poziom odbicia światła wynosi 8%. Szyby z powłokami przewodzącymi prąd NSG **TEC**™ to asortyment produktów niskoemisyjnych o specjalnych właściwościach. Oprócz tego, że wykorzystywane są do izolacji cieplnej (drzwi kuchenek, drzwi lodówek), mogą być stosowane również w postaci hartowanej do celów grzewczych, w których powłoka pełni funkcję rezystora. Ponieważ mamy do czynienia z powłoką o właściwościach przewodzących, to prąd elektryczny przewodzony jest przez szybę po powierzchni powlekanej. NSG Group produkuje różne rodzaje szyb z grupy NSG **TEC**™ charakteryzujące się różnymi poziomami oporności powłoki.
Barwa szkła jest neutralna, szkło swoją przezroczystością niewiele różni się od zwykłego szkła float. Szkło NSG **TEC**™ może być gięte, hartowane i można nanosić na nie sitodruk.

Pilkington **Insulight**™ z żaluzjami ScreenLine® to szyby zespolone ze zintegrowanymi żaluzjami (weneckimi, plisowanymi lub rolowanymi) znajdującymi się w komorze szyby zespolonej, pomiędzy dwoma taflami szkła. Żaluzje mogą być sterowane ręcznie lub mechanicznie i nie ma to żadnego wpływu na parametry dotyczące izolacyjności cieplnej szyby zespolonej, ponieważ znajdują się one w pełni szczelnej, izolowanej przestrzeni międzyszybowej. Charakterystyka szyb zespolonych z żaluzjami ScreenLine® zapewnia całkowitą ochronę przed brudem, kurzem lub czynnikami atmosferycznymi i dlatego żaluzje nie wymagają czyszczenia. Szeroka gama produktów i różnorodność ich działania sprawia, że szyby zespolone Pilkington **Insulight**™ z żaluzjami ScreenLine® są odpowiednie dla wszystkich typów ram.

4. Podstawy formalne przetwórstwa szkła i produkcji szyb zespolonych

Zarówno szyby zespolone, jak i inne rodzaje szkieł budowlanych są od 2007 roku objęte obowiązkiem oznaczania i deklarowania zgodności ze znakiem CE, oznaczającym zgodność z normami europejskimi dla tych wyrobów. Oznakowanie CE jest jednym z kluczowych elementów znoszenia barier handlowych, jest wspólne dla wszystkich krajów Unii Europejskiej i nie wymaga potwierdzania w poszczególnych krajach członkowskich.

Szyby produkowane przez Pilkington IGP Sp. z o.o. objęte są wspólnymi dla wszystkich naszych zakładów znakami CE oraz wspólnymi Deklaracjami Właściwości Użytkowych (DWU) dla wyrobów. Oznakowanie CE i wydane DWU dla naszych wyrobów potwierdzają zgodność stosowanych surowców, metod produkcji oraz systemu zakładowej kontroli jakości wyrobów z normami europejskim dla danego typu wyrobów:

- szyby zespolone norma EN 1279 Części 1-6,
- szkło hartowane norma EN 12150 Części 1-2,
- szkło hartowane wygrzewane termicznie norma EN 14179 Części 1-2,
- szkło wzmacniane termicznie norma EN 1863 Część 1-2,
- szkło laminowane norma EN ISO 12543 Część 1-6 i EN 14449.

Wszystkie szkła używane do produkcji naszych wyrobów posiadają również oznakowanie CE, potwierdzające zgodność z wymaganiami norm:

- szkła typu float, szkła wzorzyste norma EN 572 Część 1-9,
- szkła z powłokami norma EN 1096 Część 1-5,
- szkła laminowane norma EN ISO 12543 Część 1-6 i EN 14449.

Oznakowanie CE naszych wyrobów standardowo umieszczone jest w prawym górnym narożniku naklejki produktowej, umieszczanej na każdym wyrobie oraz znajduje się na fakturze.
Deklaracja Właściwości Użytkowych dla każdego wyrobu jest dostępna do pobrania na stronie internetowej https://www.pilkington.com/pl-pl/pl/odbiorcy-szkla/oznakowanie-ce/ce-marking-form.
W tym celu, w wyszukiwarce deklaracji należy wpisać indywidualny numer identyfikacyjny ID umieszczony na naklejce w bezpośrednim sąsiedztwie znaku CE (patrz rys. 2). Na życzenie klienta DWU dostarczamy również drogą elektroniczną lub pocztą.

Nadzór nad jakością wyrobów i procesami produkcyjnymi w Pilkington IGP Sp. z o.o. obejmuje zarówno kontrolę surowców, pomiary parametrów w trakcie procesów oraz statystyczną kontrolę wyrobów gotowych. Parametry i trwałość wyrobów ze wszystkich oddziałów produkcyjnych są corocznie weryfikowane przez niezależne laboratoria w ramach koncernu NSG oraz przez zewnętrzne notyfikowane jednostki certyfikujące.

Potwierdzeniem tego są posiadane przez Pilkington IGP Sp. z o.o. dobrowolne certyfikaty zgodności z normami dla poszczególnych typów wyrobów oraz dodatkowe certyfikaty uprawniające do używania znaków np. BSI, CEKAL, IGCC. Kopie aktualnych certyfikatów są dostępne na stronie https://www.pilkington.com/pl-pl/pl/odbiorcy-szkla/certyfikaty-dla-wyrob%C3%B3w-i-wyniki-bada%C5%84.

NSG GROUP

Deklaracja Właściwości Użytkowych
CE DOP 13/234417/5

CE

1. Produkt
   Pilkington **Optilam™** Clear, Laminowane, 6.8 mm (33.2)
   Argon (90%) 16mm
   Pilkington **Optitherm™** SI 1, Odprężone, 4 mm
2. Zastosowanie
   do stosowania w budownictwie i robotach budowlanych, o ile jest zainstalowany zgodnie z instrukcjami instalacji zawartymi w dokumentacji produktu
3. Norma zharmonizowana
   EN 1279-5: 2018: Glass in building - Insulating glass units - Part 5: Product standard
4. Producent Pilkington IGP Sp. z o.o; Sandomierz, ul. Portowa 24
5. System oceny i weryfikacji stalosci wlasciwosci uzytkowych (OWSWU) 3
6. Jednostka lub jednostki notyfikowane, nr. 0757, 0086, 1004, 0074
7. Deklaracja Wlaściwości Użytkowych

Istotne Charakterystyki	Parametry techniczne
Odporność na ogień	NPD
Reakcja na ogień	NPD
Zachowanie pod działaniem ognia zewnętrznego	NPD
Odporność na uderzenie pociskiem	NPD
Odporność na wybuch	NPD
Odporność na atak ręczny	P2A+NPD
Odporność na uderzenie wahadłem	1(B)1+NPD
Odporność na nagłe zmiany temperatury i na różnice temperatur	40+40 K
Odpornosc na stałe i chwilowe obciazenia oraz na obciazenie wiatrem i sniegiem	45/45+45 MPa
Bezpośrednia izolacyjność od dźwięków powietrznych	NPD
Właściwości termiczne	1.0 W/m2K
Właściwości świetlne i słoneczne	
Przepuszczalność i odbicie światła	0.71/0.20/0.21
Przepuszczalność i odbicie energii słonecznej	0.40/0.34/0.39
g - całkowita przepuszczalność energii słonecznej	0.47
Trwałość	zgodna

8. Wlasciwosci uzytkowe wyrobu okreslonego w pkt 1 sa zgodne z wlasciwosciami uzytkowymi deklarowanymi w pkt 7

   Niniejsza deklaracja wlasciwosci uytkowych wydana zostaje na wylaczna odpowiedzialnosc producenta okreslonego w pkt 4

   W imieniu producenta podpisal:

Krzysztof Skarbinski
Quality Director Pilkington IGP
01/01/2020

Rysunek 2. Przykład Deklaracji Wartości Użytkowych.

5. Oznakowanie wyrobów

Standardem w Pilkington IGP Sp. z o.o. jest trwałe oznakowanie wyrobów identyfikujące wytwórcę oraz czasowe oznakowanie indywidualnymi naklejkami, dokładnie identyfikującymi dany wyrób.

Oznakowanie trwałe wyrobów:

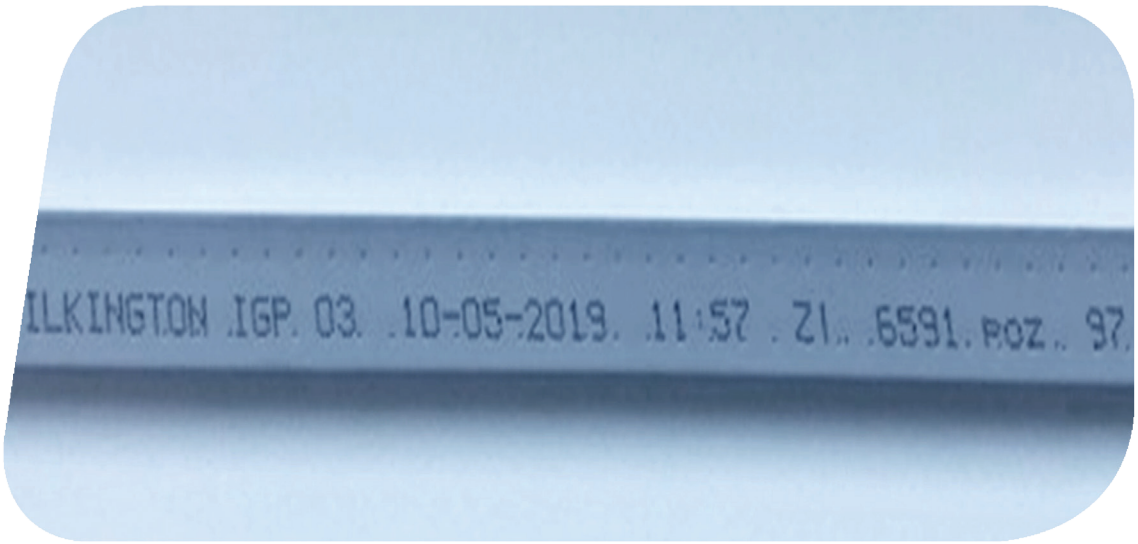
- Szyby zespolone oznakowane są trwale nadrukiem na ramce dystansowej wewnątrz szyby, oznakowanie zawiera minimum nazwę wyrobu Pilkington **Insulight**™, numer zakładu, datę produkcji oraz inne informacje identyfikujące np. numer zlecenia, wymiary, budowa szyb, itp.
- Formatki szkła laminowanego (pojedyncze lub jako składowa szyby zespolonej) posiadają naniesiony w narożniku znak identyfikacyjny z logo marki Pilkington oraz klasą jako szkło bezpieczne lub ochronne (nie dotyczy to szyb kuloodpornych i ognioochronnych).
- Formatki szkieł hartowanych i wzmacnianych termicznie posiadają w narożnikach trwałe oznakowanie identyfikujące z logo marki Pilkington oraz normą i nazwą typu wyrobu.

Rysunek 3. Przykłady trwałego oznakowania formatek szkła hartowanego, szkła wzmacnianego termicznie oraz szkła hartowanego wygrzewanego termicznie.

Rysunek 4. Przykład oznakowania szyby laminowanej w klasie P4A.

Istnieje możliwość wykonania znaczka na specjalne zamówienie np.

Rysunek 5. Przykład specjalnego oznakowania szkła hartowanego.



Rysunek 6. Przykład nadruku na ramce dystansowej szyby zespolonej.

Oznakowanie czasowe indywidualnymi naklejkami:

- Każdy wyrób posiada czasowe oznakowanie w postaci naklejki głównej umieszczanej na czołowej stronie szyby oraz naklejki bocznej.
- Zarówno główne jak i boczne naklejki zawierają pełne informacje o wyrobie umożliwiające identyfikację zamawiającego, szczegółowy opis budowy szyby, wymiary i masę szyb, numer zamówienia, oznakowanie CE i numer ID do pobrania DWU.
  W przypadku naklejki bocznej informacje te są zakodowane w kodzie paskowym, na naklejce głównej są umieszczone w całości.
- Na naklejce głównej umieszczone jest również zestawienie wszystkich deklarowanych parametrów użytkowych szyby, zawartych również w DWU.
- W zależności od typu wyrobu i przeznaczenia na szybach umieszczane są również dodatkowe naklejki informujące np. o tym która krawędź szyby wskazana jest jako dolna przy montażu w oknie lub o zachowaniu specjalnej ostrożności przy czyszczeniu szyb.

Zarówno wygląd, jak i treść naklejek i oznakowania trwałego mogą być modyfikowane, w zależności od wymagań klientów.

Naklejki umieszczane na wyrobach są samoprzylepne i przez początkowy okres stosunkowo łatwe do usunięcia bez pozostawiania widocznych śladów na szybach. Pozostawianie ich przez dłuższych czas na szybach, szczególnie naklejek głównych, może powodować problemy z ich usunięciem. Należy wówczas zachować szczególną staranność przy ich usuwaniu, unikać narzędzi i środków mogących porysować szkło.

nazwa zakładu produkcyjnego

nazwa klienta

numer zlecenia w systemie Pilkington IGP

numer zlecenia podany przez klienta

opis budowy szyby

wskazówka o kierunku montażu szyby u klienta

nazwa handlowa wyrobu

oznakowanie CE numer ID do pobrania deklaracji DWU

numer pozycji szyb w zleceniu

wymiary szyby

masa szyby

powierzchnia szyby

Pilkington IGP Oddz. Krakow
30-740 - Krakow ul.Pollanki 62

PILKINGTON 07

12280339 26-05-2021

ZAM:11509 VIDOK

Nr zlec. kl.: Rudna-PCV 21-692
SYMB. KL: 21/05467-3-0

Szyba zespolona
=>4SI3/PTG18A/4FL/PTG18A/4SI3

SZKLIC TA STRONA DO WEWNATRZ !

Pilkington Insulight Therm Triple

CE
EN 1279-5 ID=234138
www.pilkington.com/ce

POZ:4 1/1 (44)
518x 1262

Masa kg: 21,5
pow: 0.65 GAZ!
5 P 1; 3105

Istotne charakterystyki	Parametry
Odpornosc na ogien	NPD
Reakcja na ogien	NPD
Zachowanie pod dzialaniem ognia zewn.	NPD
Odpornosc na uderzenie pociskiem	NPD
Odpornosc na wybuch	NPD
Odpornosc na atak reczny	NPD+NPD+NPD
Odpornosc na uderzenie wahadlem	NPD+NPD+NPD
Odpornosc na nagle zmiany temperatury i na roznice temperatur	40+40+40 K
Odp. mechaniczna na wiatr, snieg, stale i/lub przylozone obciazenia szkla	45+45+45 MPa
Bezposrednia izolacyjnosc od dzwiekow powietrznych	NPD
Wartosci termiczne	0.5 W/m2K
Wlasciwosci swietlne i termiczne	
Przepuszczalnosc i odbicie swiatla	0.75/0.16/0.16
Przepuszczalnosc i odbicie energii slonecznej	0.47/0.33/0.33
g - calkowita przepuszczalnosc energii slonecznej	0,53
Trwalosc	ZGODNA
Przeznaczenie wyrobu: do stosowania w budownictwie i robotach budowlanych	

deklarowane parametry szyby

numer pozycji szyby w zleceniu, wymiary szyby

numer zlecenia w systemie Pilkington IGP

opis budowy szyby

nazwa klienta

12280339 S.kl: 21/05467-3-0

ZLEC KL.: Rudna-PCV 21-692

4 1/1 (44)- 518x 1262

ZAM:11509

VIDOK

=>4SI3/PTG18A/4FL/PTG18A/4SI3

Rysunek 7. Przykład naklejki głównej i bocznej, z objaśnieniami podawanych informacji.

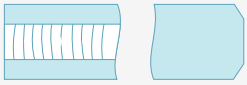
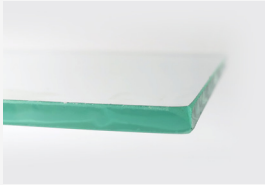
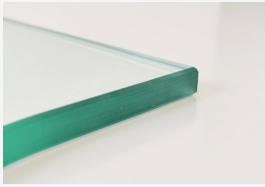
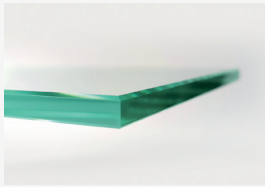
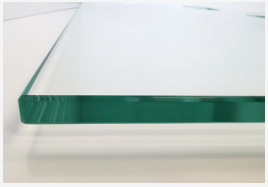
6. Obróbka szkła

Oferujemy pełny zakres technologiczny w zakresie obróbki szkła: zatępianie, szlifowanie, polerowanie krawędzi, usuwanie powłok, wycinanie prosto i krzywoliniowych kształtów ze szkła, wiercenie otworów, a także hartowanie, laminowanie i pokrywanie szyb emalią ceramiczną.

6.1 Obróbka mechaniczna krawędzi szkła

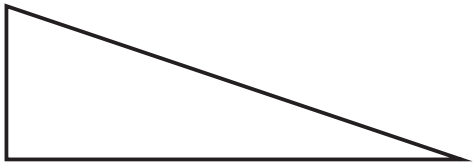
Zastosowanie szkła do dekoracji ma wiele wyjątkowych korzyści. Istnieje kilka różnych technologii w celu uzyskania wzoru, koloru czy odmiennego charakteru powierzchni szkła, określając stopień przezroczystości czy przejrzystości szkła. Asortyment szkła do celów dekoracyjnych obejmuje produkty przezroczyste lub półprzezroczyste takie jak szkło z sitodrukiem, szkło laminowane mleczną folią, piaskowane i ornamentowe. Do produktów dekoracyjnych zaliczamy również nieprzezierne produkty jak np. szkło emaliowane i spandrele stosowane w pasach międzyokiennych.

Tabela 1. Rodzaje obróbki:

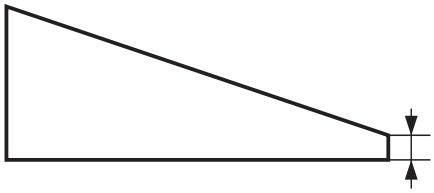
Rodzaj obróbki mechanicznej	Nazwa handlowa	Rysunek	Zdjęcie	Min wymiar mm	Max wymiar 4 krawędzie, mm	Max wymiar 2 krawędzie, mm
Zatępianie (Arrised)	Zatępianie (Arrised)			200 x 350	3000 x 5920	3000 x 5920
Szlif matowy CMS	Mat CMS			300 x 500	2800 x 5920	3000 x 5920
Szlif z polerem trapezowy	Polerowane (Polished)			200 x 350	2200 x 3600	2500 x 5920
Szlif z polerem CMS	Polerowane CMS (Polished CMS)			300 x 500	3000 x 5920	3000 x 5920
Szlif C - kant ołówkowy	C - kant (Pencil)			150 x 320	1500 x 3500	1500 x 3500

6.2 Wycinanie kształtów

Pilkington IGP oferuje możliwość wykonania szyb zarówno o kształtach katalogowych, jak i o kształtach nie-katalogowych oraz według szablonów klienta.



Możliwość wykonania kształtu



Minimalny promień szlifu trapezowego:

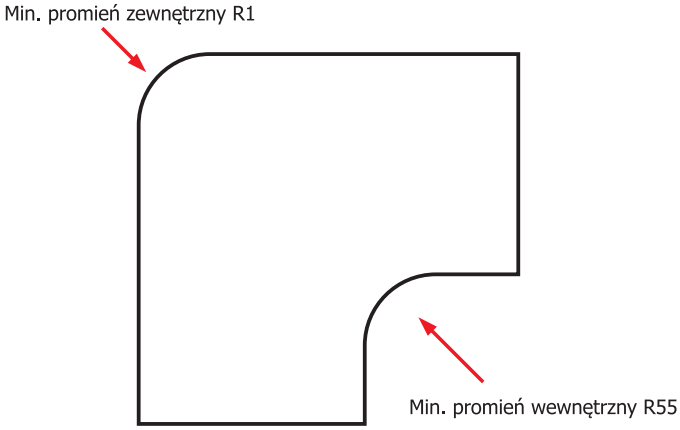


Tabela 2. Obróbka kształtów krzywoliniowych.

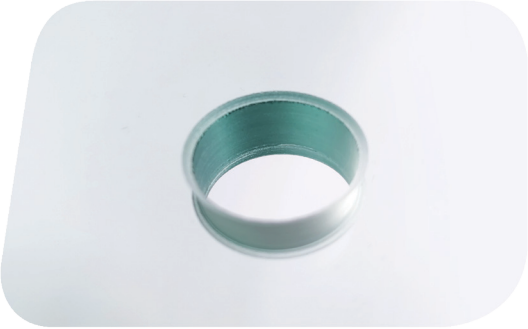
Grubość szkła	Minimalny wymiar mm	Maksymalny wymiar mm
4-12 mm	300 x 640	2440 x 2940

6.3 Wiercenie otworów

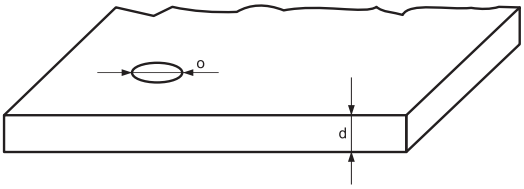
Oferujemy szyby z otworami wierconymi tradycyjnie (średnica 4 do 60 mm), oraz otwory większe niż 60 mm wykonywane metodą frezowania. Otwory są zatępiane, szlify wewnątrz otworu nie są wykonywane.

Grubość szkła	Wymiar minimalny	Wymiar maksymalny	Kształty
3-15 mm	200 x 450	2800 x 5920	minimum 1 kąt prosty

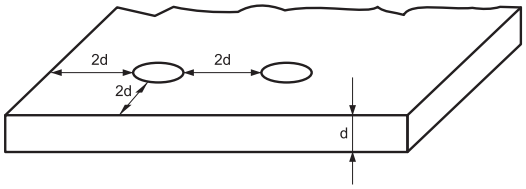
Tabela 3. Wytyczne dotyczące rozmieszczenia otworów.



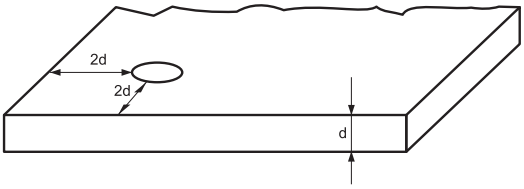
Średnica otworów nie powinna być mniejsza niż grubość szkła (o≥d)



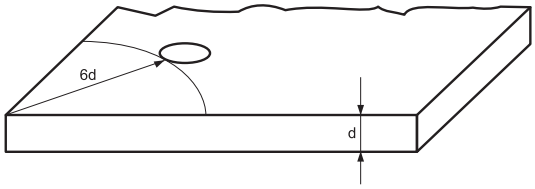
Odległość między otworami powinna wynosić minimum dwie grubości szkła (D≥2d)

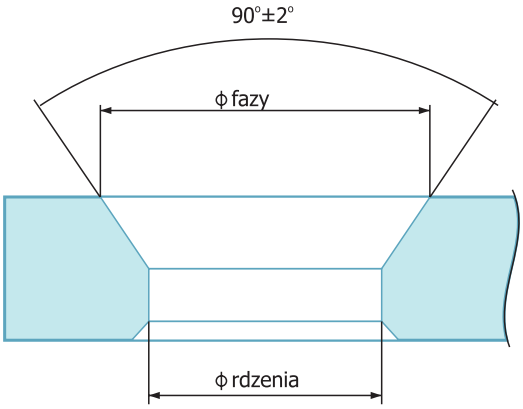


Odległość od obrzeża szkła powinna wynosić minimum dwie grubości szkła (D≥2d)



Odległość otworu od narożnika powinna wynosić minimum sześć grubości szkła (D≥6d)

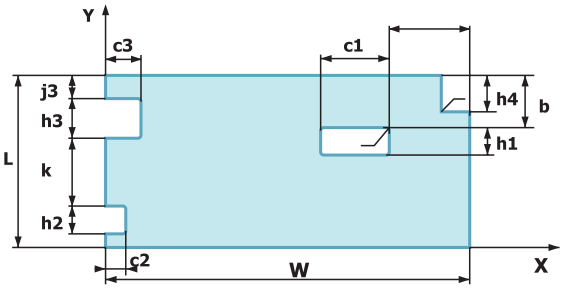




Rysunek 8. Przekrój otworu.

6.4 Pozycjonowanie i ograniczenia wycięć

Podcięcia, wcięcia wykonywane są zgodnie z rysunkiem systemowym dostarczonym przez klienta: katalogowe i nie katalogowe.



Rysunek 9. Pozycjonowanie i ograniczenia wycięć.

7. Laminowanie

Szkło laminowane bezpieczne składa się z dwóch lub kilku szyb, które są ze sobą zlaminowane za pomocą jednej lub kilku warstw folii poliwinylobutyralowej (PVB) lub ionomerowej Sentry Glass. Szyby laminowane wykonywane w zakładach Pilkington IGP dzielimy na:

- laminowane szkło odprężone,
- laminowane szkło hartowane,
- laminowane wzmacniane termicznie,
- laminowane szkło hartowane powlekane,
- szkło dźwiękochłonne,
- szkło antywłamaniowe, kuloodporne,
- szkło z Sentry Glass® (folia ionomerowa).

Wymiary:

Maksymalny wymiar laminowania	2700 x 5920 mm
Minimalny wymiar do laminowania	300 x 400 mm
Grubość szkła pojedynczego	2 - 19 mm
Grubość szkła laminowanego	4 - 80 mm
Maksymalna masa szkła pojedynczego	250 kg
Maksymalna masa szkła laminowanego float	500 kg
Maksymalna masa szkła laminowanego powłokowego	350 kg

Tabela 4. Wytyczne dotyczące ilości warstw folii.

Grubość szkła pojedynczego	Minimalna ilość folii PVB		
	Szkło odprężone	Hartowane float	Hartowane powłokowe w zależności od rodzaju
4-6 mm	0,38 mm	0,76 mm	1,52 – 2,28 mm
8 mm	0,76 mm	0,76 mm	
10-12 mm	0,76 mm	1,52 mm	
15-19 mm	1,52 mm	1,52 mm	

Tabela 5. Wymiary dla szkieł hartowanych laminowanych.

Grubość szkła	Minimalny wymiar mm	Maksymalny wymiar float	Maksymalny wymiar szkło twardopowłokowe	Maksymalny wymiar szyby miękkopowłokowe
4 mm	300 x 400	1888 x 2850	1500 x 2500	1750 x 2850
5 mm		2000 x 3000	-	2000 x 3000
6-10 mm		2800 x 5920	2800 x 5920	2800 x 5920
12 mm		2500 x 5000	-	2500 x 5000
15 mm		2100 x 3600	-	-
19 mm		2100 x 3600	-	-

Szkło Pilkington **Optilam**™ sprzedawane jest zarówno w formie pojedynczych formatek, jak i jako element składowy szyb zespolonych o różnych dodatkowych funkcjach – przeciwsłonecznych, izolacyjnych czy akustycznych.

Tabela 6. Klasyfikacja szyb laminowanych wg EN 12600.

Nominalna grubość Pilkington **Optilam**™ (mm)	Klasyfikacja EN 12600
4,4	2 (B) 2
4,8	2 (B) 2
6,4	2 (B) 2
(I White) 6,4	2 (B) 2
Pilkington **Optiphon**™ 6,8	1 (B) 1
(I White) 6,8	1 (B) 1
6,8	1 (B) 1
8,4	2 (B) 2
8,8	1 (B) 1
Pilkington **Optiphon**™ 8,8	1 (B) 1
10,4	2 (B) 2
10,8	1 (B) 1
Pilkington **Optiphon**™ 10,8	1 (B) 1
11,5	1 (B) 1
12,4	1 (B) 1
12,8	1 (B) 1
Pilkington **Optiphon**™ 12,8	1 (B) 1

Tabela 7. Klasyfikacja szyb laminowanych wg EN 356.

Nominalna grubość Pilkington **Optilam**™ (mm)	Klasyfikacja EN 356
6,8	P2A
Pilkington **Optiphon**™ 6,8	P2A
(I White) 6,8	P2A
Pilkington **Optiphon**™ 8,8	P2A
8,8	P2A
9,5	P4A
10,3	P5A
10,8	P2A
11	P6B
11,5	P4A
12	P6B
12,3	P5A
12,8	P2A
13,5	P4A
15	P6B
15,8	P2A
16,8	P2A
18,8	P2A
19,5	P6B
20,6	P6B
22,6	P7B
26,8	P3A
27,5	P6B
28	P8B
29,8	P7B
32,1	P7B
39,0	P8B

7.1 Szkło kuloodporne

Szkło kuloodporne jest to specjalnie dobrana kombinacja różnej grubości tafli szkła połączonych ze sobą foliami w procesie laminowania.

W ofercie mamy szkła kuloodporne w klasach od BR2S do BR7S.

Nazwa szkła	Klasa odporności
Pilkington **Optilam**™ 20	BR2S
Pilkington **Optilam**™ 24	BR3S
Pilkington **Optilam**™ 26	BR4S
Pilkington **Optilam**™ 37	BR5S
Pilkington **Optilam**™ 46	BR6S
Pilkington **Optilam**™ 73	BR7S

7.2 Szyby laminowane przeznaczone na podłogi szklane i schody szklane

Firma Pilkington IGP Sp. z o.o. wykonuje na zamówienie klientów wielowarstwowe szkła laminowane folią PVB, które mogą być wykorzystane jako element podłóg i schodów, przeznaczonych do ruchu osób pieszych.

Ponieważ bezpieczeństwo użytkowania i trwałość tych elementów wymagają specjalnej troski, poniżej przedstawiamy informacje, które powinny być każdorazowo brane pod uwagę przy projektowaniu, instalacji i użytkowaniu tych wyrobów:

1. Dobór budowy szyb, uwzględniający ilość, grubość i typ użytych warstw szkła powinien uwzględniać zarówno przewidywaną wielkość i typ obciążeń użytkowych, jak również sposób podparcia szyb i maksymalne obciążenia dopuszczalne dla danego typu szkła i rodzaju obciążeń.

2. W przypadku podłóg, ogólnie zalecanym jest stosowanie liniowego podparcia na całym obwodzie szyb. Płyta szklana nie może być w bezpośrednim kontakcie z metalowym profilem podpierającym i powinna być oddzielona od niego przekładką z twardej gumy.

3. Typowym rozwiązaniem jest stosowanie szkła laminowanego składającego się z trzech warstw szkła, połączonych folią PVB. Zazwyczaj górna szyba wykonywana jest ze szkła hartowanego, o większej odporności na uszkodzenia mechaniczne i rozbicie. Środkowa i dolna warstwa szkła pełnią funkcję nośną, gwarantując wymaganą wytrzymałość także w przypadku rozbicia górnej szyby.

4. Sposób osadzenia szyby podłogowej powinien gwarantować, że jedynie górna płaszczyzna szyby będzie narażona na mechaniczne uszkodzenia w trakcie eksploatacji, a ryzyko bezpośrednich uderzeń w krawędź szyby będzie wyeliminowane. Górna płaszczyzna szyby nie powinna wystawać ponad otaczające elementy.

5. Sposób osadzenia szyb powinien zapewniać właściwe odwodnienie na całym obwodzie szyb, tak aby:
   - na powierzchni szyb nie utrzymywała się warstwa wody np. opadowej lub po myciu, powodująca bardzo duży wzrost ryzyka poślizgnięcia się osób pieszych;
   - boczne krawędzie szyb nie pozostawały w trwałym kontakcie z wodą, wnikającą w obszar osadzenia szyby.

6. Wielkość otworu przewidzianego na osadzenie szyby powinna być o min. 10 mm większa od wymiaru szyb, powiększonego o możliwe tolerancje wykonania szyb.

7. W przypadku szyb stosowanych jako elementy podłogowe, liczyć się należy z dużo szybszym powstawaniem głębokich zarysowań, obniżających estetykę przeszklonych elementów.
   Jest to spowodowane przenoszeniem na obuwiu drobnych, twardych ziaren piasku i innych podobnych materiałów, które pod naciskiem obuwia powodują mechaniczne zarysowanie szkła. Ryzyko takich zarysowań zależne jest od usytuowania szyb, natężenia ruchu po elementach szklanych, rodzaju obuwia, stosowania rozwiązań eliminujących przenoszenie drobnych ziaren na obuwiu.

8. Poruszanie się osób po płaskich, gładkich powierzchniach (np. po szkle), zawsze związane jest ze zwiększonym ryzykiem poślizgnięcia i upadku. Oprócz licznych rozwiązań architektonicznych mogących redukować ryzyko upadku przy chodzeniu po takich powierzchniach, w przypadku szklanych podłóg i stopni możliwe jest stosowanie rozwiązań zmniejszających ryzyko poślizgnięcia. Przykładem tego jest nakładanie metodą sitodruku siatki drobnych, mlecznych punktów, które są wypalane w trakcie procesu hartowania górnej warstwy szkła szyby podłogowej. Powstałe na powierzchni szyby drobne punkty są trwałe, mają szorstką powierzchnię do której lepiej przywiera obuwie. Przejrzystość takich szyb jest niewiele gorsza od szyb z całkowicie gładką powierzchnią. Oczywiście, rozwiązanie to jedynie ogranicza ryzyko poślizgnięcia, nie gwarantując całkowitego zabezpieczenia przed takim zdarzeniem.
   Decyzja o zastosowaniu tego rozwiązania musi być podjęta przed rozpoczęciem realizacji zamówienia. Innym możliwym rozwiązaniem jest naklejanie specjalnych szorstkich taśm przeciwpoślizgowych. W miarę zużycia, taśmy te wymagają odnawiania.

7.3 Szkła bezpieczne hartowane i szkła wzmacniane termicznie

Pilkington IGP posiada kilka nowoczesnych linii do hartowania szkła metodą poziomą. Pozwalają one na produkcję szkieł hartowanych lub wzmacnianych termicznie z praktycznie wszystkich dostępnych na rynku szkieł do hartowania, w tym najnowszej generacji szkieł miękkopowłokowych.

Piece nowej generacji charakteryzują się wysoką energooszczędnością, gwarantują doskonałe właściwości powierzchni i zachowanie rygorystycznych wartości tolerancji szyb:

- hartowanych,
- hartowanych emaliowanych lub z sitodrukiem,
- hartowanych wygrzewanych termicznie,
- wzmacnianych termicznie.

Tabela 8. Wymiary dla szkieł hartowanych.

Grubość szkła	Minimalny wymiar mm	Maksymalny wymiar float	Maksymalny wymiar szkło twardopowłokowe	Maksymalny wymiar szyby miękkopowłokowe
4 mm	100 x 250	1888 x 2850	-	1750 x 2850
5 mm		2000 x 3000	2000 x 3000	2000 x 3000
6-10 mm		2800 x 5920	2800 x 5920	2800 x 5920
12 mm		2500 x 5000	2500 x 5000	2500 x 5000
15 mm		2100 x 3600	-	-
19 mm		2100 x 3600	-	-

Tabela 9. Wymiary dla szkieł wzmacnianych termicznie.

Grubość szkła	Minimalny wymiar mm	Maksymalny wymiar float	Maksymalny wymiar szkło twardopowłokowe	Maksymalny wymiar szyby miękkopowłokowe
4 mm	200 x 350	1750 x 2840	-	1700 x 2500
5 mm		2000 x 3000	2000 x 3000	2000 x 3000
6 mm		2800 x 5500	2000 x 3000	2000 x 3000
8 mm		2400 x 4200	2000 x 3000	2000 x 3000
10 mm		2100 x 4200	2000 x 3000	2000 x 3000

Tabela 10. Klasyfikacja szyb wg EN 12600.

Rodzina produktów	Grubość (mm)	Klasyfikacja EN 12600
szkło Float	4	1 (C) 2
	6 - 8	1 (C) 2
	10 - 19	1 (C) 1
szkło powlekane	4	1 (C) 2
	6 - 8	1 (C) 2
	10	1 (C) 1
szkło ornamentowe Pilkington Texture Glass	4	1 (C) 2
	6 - 10	1 (C) 2
szkło emaliowane	4 - 6	1 (C) 0
	8 - 12	1 (C) 3
szkło trawione np. Opal	4 - 6	1 (C) 3
	8 - 10	1 (C) 2

7.4 Test wygrzewania termicznego szkła hartowanego (Heat Soak Test)

Wtrącenia siarczku niklu (NiS) znajdujące się w szkle float mogą powodować samoczynne pękanie szkła hartowanego. Szyby zawierające te zanieczyszczenia pękają w trakcie testu wygrzewania termicznego, wykonywanego jako dodatkowa operacja produkcyjna, zmniejszając ryzyko pęknięć szkła w trakcie użytkowania. Proces wygrzewania szkła w procesie HST nie powoduje pogorszenia klasy bezpieczeństwa i parametrów wytrzymałościowych szkła hartowanego.

Cykl testu Heat Soak (czas przetrzymania) wynosi 120 min.

Tabela 11. Wymiary dla szkieł HST.

Grubość szkła	Minimalny wymiar mm	Maksymalny wymiar float	Maksymalny wymiar szkło twardopowłokowe	Maksymalny wymiar szyby miękkopowłokowe
4 mm	100 x 250	1888 x 2850	1500 x 2500	1750 x 2850
5 mm		2000 x 3000	-	2000 x 3000
6-10 mm		2800 x 5920	2800 x 5920	2800 x 5920
12 mm		2500 x 5000	-	2500 x 5000
15 mm		2100 x 3600	-	-
19 mm		2100 x 3600	-	-

Rysunek 10. Widok siatki spękań szyby hartowanej, w której mogło dojść do samoistnego pękniecia z powodu inkluzji NiS.

8. Szkło z sitodrukiem i szkło emaliowane

Firma Pilkington IGP Sp. z o.o. oferuje klientom szeroką paletę szkieł dekoracyjnych, pokrywanych emaliami ceramicznymi. Technologia produkcji tych szkieł polega na naniesieniu roztworu emalii ceramicznej równomiernie na całej powierzchni szyby (szkło emaliowane), albo w formie dowolnego, wybranego przez klienta wzoru (szkło z sitodrukiem). W obu przypadkach szyba z nałożoną emalią jest następnie suszona i poddawana procesowi hartowania szkła. W efekcie uzyskuje się szybę bezpieczną, tak jak inne szkła hartowane i odporną na duże różnice temperatur.

Firma Pilkington IGP Sp. z o.o. współpracuje z wiodącymi, światowymi dostawcami emalii i pigmentów, gwarantuje to dostępność emalii w pełnej palecie barw. Paleta kolorowych wzorów na szkle jest ograniczona jedynie fantazją klientów. Współpraca z renomowanymi dostawcami gwarantuje utrzymywanie najwyższych standardów odnośnie eliminowania, stosowania metali ciężkich i innych potencjalnie groźnych składników emalii.

Cechą charakterystyczną szkieł emaliowanych i z sitodrukiem jest trwałe wtopienie emalii szklanej w powierzchnię szkła w trakcie procesu hartowania szyb. Gwarantuje to praktycznie nieograniczoną trwałość związania emalii ze szkłem, a tym samym wysoką odporność na ścieranie i agresywne środki chemiczne. Nie ma również ryzyka odklejania się warstwy emalii lub jej rozpuszczenia w trakcie wieloletniej eksploatacji.

Głównym przeznaczeniem szkła emaliowanego jest zastosowanie jako szkło okładzinowe na elewacjach budynków. Standardem jest montowanie szkła z emalią zwróconą w stronę fasady, nieprzeźroczysta warstwa emalii zakrywa znajdujące się bezpośrednio za szybą fragmenty fasady, materiały izolacyjne, itp. Tak zamontowana szyba jest oświetlana jedynie od zewnątrz, pozwala to uzyskać efekt równomiernego koloru poszczególnych szyb. Nie jest rekomendowane stosowanie szkła emaliowanego w miejscach w których oświetlenie szyb jest od tylnej strony. W takich warunkach obserwator ogląda szybę w świetle przechodzącym i nawet niewielkie, miejscowe różnice grubości pokrycia emalią mogą powodować niekorzystne efekty estetyczne. Jeśli zamierzeniem klienta jest użycie szkła w sposób nie eliminujący bocznego lub tylnego oświetlenia szyby, rekomendujemy wtedy użycie szkła emaliowanego techniką sitodruku. Metoda ta zapewnia bardzo wysoką jednolitość grubości warstwy emalii, zarówno na całej powierzchni szyby, jak i w ramach wzoru wybranego przez klienta.

Ponieważ końcowe wrażenia kolorystyczne zależą zarówno od cech indywidualnych obserwatora, jak również od warunków oświetlenia, lokalizacji, rozwiązań konstrukcyjnych, itp. – silnie rekomendujemy podejmowanie decyzji w oparciu o ocenę próbek szkła emaliowanego, najlepiej o wymiarach umożliwiających ocenę w warunkach zbliżonych do docelowych.

Należy również wziąć pod uwagę, że nawet ta sama emalia może dać odmienne efekty wizualno-kolorystyczne w zależności od jej grubości. Oznacza to, że emalia nakładana techniką emaliowania (grubsza warstwa) daje kolor o dużo większej intensywności, w porównaniu do nałożenia techniką sitodruku (mniejsza grubość emalii, bardziej przeświecająca).

Generalnym zaleceniem jest montowanie szyb emaliowanych i z sitodrukiem w taki sposób, aby warstwa emalii była zwrócona do wnętrza lub ściany budynku. W takich warunkach emalia nie jest poddawana bezpośredniemu, długotrwałemu oddziaływaniu wody, deszczu, kurzu i zanieczyszczeniom z powietrza. Taki sposób montażu szyb emaliowanych jest powszechnie stosowany i zapewnia ich wieloletnią bezusterkową eksploatację. Jeżeli jednak przeznaczenie szyb emaliowanych jest takie, że warstwa emaliowana będzie na pozycji zewnętrznej, bezpośrednio narażona na w/w destrukcyjne czynniki – prosimy wówczas o poinformowanie nas o takiej sytuacji. Mamy w ofercie również takie emalie, które cechuje podwyższona odporność na agresywne środowisko.

Specyficzną odmianą szkieł emaliowanych są szkła przeznaczone na podłogi szklane. Osoby poruszające się po szklanych podłogach lub stopniach są zagrożone ryzykiem poślizgnięcia, szczególnie w obecności nawet niewielkiej ilości wody lub wilgoci na szybach. Rozwiązaniem zmniejszającym to zagrożenie jest naniesienie sitodrukiem na szybach punktowego wzoru wykonanego z szorstkiej emalii, odpornej na ścieranie. Używane w tym celu emalie są mleczne, półprzeźroczyste, a ponieważ zajmują niewielki procent powierzchni szyby – często są prawie niezauważalne dla użytkowników. Podwyższone właściwości przeciwpoślizgowe tego typu szyb oferowanych przez Pilkington IGP Sp. z o.o. są potwierdzone wynikami odpowiednich badań.

Podstawowym zastosowaniem szkła emaliowanego jest użycie jako okładzina elewacyjna. Duże pochłanianie ciepła przez szkło emaliowane, w połączeniu z obecnością warstw izolacji termicznej budynku bezpośrednio za szybami, powoduje bardzo dużą akumulację ciepła słonecznego i nagrzewanie się szyb do temperatur mogących dochodzić do 80 – 100°C. Szkło emaliowane jest jednym z rodzajów szkieł hartowanych, oznacza to że długotrwałe przebywanie szyb w silnie podwyższonych temperaturach powoduje zwiększenie prawdopodobieństwa przypadków samopękania szyb spowodowanych rozrostem inkluzji siarczku niklu NiS. Mają to na uwadze, Pilkington IGP Sp. z o.o. zaleca wykonywanie testu HST dla wszystkich szkieł emaliowanych mogących być narażone na podwyższone temperatury eksploatacji.

Tabela 12. Wymiary - emaliowanie.

Grubość szkła	Minimalny wymiar mm	Maksymalny wymiar float
4 mm	100 x 300	1888 x 2850
5 mm		2000 x 3000
6-10 mm		2600 x 5920
12 mm		2500 x 5000
15 mm		2100 x 3600
19 mm		2100 x 3600

Tabela 13. Wymiary - sitodruk.

Grubość szkła	Minimalny wymiar mm	Maksymalny wymiar float
4 mm	400 x 700	1888 x 2850
5 mm		2000 x 3000
6-10 mm		2600 x 5200
12 mm		2500 x 5000
15 mm		2100 x 3600
19 mm		2100 x 3600

8.1 Wytyczne oceny jakości wizualnej szkła emaliowanego i szkieł z sitodrukiem, produkowanych przez Pilkington IGP Sp. z o.o.

Niniejsze wytyczne dotyczą oceny jakości wizualnej produkowanego przez Pilkington IGP Sp. z o.o. szkła pokrytego emalią ceramiczną na całej powierzchni (szkło emaliowane) lub na części powierzchni (szkło z sitodrukiem).

Oba rodzaje szkła wytwarzane są poprzez wtopienie emalii ceramicznej w powierzchnię szkła. Odbywa się to w trakcie procesu hartowania szkła w temperaturze 620-650°C.
Pilkington IGP oferuje dwa główne rodzaje szkła emaliowanego i z sitodrukiem:

- hartowane szkło bezpieczne, z testem heat-soak lub bez,
- szkło wzmacniane termicznie.

Zazwyczaj, **szkło emaliowane służy jako okładzina ścian lub fasady budynków, dla obserwatora widoczny jest jedynie efekt kolorystyczny światła odbijającego się od powierzchni emaliowanej.**

Szkło z sitodrukiem może również być użyte jako okładzina ścienna, ale także jako typowe przeszklenie, które zapewnia przezierność z obu stron szkła.

Strona pokryta emalią lub sitodrukiem powinna być zamontowana tak, aby nie narażać jej na oddziaływanie warunków atmosferycznych lub czyszczenia (pozycja 2 lub dalsza).

Wyjątki muszą być uzgodnione z producentem.

Zamiar zastosowania szkła emaliowanego jako przeszklenia przeziernego, **zawsze musi być uzgodniony z producentem**, ponieważ szkło emaliowane zazwyczaj **nie** jest odpowiednie do takich zastosowań.

8.2 Ocena szyb

Wizualną jakość szkła emaliowanego należy ocenić z odległości co najmniej 3 metrów na nieprzezroczystym tle znajdującym się bezpośrednio za szybą.

Ocena szkła z sitodrukiem powinna się odbyć ze światłem przenikającym przez szkło, z odległości co najmniej 3 metrów, jeśli szyba ma zapewniać widoczność z obu jej stron.

Oszklenie należy skontrolować prostopadle lub pod maksymalnym kątem widzenia 30°.

Ocenę przeprowadza się w rozproszonym świetle dziennym (takim jak zachmurzone niebo), bez bezpośredniego światła słonecznego lub sztucznego oświetlenia świecącego bezpośrednio na szkło lub tło.

Przeszklenia wewnętrzne (wewnątrz budynków) ocenia się przy zwykłym, rozproszonym świetle, w pomieszczeniach, w którym docelowo mają być zamontowane, patrząc na szkło w płaszczyźnie pionowej pod kątem prostym do jego powierzchni.

Jakość szkła ocenia się zawsze od strony nieemaliowanej, niepokrytej sitodrukiem.

8.3 Dopuszczalne wady widoczne podczas oceny jakości wizualnej szkła emaliowanego i z sitodrukiem

Jeśli w zamówieniu znajduje się informacja, że brzegi szkła mają być widoczne, nie uznaje się strefy brzegowej, a cała szyba uznana jest za strefę centralną.

Tabela 14. Wymagania dotyczące jakości wizualnej produktów.

Dopuszczalne defekty widoczne z odległości min. 3 m, podczas oceny jakości wizualnej szkła emaliowanego i z sitodrukiem		
Rodzaj wady	dopuszczalne defekty w zależności od strefy:	
	strefa centralna	strefa brzegowa
defekty punktowe*	max 3 szt. powierzchnia całkowita < 25 mm^2	szerokość: maks. 3 mm, sporadycznie 5 mm długość: bez ograniczeń
zarysowania włosowate:	do 10 mm długości	dopuszczalne bez ograniczeń
miejscowe przeświecanie typu „chmurki", plamy po kroplach wody	niedopuszczalne	dopuszczalne bez ograniczeń
pozostałości emalii na krawędziach	-	• dopuszczalne, jeśli krawędzie są w obramowaniu • niedopuszczalne, jeśli krawędzie szyby są widoczne po zamontowaniu, o ile zostało to zgłoszone przy składaniu zamówienia

* wady punktowe < 0,5 mm są dopuszczalne i nie są brane pod uwagę

Uwagi: Dopuszczalna jest naprawa defektów emalii po hartowaniu z użyciem organicznego lakieru. Zgodnie z pkt. 2, naprawione defekty nie powinny być widoczne podczas testu z odległości trzech metrów.

Jednakże, organiczna emalia **nie** może zostać użyta, jeśli szyba będzie użyta w szybie zespolonej, a defekt znajduje się w obszarze nakładania mas uszczelniających.

8.4 Ocena koloru

Zasadniczo nie można wykluczyć powstawania różnic w odcieniach kolorów, ponieważ mogą one wynikać z kilku niezależnych czynników:

Warunki świetlne, w których ogląda się wyrób
Warunki świetlne zmieniają się w zależności od pory roku, pory dnia i panującej pogody. Oznacza to, że barwy widmowe światła występują w różnym stopniu w zakresie widma widzialnego. Kolor emalii może wydawać się w niewielkim stopniu inny, w zależności od źródła światła.

Oceniający i sposób patrzenia
Oko ludzkie reaguje na kolory w niejednakowy sposób. Podczas gdy bardzo niewielka różnica kolorów w odcieniach niebieskiego jest wyraźnie postrzegana, różnice kolorów w odcieniach zieleni są odbierane mniej wyraźnie.

Inne czynniki:
- kąt obserwacji,
- rozmiar obiektu,
- jak blisko siebie znajdują się porównywane obiekty,
- kolor otoczenia i jego odległość do szklanej powierzchni.

Należy pamiętać, że nawet jeśli oba rodzaje szkła – emaliowane i z sitodrukiem – wykonane zostaną z użyciem tej samej emalii, mogą występować różnice w odbiorze ich koloru, powodowane różną grubością warstwy emalii nakładanej obu metodami.

Porównanie i ocena koloru mogą odbyć się tylko, gdy szkło z naniesioną emalią dostarczane jest przez jednego dostawcę. Porównanie kolorów emalii może się odbywać tylko w obrębie jednego zamówienia odbiorcy, jednego rodzaju szkła i emalii ceramicznej. Porównując dwie formatki szkła pokryte emalią w tym samym kolorze, dopuszczalna jest różnica barwy $\Delta E \leq 3$ (C.I.E. L*a*b) – pomiar wykonywany na powierzchni szkła.

8.5 Uwagi ogólne

► Pozostałe właściwości produktu (np. tolerancje wymiarów, płaskość, wytrzymałość) są zgodne z następującymi normami europejskimi:
- PN-EN 12150-1 dla szkła hartowanego,
- PN-EN 1863-1 dla szkła wzmocnionego termicznie,
- PN-EN 14179-1 dla szkła hartowanego poddanego procesowi termicznego wygrzewania (Heat-Soak Test).

► Odciski od wałków (odbicie wałków) – podczas obróbki termicznej szkła, mogą uwydatnić się znaki małych odcisków (tzw. „odbicie wałków"). Zjawisko to nie jest podstawą do reklamacji. Pofalowania od wałków powstałe wskutek procesu hartowania/wzmacniania termicznego szkła tworzą zniekształcenia optyczne, które są głównie zauważalne w świetle odbitym. Dopuszczalne wartości pofalowania od wałków zawarte są w podanych powyżej normach.

► Użycie szkła emaliowanego lub z sitodrukiem jako szyby składowej szkła bezpiecznego laminowanego musi zostać uzgodnione z producentem. Dotyczy to szczególnie emalii nadających wygląd szkła mlecznego, trawionego. Podczas procesu laminowania gęstość optyczna barwy może się znacznie zmniejszyć. Zachowanie efektu szkła trawionego kwasem zapewnia wyłącznie użycie emalii na pozycji 1 lub 4.

► Oferta obejmuje bardzo szeroką paletę kolorów emalii, w tym także emalie dające metaliczny połysk oraz emalie o właściwościach antypoślizgowych. Każda cecha niestandardowa lub wygląd produktu musi zostać doprecyzowana na etapie składania zamówienia.

► Silnie rekomendujemy, aby decyzje o złożeniu zamówienia podejmować w oparciu o oględziny próbek szyb z danym kolorem emalii, wykonanych tą samą techniką (emaliowanie lub sitodruk), jak docelowe szyby. Stosowanie tej zasady pozwoli uniknąć rozbieżności pomiędzy rzeczywistym efektem wizualnym wyrobu a oczekiwanym.

► Szkło emaliowane lub z sitodrukiem może zostać wyprodukowanie jedynie jako hartowane szkło bezpieczne lub szkło wzmocnione termicznie.

Szkła emaliowanego lub z sitodrukiem nie można poddawać żadnym dalszym mechanicznym obróbkom, jak szlifowanie, polerowanie krawędzi, wiercenie otworów.

► Szkło emaliowane lub z sitodrukiem może być używane jako szyba monolityczna lub jako cześć szyby zespolonej izolacyjnej.

► Szkło emaliowane lub z sitodrukiem może zostać poddane testowi „heat-soak" (HST), w celu zmniejszenia ryzyka samoistnego pęknięcia. Użytkownik musi ocenić, czy konieczne jest wykonanie testu „heatsoak" i zaznaczyć to podczas składania zamówienia u producenta. **Pilkington IGP Sp. z o.o. rekomenduje wykonywanie testu „heatsoak" dla wszystkich szkieł emaliowanych i z sitodrukiem.**

► Wytrzymałość na zginanie szkła emaliowanego lub z sitodrukiem jest niższa niż zwykłego szkła hartowanego lub wzmacnianego termicznie. Szczegółowe dane znajdują się w odpowiednich normach – patrz pkt. 5.

9. Podsumowanie tolerancji dla formatek szkła, szkieł hartowanych, szkieł wzmacnianych termicznie, szkieł hartowanych wygrzewanych oraz szyb laminowanych

9.1 Formatki szkła bez obróbki krawędzi

Dłuższy wymiar formatki	Tolerancje [mm]			
	Grubość nominalna ⩽ 8 mm		Grubość nominalna > 8 mm	
	Wymiary (szerokość/wysokość)	Różnica przekątnych	Wymiary (szerokość/wysokość)	Różnica przekątnych
⩽ 2000 mm	± 2,0	⩽ 4	± 3,0	⩽ 6
> 2000 mm ⩽ 3000 mm	± 3,0	⩽ 6	± 4,0	⩽ 8
> 3000 mm	± 4,0	⩽ 8	± 5,0	⩽ 10

Tabela 15. Tolerancje wymiarów (szerokość/wysokość).

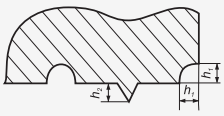
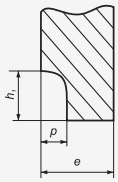
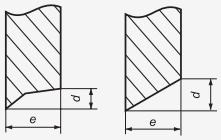
Wady w postaci naddatków lub ubytków w obrysie formatki - widok od strony powierzchni formatki	Wady w postaci ubytków grubości formatki przy krawędzi	Wady przełomu szkła - widok krawędzi
		
Rodzaj wady krawędzi	Dopuszczalna wielkość	
Ubytki, odpryski muszlowate	h 1 < (e-1) mm p < (e/4) mm	
Naddatki	h 2 – nie większe niż tolerancja wymiaru danej formatki, obrys formatki musi mieścić się w prostokącie o wymiarach nominalnych powiększonych o tolerancję wymiarów	
Odchylenia w przełomieszkła	Stosunek (d/e) powinien być mniejszy niż 0,25.	

Tabela 16. Wady krawędzi - formatki bez obróbki krawędzi.

9.2 Szkła hartowane, wzmacniane termicznie lub hartowane wygrzewane

Tolerancje wymiarów – patrz tabela str 29.

Produkt	Maksymalna wartość odkształcenia		Podniesienie krawędzi	
	Wypukłość całkowita	Pofalowanie od wałków	Grubość szkła 4-5 mm	Grubość szkła 6-19 mm
Wszystkie szkła	3,0 mm/m	0,3 mm	0,4 mm	0,3 mm

Tabela 17. Wypukłość całkowita, pofalowanie od wałków, podniesienie krawędzi.

Wady	Obszar brzegowy	Obszar główny
rysy włosowate	dopuszczalne, ale nie w skupiskach	dopuszczalne, ale nie w skupiskach
Rysy	do 25 mm, 4 szt./mb	1 szt. ≤ 12 mm
Wady punktowe		
< 0,5 mm	dozwolone	dozwolone
⩽ 1,0 mm	dozwolone, ale nie w skupiskach	dozwolone, ale nie w skupiskach
⩽ 2,0 mm	1 szt./mb	2 szt./m^2, maximum 4 szt.
> 2,0 mm	niedopuszczlne	niedopuszczalne

Tabela 18. Wady punktowe i liniowe.

Nominalna średnica otworu, Ø, [mm]	Tolerancje [mm]
4 ⩽ Ø ⩽ 20	±1,0
20 < Ø ⩽ 100	±2,0
100 < Ø	do uzgodnienia z producentem

Tabela 19. Tolerancja średnicy otworów w szkle.

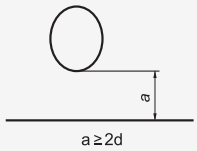
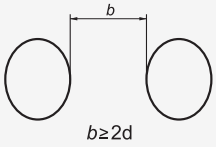
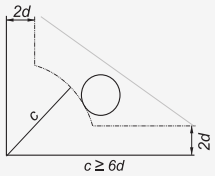
Odległość między otworem a krawędzią szkła	Odległości pomiędzy otworami	Odległość otworu od narożnika szkła
		

Tabela 20. Wytyczne odnośnie rozmieszczenia otworów.

9.3 Szkło warstwowe (laminaty)

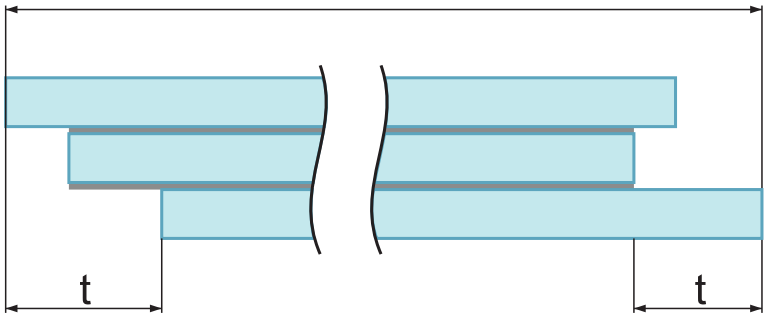
Grubość nominalna laminatu – suma grubości szkieł składowych i folii.
Tolerancja grubości folii:
±0,1 mm dla całkowitej grubości folii ≤ 2 mm,
±0,2 mm dla folii o większych grubościach.
Tolerancje grubości tafli szkła:
±0,2 mm dla szkła float 3-6 mm,
±0,3 mm dla szkła float 8-12 mm.

Dłuższy wymiar formatki	Grubość nominalna szkła laminowanego ⩽ 8 mm	Grubość nominalna szkła laminowanego > 8 mm	
		Tafla szkła o grubości < 10 mm	Tafla szkła o grubości ⩾ 10 mm
⩽ 2000 mm	+3,0 -2,0	+3,0 -2,0	+5,0 -3,5
⩽ 3000 mm	+4,5 -2,5	+5,0 -3,0	+6,0 -4,0
> 3000 mm	+5,0 -3,0	+6,0 -4,0	+7,0 -5,0

Tabela 21. Tolerancje wymiarów (szerokość, wysokość).

Dłuższy wymiar laminatu	Maksymalne dopuszczalne przesunięcie *t*
⩽ 1000	2,0 mm
1000 < W, L ⩽ 2000	3,0 mm
2000 < W, L ⩽ 4000	4,0 mm
> 4000	6,0 mm

Tabela 22. Dopuszczalne przesunięcia formatek składowych.



Rozmiar wady d [mm]		0,5 < d ⩽ 1,0	1,0 < d ⩽ 3,0			
powierzchnia tafli A [m²]		wszystkie wymiary	A⩽1	A⩽11<A⩽2	2<A⩽8	A>8
zagęszczenie dopuszczalnych wad	2 szkła składowe	bez limitu	1	2	1/m²	1,2/m²
	3 szkła składowe	ale do 4 szt.	2	3	1,5/m²	1,8/m²
	4 szkła składowe	w odległości	3	4	2/m²	2,4/m²
	⩾ 5 szkieł składowych	< 200 mm od siebie	4	5	2,5m²	3m²

Tabela 23. Dopuszczalne wady punktowe w polu widzenia.

Powierzchnia szyby [m²]	Ilość dopuszczalnych wad długości > 30 mm
⩽ 5	niedopuszczalne
5 to 8	1
> 8	2
Dopuszczalne są wady liniowe o długości poniżej 30 mm	

Tabela 24. Ilość dopuszczalnych wad liniowych w polu widzenia.

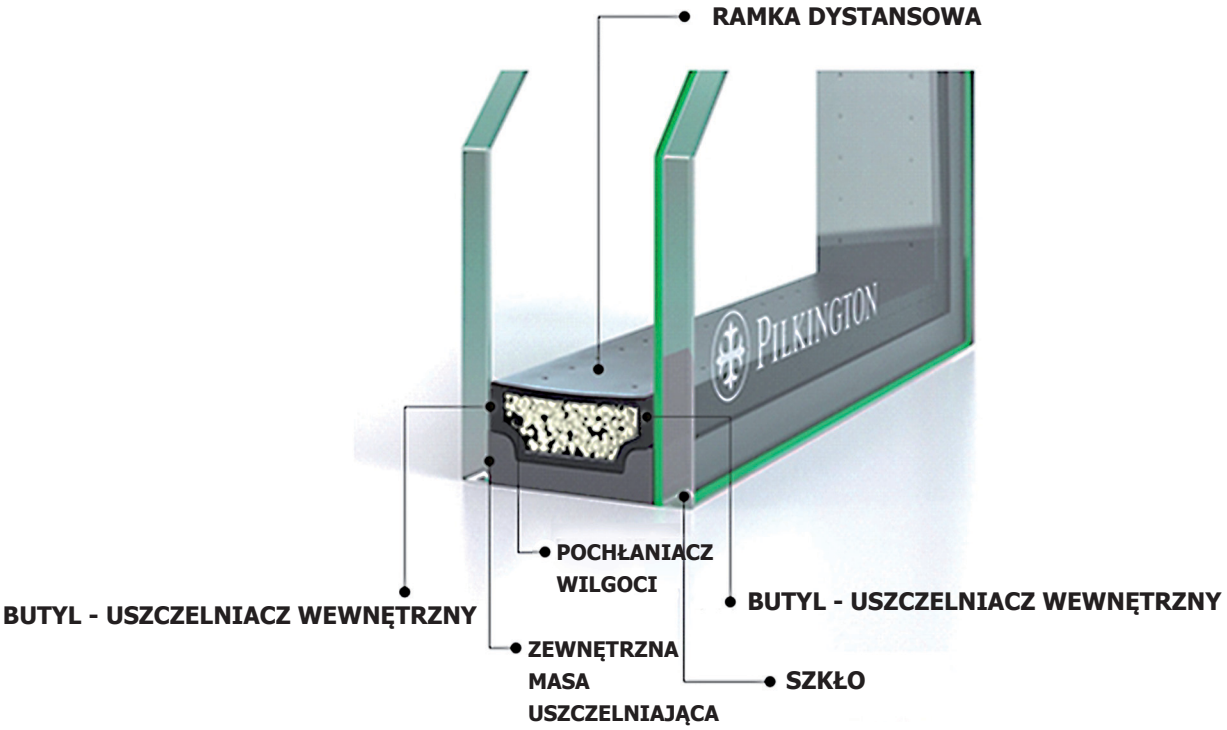
1: Powyższe tolerancje nie dotyczą szkła ognioochronnego.
2: Jeśli jeden ze składników szkła laminowanego jest hartowany lub wzmacniany termicznie dodatkowa tolerancja dla nich wszystkich powinna być wzięta pod uwagę.
3: Wady powinny być ocenianie z odległości min 2 m przy szkle w pozycji pionowej i przy świetle rozproszonym dziennym.

10. Szyby zespolone

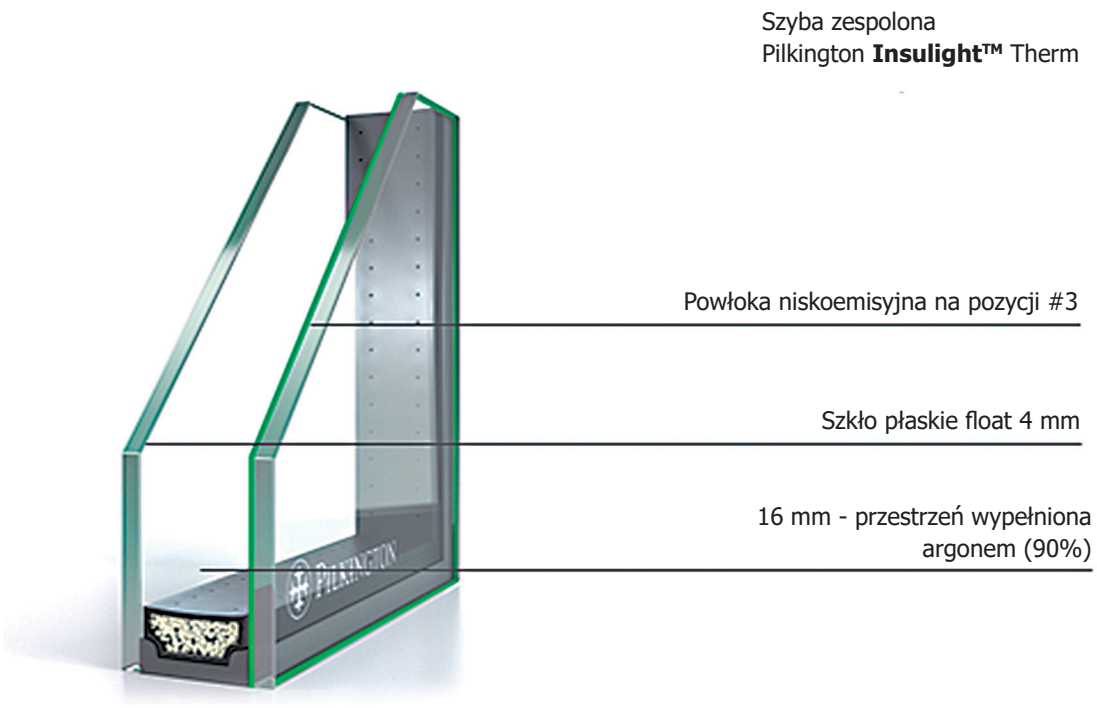
Podstawowym przeznaczeniem szyb zespolonych jest zapewnienie długotrwałej dobrej widoczności i doświetlenia pomieszczeń, przy równoczesnym ograniczeniu strat ciepła i/lub nagrzewania pomieszczeń, poprawie komfortu akustycznego i bezpieczeństwa. Uzyskanie tych cech użytkowych wymaga zbudowania zestawu składającego się zazwyczaj z dwu lub trzech oddzielonych od siebie warstw szkła ze specjalistycznymi powłokami. Utrzymanie izolacyjności szyb zespolonych w trakcie wielu lat ich użytkowania, zależy przede wszystkim od trwałości uszczelnienia nakładanego na obwodzie szyb. Uszczelnienie na obwodzie szyby ma za zadanie utrzymanie długotrwałej hermetyczności przestrzeni międzyszybowych, w celu:

- Zabezpieczenia przez infiltracją pary wodnej do wnętrza szyby, powodującej korozję i degradację powłok wewnętrznych na szybach oraz nieusuwalne, widoczne, zabrudzenia wewnątrz szyb.
- Zabezpieczenia przez ucieczką gazu wypełniającego wnętrze szyby (zazwyczaj neutralny argon), stosowanego dla poprawy izolacyjności termicznej.

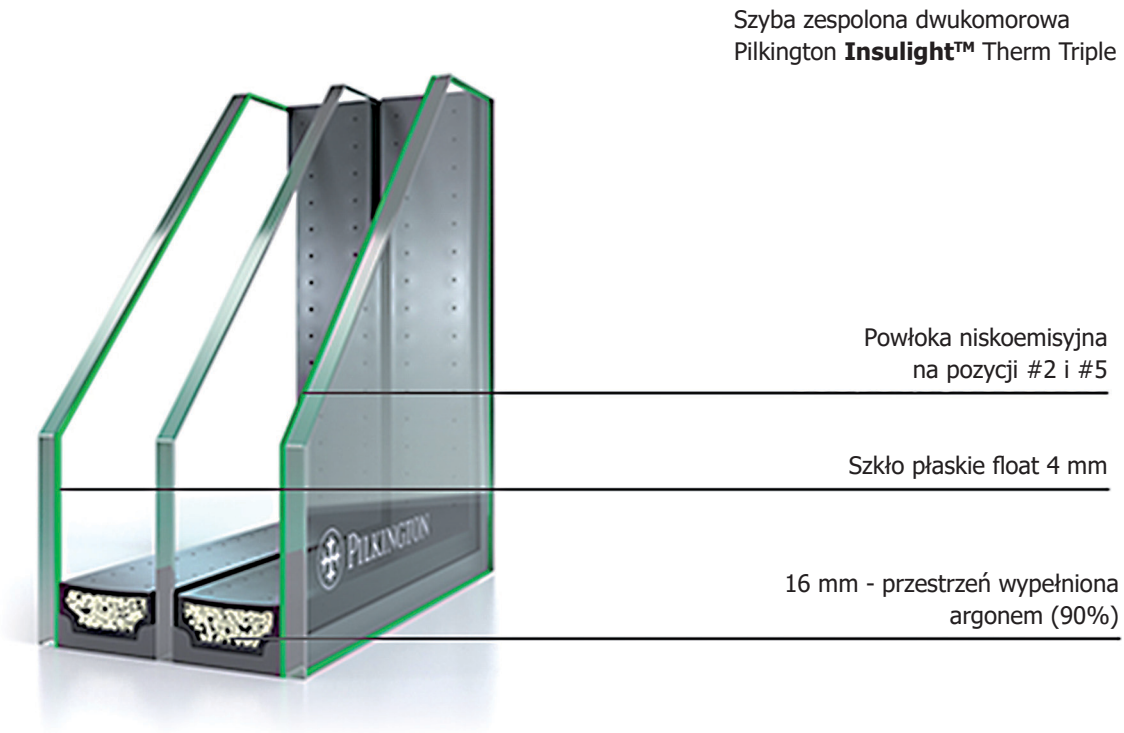
Produkcja szyb zespolonych ma wieloletnią już tradycję i szyby takie spotykamy praktycznie wszędzie wokół siebie. Dominującym w świecie typem budowy szyb zespolonych są rozwiązania bazujące na zastosowaniu dwustopniowego systemu uszczelnienia obwodu szyb zespolonych. W rozwiązaniach tych, na ramce dystansowej oddzielającej szyby składowe nanoszony jest z obu stron butyl, tak aby po włożeniu ramki pomiędzy szyby i ich sprasowaniu, butyl utworzył szczelne połączeniu zarówno do szkła, jak i ramki dystansowej. Następnie, od strony obwodu szyby nakładana jest druga masa uszczelniająca, wypełniająca całkowicie przestrzeń pomiędzy ramką dystansową, a krawędziami szkieł składowych.



Rysunek 11. Budowa szyby zespolonej.



Rysunek 12. Niskoemisyjna szyba zespolona jednokomorowa.



Rysunek 13. Niskoemisyjna szyba zespolona dwukomorowa.

10.1 Szyby zespolone z żaluzjami międzyszybowymi

Pilkington **Insulight**™ z żaluzjami ScreenLine® to szyby zespolone ze zintegrowanymi żaluzjami znajdującymi się w komorze szyby zespolonej, pomiędzy taflami szkła. Żaluzje ScreenLine® mogą być stosowane w szybach jednokomorowych oraz dwukomorowych. Żaluzje mogą być sterowane ręcznie lub za pomocą przycisku czy pilota i nie ma to żadnego wpływu na parametry dotyczące izolacyjności cieplnej szyby zespolonej, ponieważ znajdują się one w pełni szczelnej, izolowanej przestrzeni międzyszybowej.

Żaluzje ScreenLine® znajdujące się wewnątrz szyby zespolonej zapewniają bardzo dobrą ochronę przed słońcem, ponieważ energia słoneczna jest odbijana jeszcze przed wejściem do pomieszczenia.

Zastosowanie żaluzji wewnątrz szyby zespolonej powoduje znaczące obniżenie całkowitej przepuszczalności energii słonecznej. Charakterystyka szyb zespolonych z żaluzjami ScreenLine® zapewnia całkowitą ochronę przed brudem, kurzem lub czynnikami atmosferycznymi i dlatego żaluzje nie wymagają czyszczenia.

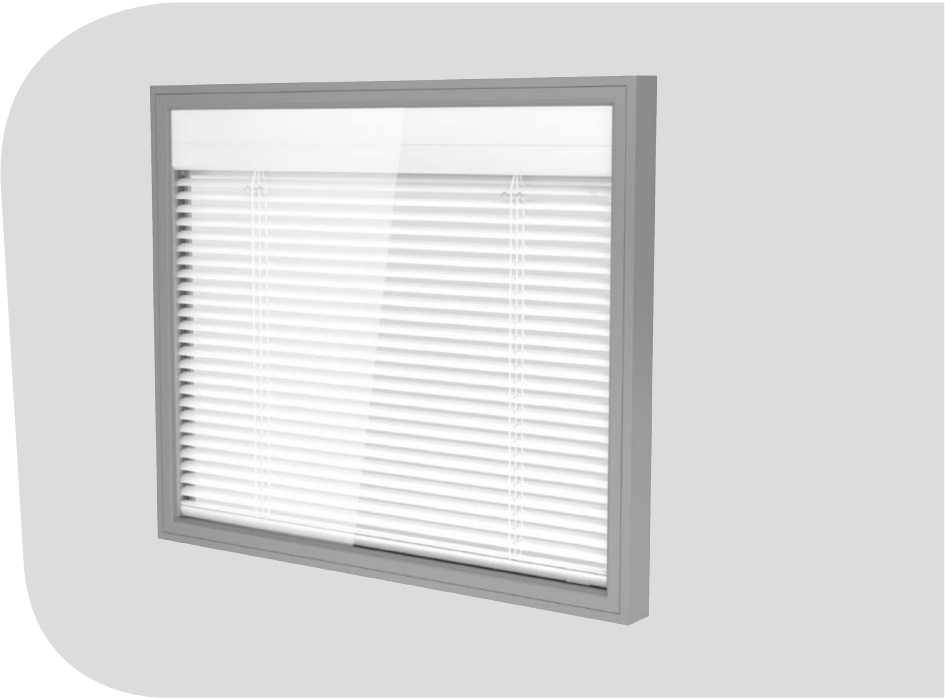
Szeroka gama produktów i różnorodność ich działania sprawia, że szyby zespolone Pilkington **Insulight**™ z żaluzjami ScreenLine® są odpowiednie dla wszystkich typów ram.
Szyby zespolone Pilkington **Insulight**™ z żaluzjami ScreenLine® są zgodne z normą PN EN 1279-5, a żaluzje ScreenLine® spełniają kryteria jakościowe omówione w załączniku 5.

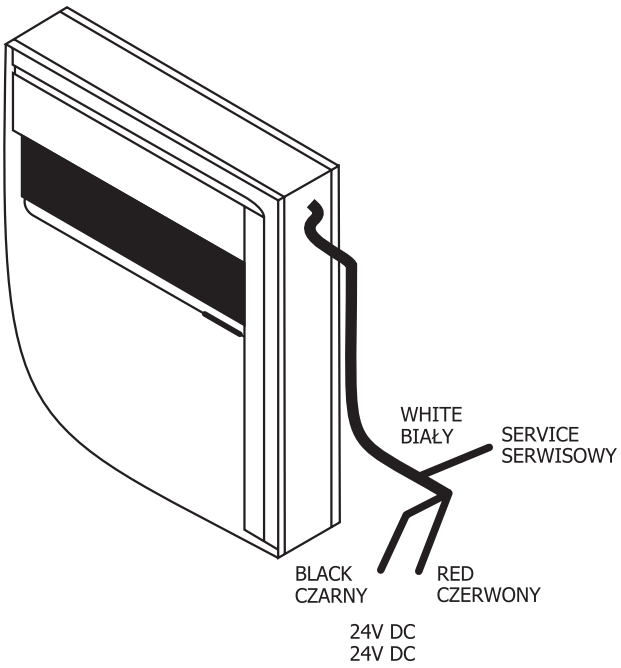
Oferowane systemy:

- System SL22C (oraz SL22C U-size) lub SL27C – żaluzje weneckie ze sterowaniem ręcznym za pomocą sznurka lub pokrętła. Szerokość ramki dystansowej w zależności od systemu 22 mm lub 27 mm.

Oferowane systemy:

- System SL22MB lub SL27MB – żaluzje weneckie z silnikiem wewnętrznym elektrycznym, sterowanie przez przycisk lub pilota





Oferowane systemy:

- System SL22W Smart (oraz SL22W Smart U-size) żaluzje weneckie z silnikiem wewnętrznym na baterie ładowaną przez ładowarkę lub przez ogniwo fotowoltaiczne.

Typy ramek dystansowych:

Dla systemów o szerokości 22 mm

- ramka ciepła szara
- ramka ciepła czarna

Dla systemów o szerokości 27 mm

- ramka aluminiowa srebrna
- ramka aluminiowa czarna

Możliwe kolory lamelek:

kolory lamelek:	
S102	biały
S149	kremowy
S157	srebrny
S106	żółty
S125	beżowy
S130	jasny zielony
S142	jasny niebieski
S155	jasny szary
S156	metaliczny srebrny

10.2 Ramki dystansowe, rodzaje

Do produkcji ramek dystansowych stosuje się profile: aluminiowe, stalowe ocynkowane, stalowe nierdzewne, ciepłe ramki tworzywowe. Są one dostępne o długości handlowej 6 m i szerokościach 6-32 mm, wysokości 6,5-7 mm.

Izolacyjność cieplną szyb zespolonych Pilkington **Insulight**™ można poprawić stosując ulepszone termicznie ramki dystansowe (tzw. „ciepłe" ramki). Zazwyczaj są one wykonane z zamkniętego profilu z tworzywa sztucznego lub włókna szklanego, mającego na tylnej ściance cienką folię ze stali lub aluminium. Tworzywo sztuczne charakteryzuje się bardzo niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła, co pozwala redukować straty ciepła na brzegach szyby zespolonej, stal lub aluminium wzmacnia ramkę dystansową i podnosi szczelność szyby zespolonej. Ciepłe ramki dystansowe poprawiają wartość współczynnika przenikania ciepła U_w dla całego okna.

10.3 Szprosy

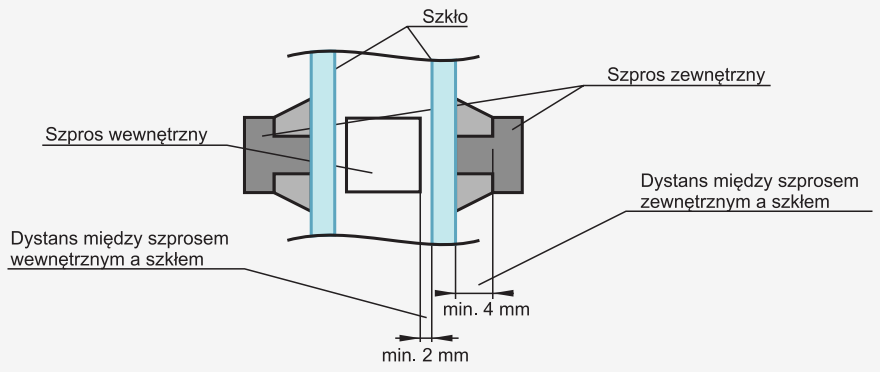
Szprosy stosuje się jako imitację ram okiennych wewnątrz szyby zespolonej. W Pilkington IGP stosuje się dwa rodzaje szprosów:

- wymagające frezowania krawędzi przed składaniem,
- nie wymagających frezowania krawędzi przed składaniem.

Do mocowania szprosów do ramki dystansowej stosuje się nity lub zszywki metalowe wstrzeliwane pistoletem pneumatycznym i łączniki z tworzywa sztucznego. W miejscach krzyżowania się szprosów stosujemy zazwyczaj samoprzylepne bezbarwne łezki silikonowe (tzw. "bumpony") lub inne, podobne rozwiązania o tak dobranej grubości, aby nie stykały się z szybą. Ich zadaniem jest minimalizowanie możliwości drgań szprosów oraz efektu stukania szprosu o szybę przy gwałtownym otwieraniu okien i drzwi. Pełnią one również funkcje estetyczne. Krążki silikonowe są stosowane do wszystkich typów szprosów, za wyjątkiem szprosów okleinowanych i szprosów typu wiedeńskiego, przeznaczonych do okien z zewnętrznymi listwami ozdobnymi. W szprosach typu wiedeńskiego, przeznaczonych do okien z zewnętrznymi listwami ozdobnymi, jako elementy tłumiące używane są krótkie sznurki silikonowe lub krążki filcowe, lub zatyczki sillikonowe.

Szprosy wiedeńskie należy stosować w przestrzeni międzyszybowej, pozostawiając min. 2 mm odstępu po każdej stronie pomiędzy szprosem a szybą. W przypadku wykonywania łuków, szpros wiedeński tworzą dwie ramki dystansowe o minimalnym promieniu gięcia R ≥ 70 mm.
W przypadku zamawiania szyb zespolonych przeznaczonych do naklejania szprosów zewnętrznych należy uwzględnić ugięcie szkła uwarunkowane czynnikami klimatycznymi (temperatura, ciśnienie) i przyjąć ten fakt w założeniach projektowych. Wynikiem będzie odpowiednia grubość szkła, która zostanie podana w zamówieniu i zapewni prawidłowy montaż i eksploatację tego typu szyb. W przypadku naklejania szprosów zewnętrznych na szybę należy pamiętać ponadto o stosowaniu odpowiedniego spoiwa (zalecany jest miękki silikon pogodowy), który skleja szybę ze szprosem zewnętrznym zapewniając odstęp min. 4 mm.

Tabela 25. Wykonanie szprosów wewnętrznych i zewnętrznych.



W przypadku stosowania szprosów międzyszybowych istnieje możliwość:
- wykonania pól łukowych, przy czym należy uwzględnić minimalny promień gięcia:

Dla szprosu o szerokości 8 mm	R ⩾ 80 mm (tylko łuk)**
Dla szprosu o szerokości 18 mm	R ⩾ 170 mm
Dla szprosu o szerokości 26 mm	R ⩾ 200 mm
Dla szprosu o szerokości 45 mm	brak możliwości gięcia

- wykonania kombinacji łączenia szerokości szprosów,
- wykonania kombinacji łączenia szprosów giętych pod różnym kątem,
- wykonania łączenia szprosów pod różnym kątem (przykłady rozwiązań zamieszczone w ofercie szprosów).

** należy pamiętać, iż szpros 8 mm jest łączony za pomocą nakładek i w przypadku połączenia łuku z odcinkiem prostym, promień gięcia powinien wynosić R ⩾ 160 mm.

Szpros bazowy / Łącznik	8 mm	18 mm	26 mm	45 mm	Maksymalne wymiary pola [mm]
8 mm	+	-	-	-	700 x 700
18 mm	-	+	+	-	1200 x 1200
26 mm	-	+	+	-	1200 x 1200
45 mm	-	+	+	+	1200 x 1200

W przypadku szprosów typu DUPLEX/szpros wiedeński maksymalny dopuszczalny wymiar pola nie może przekraczać 1200 mm.

10.4 Wytyczne odnośnie stosowania szprosów w szybach zespolonych

Jako ogólną zasadę należy przyjąć że, szerokość ramki dystansowej powinna być o co najmniej 4 mm większa od grubości szprosu.

Praktycznie oznacza to, że:
- Dla szprosu złotego 8 mm x 1,5 mm, szerokość ramki dystansowej powinna wynosić 12 mm lub więcej.
- Dla szprosów zwykłych i frezowanych (1808, 2608, 4508) szerokość ramki dystansowej powinna wynosić 12 mm lub więcej.
- Dla szprosów wiedeńskich o grubości 9,5 mm powinno się używać ramki dystansowej o szerokości 12 mm lub więcej.
- Dla szprosów wiedeńskich o grubości 11,5 mm powinno się używać ramki dystansowej o szerokości 15 mm lub więcej.

Powyższe ograniczenia wynikają z potrzeby uniknięcia ewentualnych reklamacji klientów z powodu pogarszania się izolacyjności cieplej szyby zespolonej w okolicy szprosu. Objawiać się to może przemarzaniem szyb w okolicach szprosów lub wyroszeniem pary wodnej na powierzchni szyb wzdłuż linii szprosów. W ekstremalnych przypadkach istnieje ryzyko pękania szyb lub łezek, wywołane bezpośrednim naciskiem szkła na szpros.
Maksymalny rozstaw pomiędzy punktami zakotwienia szprosu lub pomiędzy zakotwieniem, a krzyżakiem/bumponem lub pomiędzy dwoma krzyżakami/bumponami - nie powinien przekraczać 0,7 m. Dla rozstawów powyżej 0,7 m, należy poinformować klienta o ryzyku związanym możliwym ugięciem i drganiem szprosu i o niniejszych zaleceniach Pilkington IGP.

Standardem dla zakładów Pilkington IGP jest klejenie na szpros przeźroczystych bumponów. Zadaniem bumponów jest uniknięcie reklamacji spowodowanych "dzwonieniem" szprosów. Grubość samoprzylepnych łezek silikonowych ("bumpony") f-my 3M, dobiera się tak, aby były możliwie duże, ale nie stykały się z szybą.

Oznacza to, że dla szprosów grubości 8 mm tj. szprosów frezowanych (1808, 2608, 4508) i szprosu złotego 8 mm - grubość bumponów powinna wynosić:
- Nie większa niż 2 mm dla ramki 12 mm, (zalecane SJ-5382 grubość 1,8 mm; średnica 6,4 mm).
- Nie większa niż 2,5 mm dla ramki 14 mm, (zalecane SJ-5302A grubość 2,2 mm; średnica 6,4 mm).
- Nie większa niż 3,5 mm dla ramki 16 mm i większych (zalecane SJ-5378 grubość 3,2 mm; średnica 7,9 mm).

Zamówienia na szyby, w których różnica grubości ramki dystansowej i szprosu będzie mniejsza niż 4 mm mogą być przyjmowane jedynie na odpowiedzialność klienta, po poinformowaniu go o możliwych negatywnych skutkach takiego rozwiązania i przy zachowaniu w/w reguł doboru grubości łezek.

Uwaga: Zgodnie z PN EN 1279-5 wartość współczynnika przenikalności ciepła U szyb zespolonych jest deklarowana bez uwzględniania ewentualnej obecności szprosów międzyszybowych. Wpływ szprosów powinien być uwzględniany przy wyznaczaniu współczynnika U dla okna.

10.5 Gazy

Naniesienie mas uszczelniających na całym obwodzie szyby zespolonej powoduje powstanie hermetycznie zamkniętej przestrzeni międzyszybowej. W normalnych warunkach przestrzeń ta wypełniona jest powietrzem otaczającym linię produkcyjną szyb. Szyby zespolone firmy Pilkington IGP Sp. z o.o. od szeregu już lat produkowane są standardowo z wypełnieniem argonem przestrzeni międzyszybowej. Argon – gaz szlachetny, całkowicie neutralny dla ludzi i środowiska jest gazem cięższym od powietrza, a tym samym zapewnia większą izolacyjność termiczną szyb. Zastosowanie argonu powoduje obniżenie współczynnika przenikania ciepła U, a tym samym obniżenie strat ciepła z pomieszczeń. W ofercie Pilkington IGP Sp. z o.o., na specjalne życzenie są również szyby zespolone wypełniane innym gazem szlachetnym – Kryptonem. Podobnie jak argon jest on całkowicie neutralny, a ponieważ jest jeszcze cięższy od argonu pozwala on dodatkowo obniżyć przenikanie ciepła.

W Pilkington IGP Sp. z o.o. szyby zespolone są standardowo napełniane gazem na automatycznej linii produkcyjnej, w trakcie operacji prasowania szyb. Proces ten nie powoduje żadnych widocznych dla klienta zmian w wyglądzie szyby i ramek dystansowych. Obecność gazu jest wykrywana tylko przy pomocy specjalistycznych przyrządów pomiarowych.
W bardzo nielicznych przypadkach, np. szyby o bardzo małych wymiarach lub o bardzo nietypowych kształtach, proces napełniania gazem może być niemożliwy do przeprowadzenia automatycznie. W takich przypadkach szyby są napełniane poprzez dwa otwory o średnicy ok. 4 mm, wywiercone w ramce dystansowej, a po procesie zamknięte zaślepką. Zaślepki te są w kolorze popielatym i mogą być widoczne w ramce dystansowej. Nie jest to zazwyczaj kłopotliwe dla użytkownika, gdyż obszar ten jest przykryty ramą okienną.

Tabela 26. Stosowane gazy.

Argon	Wypełnienie 90 +10/-5%
Krypton	Wypełnienie 90 +10/-5%
Mieszanki obu gazów	Stosujemy na życzenie klienta

10.6 Masy uszczelniające

Trwałe połączenie szkieł składowych szyby zespolonej uzyskuje się dzięki nałożeniu mas uszczelniających na całym obwodzie szyb. Masy uszczelniające, zwane też szczeliwami, mają za zadanie nie tylko hermetyczne sklejenie szkieł składowych z ramką dystansową ale także kompensowanie obciążeń powstających w szybach w trakcie ich eksploatacji. Masy uszczelniające stanowią barierę zapobiegającą przenikaniu pary wodnej i gazów do szyby lub z szyby.

Pilkington IGP Sp. z o.o. produkuje szyby zespolone posiadające podwójny system uszczelniający: uszczelnienie wewnętrzne i uszczelnienie zewnętrzne.

Jako wewnętrzna masa uszczelniająca stosowany jest butyl. Butyl jest trwałą masą termoplastyczną nakładaną na obie strony ramki dystansowej oddzielającej szyby składowe. Dzięki swojej znakomitej przyczepności zarówno do szkła jak i metalu, butyl zapewnia szczelne połączenie szkieł z ramką dystansową, jest również znakomitą barierą dla zatrzymania przenikania pary wodnej i gazów użytych do napełnienia wnętrza szyb zespolonych. W gotowej szybie zespolonej butyl jest widoczny w postaci czarnego pasma o szerokości kilku milimetrów znajdującego się na bocznych ściankach ramki dystansowej.

Drugą, zewnętrzną masą uszczelniającą są trwale-elastyczne masy z rodziny poliuretanów, polisiarczków lub silikonów. Dzięki swojej silnej adhezji do szkła i trwałości stanowią one gwarancję trwałości i szczelności szyb.

Wszystkie masy uszczelniające mają standardowo kolor czarny. Po zamontowaniu szyby w ramie okiennej zarówno butyl, jak i zewnętrzna masa uszczelniająca są schowane w ramie i praktycznie niewidoczne.

Masy uszczelniające poliuretanowe i polisiarczkowe są stosowane w szybach zespolonych przeznaczonych do tradycyjnego sposobu zabudowy tj. takiego, w którym szyby są mocowane mechaniczne w ramie okiennej, a krawędzie szyb są na całym obwodzie przykryte listwami okiennymi. Rozwiązanie to zapewnia ochronę masy uszczelniającej przez promieniowaniem UV, mogącym powodować stopniową degradację mas organicznych.

W rozwiązaniach w których sposób mocowania szyb zespolonych nie zapewnia na całym obwodzie ochrony krawędzi szyb przed UV, firma Pilkington IGP Sp. z o.o. oferuje szyby uszczelnione specjalnymi dwuskładnikowymi silikonami od renomowanych dostawców. Silikony te mogą pełnić funkcję szczeliwa konstrukcyjnego, umożliwiając wykonywanie fasad typu całoszklanego.

Niezależnie od wybranego sposobu zabudowy szyb i rodzaju mas uszczelniających, każdorazowo konieczne jest rozważenie ryzyka wystąpienia niepożądanych reakcji chemicznych przy bezpośrednim kontakcie pomiędzy klejami, silikonami, uszczelkami i innymi materiałami zastosowanymi przy montażu szyby w oknie – a masą uszczelniającą szybę zespoloną. Problem ten nazywany „brakiem kompatybilności mas" często prowadzi do nieodwracalnego uszkodzenia szyb. Pilkington IGP Sp. z o.o. rekomenduje swoim klientom dokonywanie sprawdzenia kompatybilności każdorazowo przy wyborze materiałów do szklenia. Deklarujemy również pomoc w przeprowadzeniu badań sprawdzających.

10.7 Oszklenie ze szczeliwem konstrukcyjnym

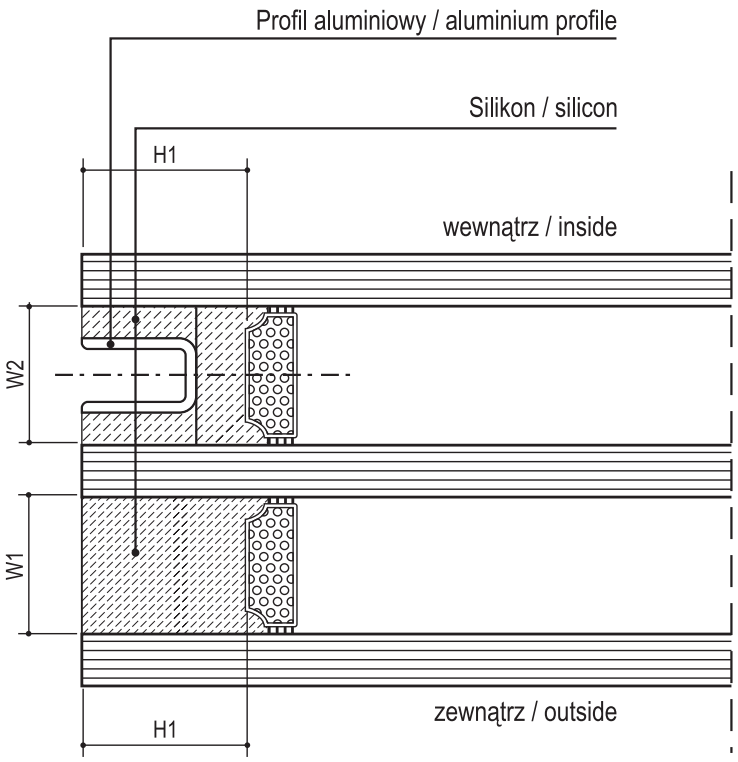
Są trwałe i elastyczne, odporne na promieniowanie UV, tlen i ozon, zmiany temperatury. Mają doskonałą przyczepność zarówno do szkła, jak i do ramek metalowych. Są odporne na wodę, parę wodną i czynniki atmosferyczne. Wytrzymują 2000 h działania promieniowania UV. Nie zawierają plastyfikatorów organicznych. Zaleca się je do sporządzania przeszkleń i łączy strukturalnych. Mogą być stosowane zarówno jako uszczelnienia wewnętrzne, jak i zewnętrzne w temperaturze do 100ºC i w warunkach wilgotnych.

Zgodnie z normą EN 1279-1 silikon w szybach zespolonych stosowany jest:

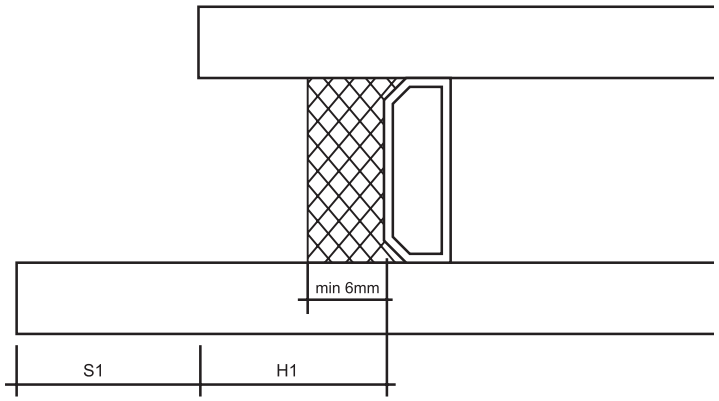
a) gdy szyba zespolona jest stosowana do montażu co najmniej z jedną krawędzią niecałkowicie zabezpieczoną przed bezpośrednim promieniowaniem UV bez stałego obciążenia ścinającego w szczeliwie,
b) gdy szyba zespolona jest stosowana do montażu jako oszklenie klejone do drzwi, okien i ścian osłonowych z możliwym trwałym obciążeniem ścinającym w szczeliwie z ekspozycją lub bez ekspozycji na bezpośrednie działanie promieniowania UV. W tym przypadku brak jest jakichkolwiek mechanicznych połączeń, a jedynym elementem wiążącym i mocującym jest silikon.

Najczęściej oferowane rozwiązania z użyciem silikonu to:

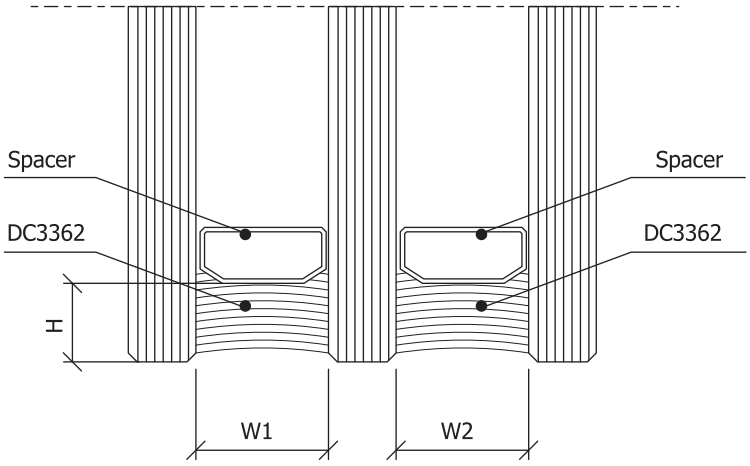
a) Szyby zespolone uszczelnione silikonem oraz z wklejonymi
tzn „U-profilami”



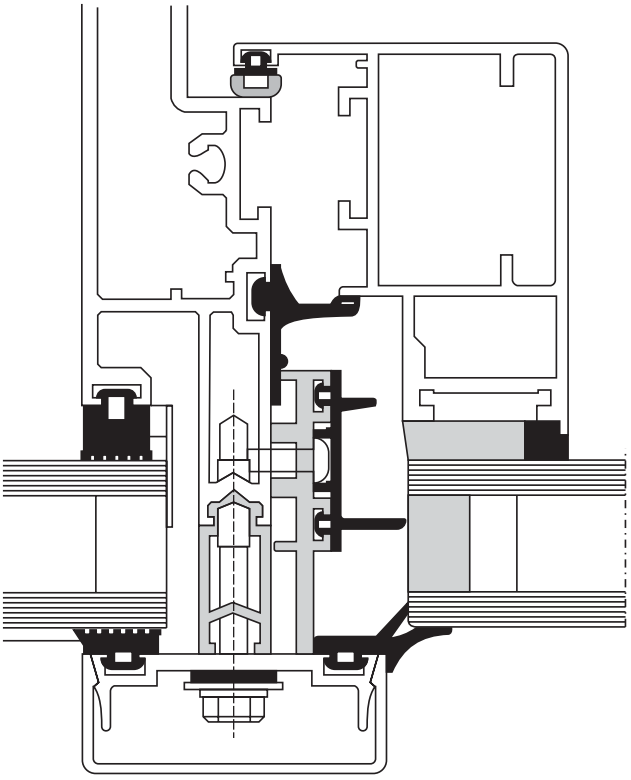
b) Szyby zespolone stepowane



c) Szyby uszczelnione silikonem



d) Szyby mocowane do konstrukcji za pomocą silikonu



Do każdego zamówienia na szyby zespolone z zastosowaniem silikonu należy obligatoryjnie dołączyć podpisany dokument zawierający rekomendację producenta szczeliwa dotyczącą minimalnych wymiarów spoin silikonowych.

Producent silikonu posiada narzędzia pozwalające określić wymagane wymiary spoiny silikonowej, jak również udziela gwarancji trwałości i bezpieczeństwa dobranej spoiny.

10.8 Szyby zespolone przeznaczone do użytkowania w terenach górskich

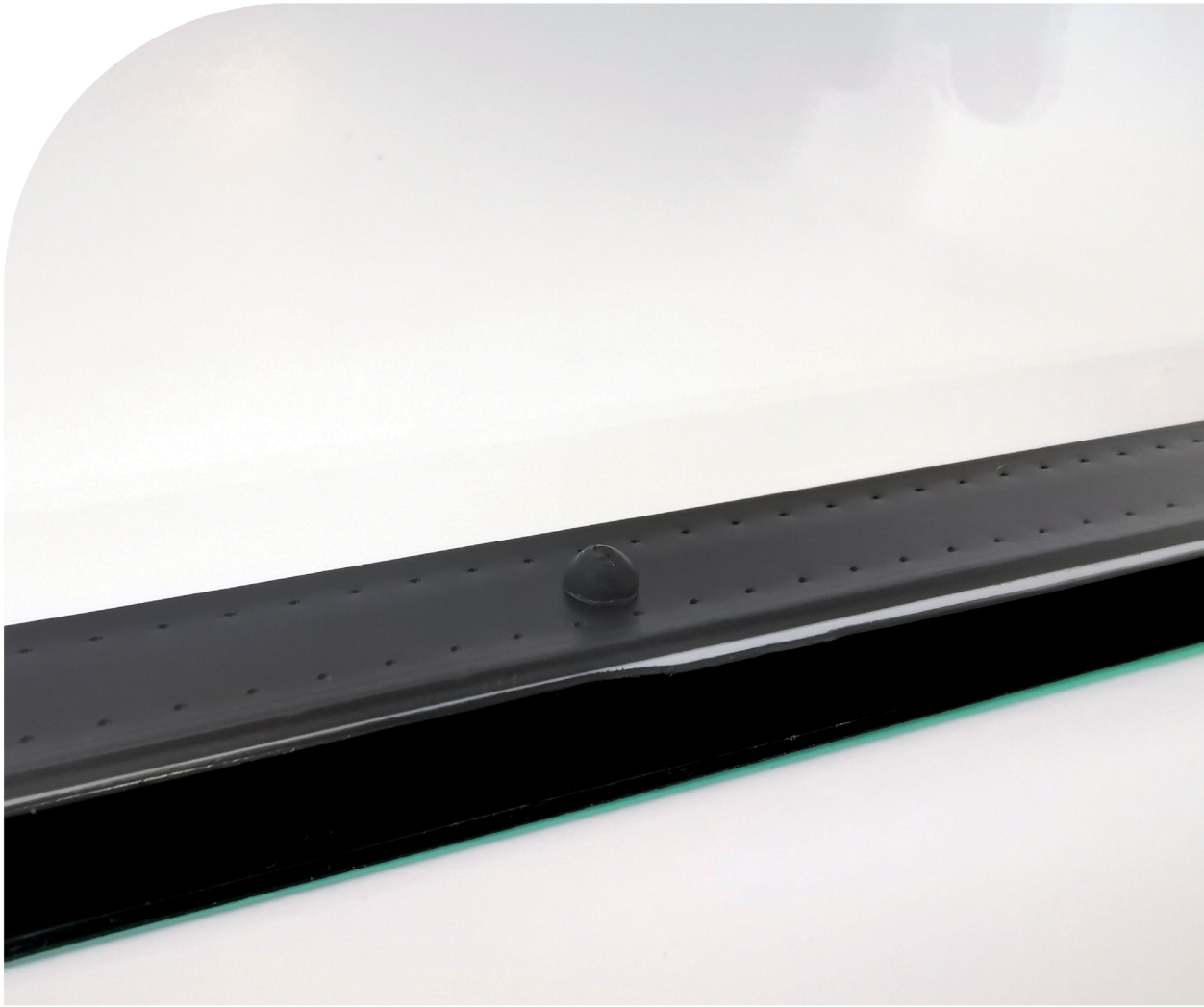
Standardowe szyby zespolone sprawdzają się dobrze na wysokościach równych lub zbliżonych do miejsca ich produkcji.

Zależnie od budowy i wymiarów szyb nie rekomendujemy przekraczania wysokości zamontowania szyb powyżej 650 m n.p.m., a w skrajnych przypadkach nawet powyżej 400 m n.p.m. Przy przekroczeniu tej wysokości szyba powinna być traktowana jako zamontowana w „terenie górskim".

Na wyższych wysokościach obniżone ciśnienie atmosferyczne powoduje powstawanie w szybach znacznego nadciśnienia, prowadzącego do obniżenia trwałości uszczelnienia szyb, do ich wypukłości, a w skrajnych przypadkach nawet do pękania szyb. Z uwagi na różnorodność typów i grubości szkieł składowych oraz wymiarów szyb – nie można wskazać konkretnej wysokości nad poziomem morza, będącej graniczną do używania standardowych szyb zespolonych.

W takich sytuacjach Pilkington IGP oferuje wykonanie szyb ze zredukowanym ciśnieniem wewnętrznym dopasowanym do ciśnienia występującego w przewidywanym miejscu eksploatacji szyb. Każdorazowo, decyzje te powinny być podejmowane w oparciu o obliczenia wielkości naprężeń w szybach. Szczególną uwagę należy zwrócić na szyby dwukomorowe, które z uwagi na dwukrotnie większą objętość komór wewnętrznych są bardziej narażone na takie problemy.

Obniżenie ciśnienia w przestrzeni międzyszybowej wykonuje się w trakcie produkcji szyb wykorzystując w tym celu niewielki dodatkowy otwór wywiercony w ramce dystansowej. Otwór zamknięty jest gumowym zaworkiem (rys. 14). Szczelne zamknięcie pozwala na utrzymywanie zadanej wielkości ciśnienia wewnątrz szyby i zabezpiecza przed jego nadmiernym wzrostem. Pod względem estetycznym rozwiązanie to jest zbliżone do wyglądu otworu w szybach zespolonych ręcznie wypełnianych gazem. Szyby do zastosowań górskich mogą być oferowane ze wszystkimi typami ramek dystansowych, których szerokość wynosi minimum 10 mm. Przy składaniu zamówień na tego rodzaju szyby konieczna jest wyraźna adnotacja o ich przeznaczeniu do stosowania w terenie górskim. Należy również podać przybliżoną wysokość nad poziomem morza, na której szyby będą montowane.

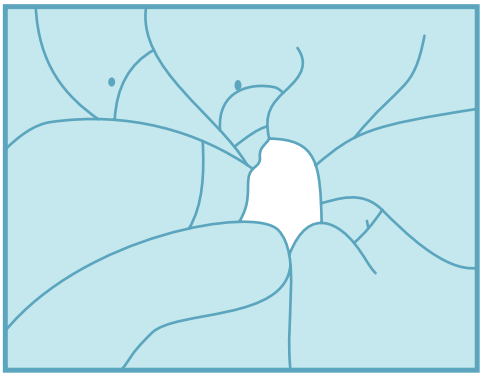


Rysunek 14. Gumowa zaślepka otworu w ramce dystansowej.

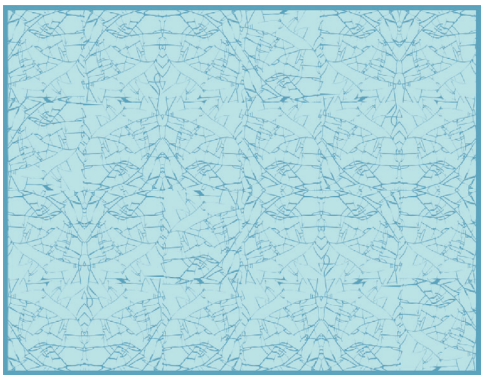
10.9 Szkło hartowane i wzmacniane termicznie

Sposób pękania szkła w zależności od rodzaju:

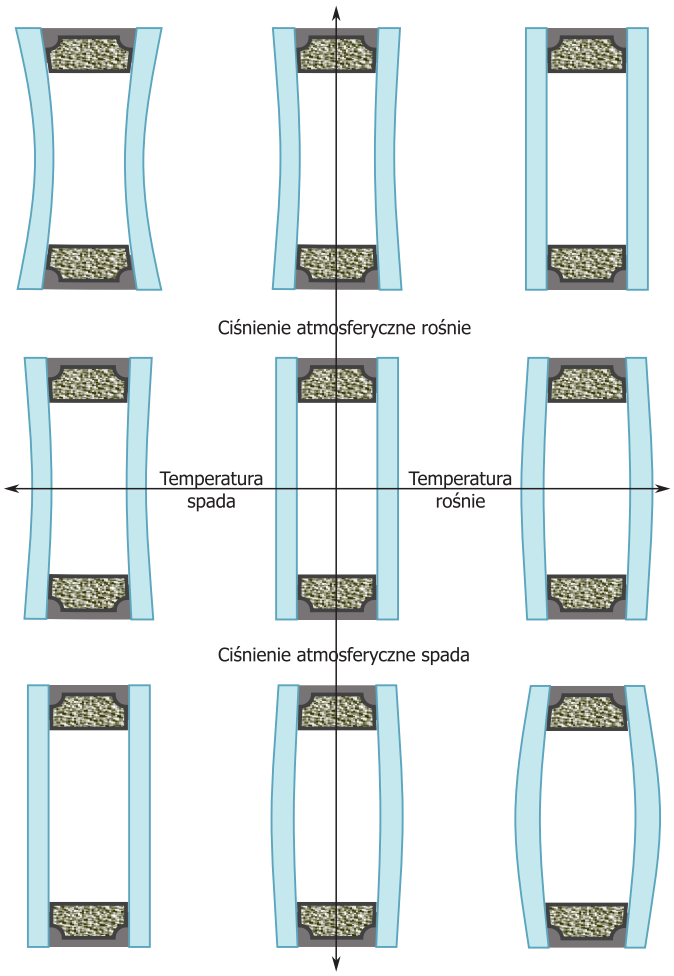
Szkło odprężone



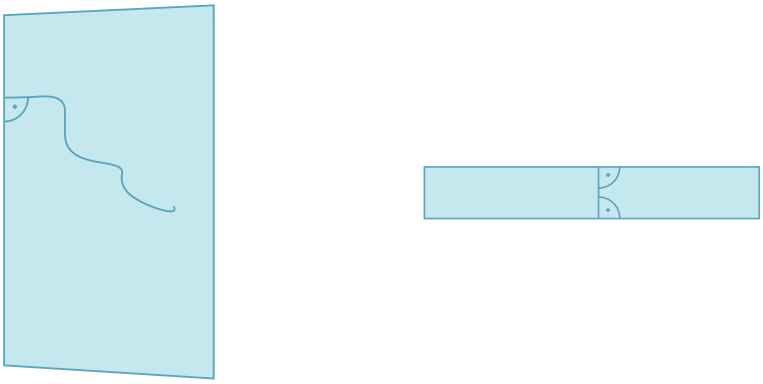
Szkło hartowane



10.10 Ugięcia szkła na skutek zmian temperatury oraz ciśnienia atmosferycznego

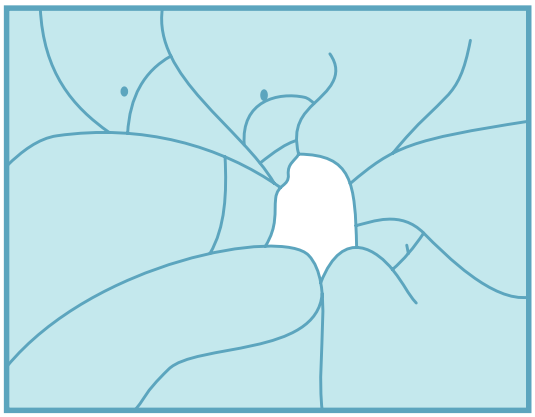


10.11 Pęknięcia termiczne

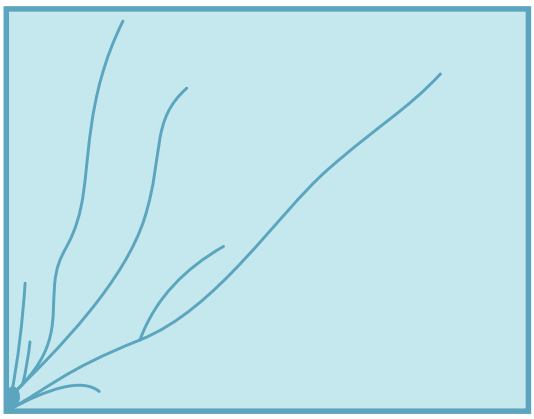


Rysunek 15. Pęknięcie termiczne standardowe.

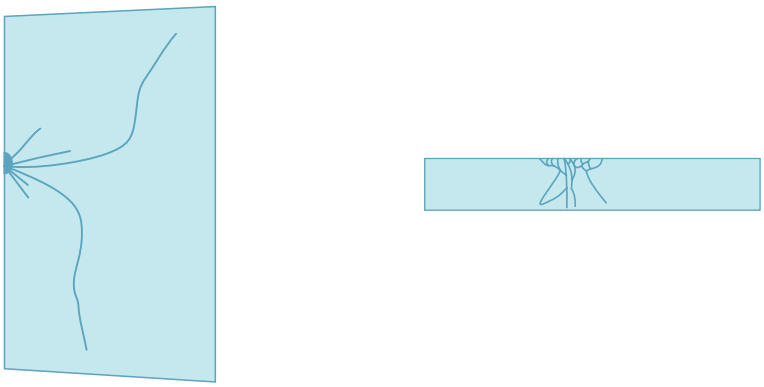
10.12 Pęknięcia mechaniczne



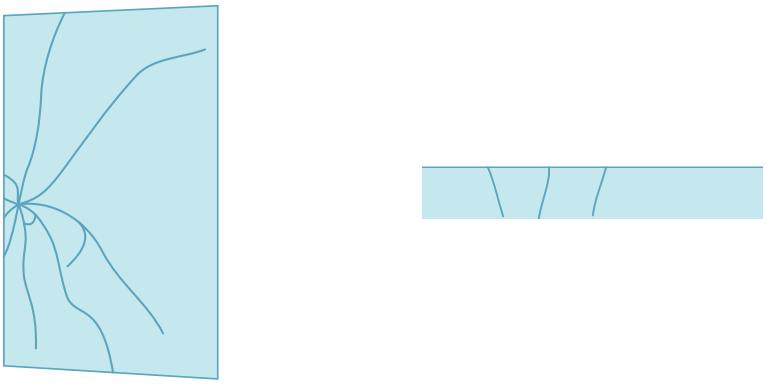
Rysunek 16. Uderzenie w powierzchnię szkła, np. na skutek rzutu kamieniem.



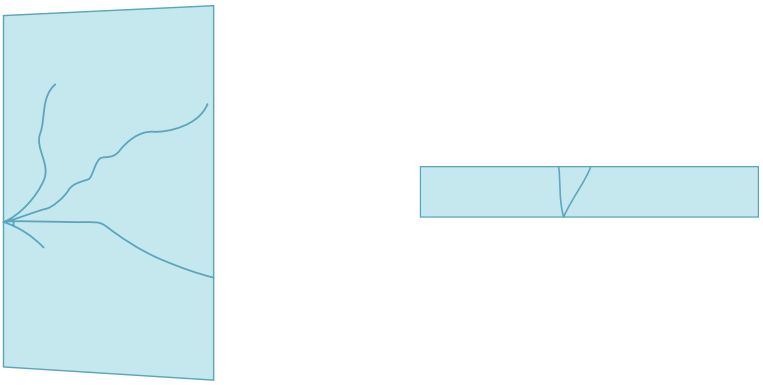
Rysunek 17. Uderzenie w narożnik.



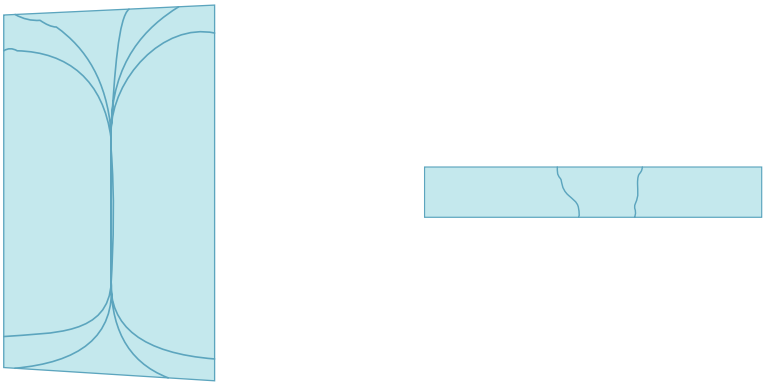
Rysunek 18. Uderzenie w krawędź (ustawienie na kamieniu lub elemencie metalowym).



Rysunek 19. Uderzenie w krawędź (uderzenie na powierzchni szkła np. uderzenie młotka w listwę przyszybową).



Rysunek 20. Nacisk na krawędź (np. nieprawidłowe klocki przy zbyt dużej masie szkła).



Rysunek 21. Pęknięcie od nacisku powierzchniowego.

10.13 Standardowe limity wymiarowe szyb zespolonych

Pilkington IGP Sp. z o.o., w trosce o satysfakcję klientów i zminimalizowanie ryzyka mogącego wynikać z niedostosowania wielkości i budowy szyb zespolonych do najczęściej występujących obciążeń wiatrowych, przedstawia poniżej rekomendacje w tym zakresie.

Podane maksymalne, rekomendowane wielkości szyb nie należy rozumieć jako maksymalne wymiary, możliwe do wyprodukowania w Pilkington IGP.

Rozumieć je należy jako progi ostrzegawcze, w przypadku ich przekroczenia szczególnie wskazane jest dokonanie analizy budowy szyb pod kątem dostosowania do występujących obciążeń i warunków otoczenia.

Grubość szkła mm	Szerokość ramki dystansowej mm	Maksymalna długość szyby mm	Maksymalna szerokość szyby mm	Maksymalna powierzchnia m^2	Maksymalny bok kwadratu mm
3	6 - 16	1500	1270	1,60	1270
4	6	2420	1300	2,86	1300
	8-10	2440	1300	3,17	1300
	12-20	2440	1300	3,17	1300
5	6	3000	1750	4,00	1750
	8-10	3000	1750	4,80	2100
	12-20	3000	1815	5,10	2100
6	6	3500	1980	5,88	2000
	8-10	3500	2280	7,98	2440
	12-20	3500	2440	8,54	2440
8, 10	6	3500	2000	7,00	2440
	8-10	3500	2500	8,75	2700
	12-20	3500	2500	8,75	2700
12	12-20	3500	2700	9,45	2700

Tabela 27. Standardowe limity wymiarowe szyb zespolonych.

Uwagi:

1. Powyższe standardowe limity wymiarowe odnoszą się wyłącznie do szyb zespolonych przeziernych, instalowanych pionowo, w miejscach w których nie występują podwyższone obciążenia wiatrem.
2. Limity nie uwzględniają wpływu powłok odbijających ciepło na wzrost temperatury wewnątrz szyb oraz wpływu zmiany ciśnienia atmosferycznego wynikającej z instalacji w terenach górskich.
3. Dopuszczalne wielkości szyb nie uwzględniają szczegółowych wymagań klienta dotyczących bezpieczeństwa, obciążeń wiatrem, itp.
4. Przy stosowaniu w szybie zespolonej szkieł o różnych grubościach, maksymalną powierzchnię określa się w odniesieniu do cieńszej szyby.
5. Do wyznaczenia maksymalnych wymiarów szkieł laminowanych warstwowych należy przyjmować ich grubość pomnożoną przez współczynnik 0,63. Oznacza to, że szkło typu 33,1 jest równoważne 4 mm float, 44,1 - 44,4 odpowiada szkłu 6 mm float.
6. Limity powyższe nie dotyczą szkieł hartowanych.
7. W przypadku grubszych szkieł limity wymiarowe związane są z możliwościami technicznymi linii do zespalania.

Przypadki wykonywania szyb zespolonych o wielkości przekraczającej limity podane w powyższej tabeli, powinny być konsultowane z doradcami technicznymi.

11. Dopuszczalne tolerancje wymiarów i grubości szyb zespolonych

Parametr	Dopuszczalna tolerancja
wymiary	+2,0/-1,0 mm
grubość	± 1,0 mm (szkło odprężone) ± 1,5 mm (szkło hartowane, warstwowe, wzorzyste)
różnica przekątnych	< 2 mm/m
przesunięcie szyb	< 2,0 mm

Tabela 28. Dopuszczalne tolerancje wymiarów i grubości szyb zespolonych.

12. Szyby ognioochronne

Wymagania - Klasyfikacja (wg EN 13501-2)
Pilkington IGP oferuje trzy linie produktowe dostosowane do różnych stopni ochrony, wymaganych przepisami ochrony przeciwpożarowej:

EI… Pilkington **Pyrostop**® - Pełna izolacyjność ogniowa (szczelność + izolacyjność).

EW… Pilkington **Pyrodur**® - Podwyższona szczelność ogniowa (szczelność + zredukowane promieniowanie cieplne).

E… Pilkington **Pyroclear**® - Podstawowa szczelność ogniowa (bariera wobec dymu, płomieni i gazów).

Szkło Pilkington **Pyrostop**® - wybór pełnej izolacji ogniowej
Pilkington **Pyrostop**® jest bezbarwnym szkłem ognioochronnym dobrze nadającym się do wielu różnych zastosowań. Pilkington **Pyrostop**® osiąga pełną izolacyjność ogniową, zapewniając podstawowe parametry szczelności ogniowej (tworząc barierę dla płomieni, gorących gazów i dymu) skutecznie blokując transfer ciepła do chronionej, bezpiecznej strony przegrody ogniowej. Wielokrotnie uzyskiwane, doskonałe wyniki badań ogniowych szkła Pilkington **Pyrostop**® oraz zachowanie obserwowane w trakcie rzeczywistych pożarów – są potwierdzeniem wysoko zaawansowanych umiejętności budowy trwałych, wielowarstwowych szkieł laminowanych, pęczniejących w warunkach pożaru. W szkłach tego typu poszczególne warstwy szkła float połączone są ze sobą przy pomocy wyjątkowo przeźroczystego, ochronnego żelu ognioochronnego. W przypadku pożaru najbliższa warstwa szkła pęka pod wpływem pęcznienia pierwszej warstwy żelu. Pęczniejący żel twardnieje i staje się nieprzejrzysty, blokując ogień i absorbując energię pożaru. Proces postępuje stopniowo, warstwa po warstwie szkła Pilkington **Pyrostop**® i Pilkington **Pyrodur**®, zapewniając przez dłuższy czas odporność ogniową przegród i stabilność w warunkach intensywnego pożaru. Szyba pozostaje szczelną barierą, ciepło jest skutecznie zablokowane, a wysoka odporność na ogień i dym utrzymuje się przez cały okres oddziaływania pożaru.

Pilkington **Pyrodur**® - wybór szczelności ogniowej z ograniczonym promieniowaniem ciepła
Pilkington **Pyrodur**® jest bezbarwnym szkłem ognioochronnym zaprojektowanym, aby spełniać kryteria podwyższonej szczelności ogniowej rozumianej jako bariery dla płomieni, gorących gazów i dymu, ograniczającej jednocześnie przenikanie promieniowania cieplnego. Opiera się ono na tej samej technologii co szkło Pilkington **Pyrostop**®. Oprócz podstawowej szczelności ogniowej, szkło Pilkington **Pyrodur**® w istotny sposób zmniejsza przenikanie promieniowania cieplnego i może nawet zapewnić minimalny poziom izolacyjności ogniowej (dla standardowego czasu badania wynoszącego 15 minut). Pilkington **Pyrodur**® jest szkłem o podwyższonej szczelności ogniowej, idealnym do stosowania w drzwiach i przegrodach ogniowych prowadzących do wyjść ewakuacyjnych, gdzie wymagana jest szczelność ogniowa, jako minimalny poziom ochrony.

Pilkington **Pyroclear**® - wybór podstawowej szczelności ogniowej
Specjalnie zaprojektowana technologia obróbki krawędzi oraz specjalne prowadzenie procesu hartowania szkła sprawiają, że szkło Pilkington **Pyroclear**® zapewnia niezawodną i wytrzymałą ochronę w przypadku pożaru. Jest ono przeznaczone do stosowania, jako bariera dla dymu zapewniająca podstawową szczelność ogniową, w miejscach w których spodziewany jest ograniczony napór ognia. Wysoka skuteczność w badaniach ogniowych, szczególnie gdy krawędzie szkła są zagłębione w ramach do 15 mm, jest wyjątkowa i sprawia, że Pilkington **Pyroclear**® to praktyczny, dogodny wybór dla różnych rodzajów przeszkleń. Cechą charakterystyczną szkła Pilkington **Pyroclear**® jest podwyższona niezawodność działania, dzięki dbałości o szczegóły technologiczne, jakości obróbki i wiedzy o ryzyku związanym z pożarem, opartej na ponad 30-letnim doświadczeniu w pracy nad bezbarwnymi szybami ognioodpornymi. Pilkington **Pyroclear**® jest oczywistym wyborem dla ekonomicznie efektywnych i zapewniających podstawową szczelność przeszkleń ognioochronnych.

12.1 Produkty w ofercie

Klasyfikacja odporności pożarowej	Nazwa szkła	Mono	IGU	
E30	6 mm Pilkington **Pyroclear**® 30-001	1400 x 3000	1400 x 3000	Wymiary większe niż podane w tabeli do indywidualnej konsultacji z Kierownikiem Sprzedaży Szkła Ognioochronnego
E30	8 mm Pilkington **Pyroclear**® 30-002	1600 x 3000	1600 x 3000	
E30	10 mm Pilkington **Pyroclear**® 30-003	1800 x 3500	1800 x 3500	
E60	8 mm Pilkington **Pyroclear**® 60-002	1200 x 2830	-	
E/EW 30	7 mm Pilkington **Pyrodur**® 30-10	1200 x 2300	-	
E/EW 30	9 mm Pilkington **Pyrodur**® 30-103	1200 x 2600	-	
E/EW 30	11 mm Pilkington **Pyrodur**® 30-203	1590 x 3000	1590 x 3000, 1680 x 3000 - TGU	
E-EW60	10 mm Pilkington **Pyrodur**® 60-10	1300 x 1800, 1200 x 2000	1300 x 1800, 1200 x 2000	
E-EW60	13 mm Pilkington **Pyrodur**® 60-20	1300 x 1800, 1200 x 2000	1300 x 1800, 1200 x 2000	
E/EW30	14 mm Pilkington **Pyrodur**® 30-200	1500 x 3000	1500 x 3000	
E-EW60	19 mm Pilkington **Pyrodur**® 60-202	1400 x 2800	1400 x 2800	
EI30	15 mm Pilkington **Pyrostop**® 30-10	1800 x 3000	1800 x 3000	
EI30	18 mm Pilkington **Pyrostop**® 30-20	1800 x 3000	1800 x 3000	
EI30	44 mm Pilkington **Pyrostop**® 30-401	-	1050 x 2000	
EI45	19 mm Pilkington **Pyrostop**® 45-200	1500 x 3000	1500 x 3000	
EI60	23 mm Pilkington **Pyrostop**® 60-101	1500 x 2850, 1430 x 3000	1500 x 2850, 1430 x 3000	
EI60	27 mm Pilkington **Pyrostop**® 60-201	1500 x 2850, 1430 x 3000	1500 x 2850, 1430 x 3000	
EI60	56 mm Pilkington **Pyrostop**® 60-401	-	1050 x 2000	
EI90	37 mm Pilkington **Pyrostop**® 90-102	1980 x 2850 1890 x 3000	1980 x 2850 1890 x 3000	
EI90	40 mm Pilkington **Pyrostop**® 90-201	1980 x 2850 1890 x 3000	1980 x 2850 1890 x 3000	
EI120	58 mm Pilkington **Pyrostop**® 120-10	1400 x 2600	-	

Tabela 29. Produkty w ofercie Pilkington IGP.

12.2 Kodowanie szkła ognioochronnego

23 mm Pilkington **Pyrostop**® 60-101

1. Numer

30, 60, 90, 120 klasa odporności ogniowej w minutach

1. Cyfra 2. numeru

1 szklenie wewnętrzne
2 szklenie zewnętrzne bez powłoki niskoemisyjnej
3 szklenie zewnętrzne z powłoką niskoemisyjną (np. Pilkington **Suncool**™, low-e)
4 szklenie ukośne zewnętrzne (np. świetlik dachowy) z powłoką niskoemisyjną
6 szklenie bezszprosowe

2. Cyfra 2. numeru

0 szkło standardowe
2 wersja ze szkłem ornamentowym typ 504
5 szyba zespolona ze szkłem odprężonym od zewnątrz
6 szyba zespolona ze szkłem hartowanym od zewnątrz
7 szyba zespolona ze szkłem laminowanym z folią akustyczną od zewnątrz
8 szyba zespolona ze szkłem laminowanym od zewnątrz

3. Cyfra 2. numeru

0, 1, 2... używana do identyfikacji różnych wersji produktów o różnej budowie w tej samej klasie odporności ogniowej, nie wymagana dla wszystkich produktów

12.3 Wytyczne dot. transportu, montażu i magazynowania szkła ognioochronnego

Wszystkie szkła ognioochronne należy składować w stanie suchym; nie wolno ich wystawiać na deszcz lub zamoknięcie oraz na bezpośrednie działanie promieni słonecznych ani innych źródeł ciepła. Dotyczy to również przechowywania szyb na stojakach lub w skrzynkach drewnianych.

Szyby można magazynować tylko w pozycji stojącej, zachowując odchylenie od pionu nie większe niż 6°. Ciężar szyb powinien spoczywać na dwu sztywnych podpórkach, należy jednak zapobiec bezpośredniemu kontaktowi szkła z ewentualnymi metalowymi elementami.

Zarówno w trakcie przechowywania, jak i przy montażu szyb w otworze okiennym, szkła ognioochronne muszą być tak podparte aby zachowany był kąt 90° pomiędzy powierzchnią szyb z płaszczyzną podparcia dolnych krawędzi szyb. Zapobiega to ewentualnemu przesunięciu się warstw szkła ognioodpornego i uszkodzeniu szyb.

Podkładki oraz elementy zabezpieczające szkło przed przewróceniem - nie mogą uszkadzać szyb ani taśmy oklejającej brzegi szyb. Należy się upewnić czy poszczególne szyby są oddzielone od siebie przekładkami korkowymi.

Przed rozpoczęciem montażu, każdą szybę należy szczegółowo obejrzeć, zwracając szczególną uwagę na ewentualne pęknięcia szkła, zarysowania szkła oraz uszkodzenia (przecięcie, rozdarcie, odklejenie) taśmy oklejającej brzeg szyb.

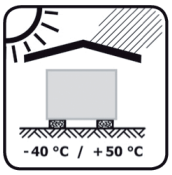
Szyby, w których stwierdzi się tego typu wady, muszą być natychmiast odstawione do reklamacji, dalszy ich montaż prowadzi do utraty możliwości reklamowania tych wad.

Próby odrywania, usuwania taśmy chroniącej brzegi szyb są niedopuszczalne, gdyż prowadzić mogą od nieodwracalnej utraty szczelności szyb.

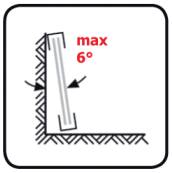
Podczas obracania szyb, przy ich przeładunku lub montażu - niedopuszczalne jest opieranie szyb na którymś z narożników.

Każda szyba ognioochronna produkcji Pilkington IGP posiada specjalną naklejkę, przypominającą w skrócie powyższe zalecenia.

Rysunek 22. Naklejka na szybach ogniochronnych.



Chronić przed wodą i słońcem
Avoid the influence of weather



Transport i magazynowanie w pozycji pionowej
Vertical Stocking

Chronić przed uszkodzeniem krawędzi. Nie odklejać taśmy
Do not damage/modify edges

W trakcie montażu chronić przed dużym naciskiem
No pressure glazing

Obchodzić się ostrożnie
Handle properly

Pilkington **Pyrostop®**
Pilkington **Pyrodur®**

Szkła ognioochronne muszą być właściwie zainstalowane w przebadanych i certyfikowanych systemach oszkleń, zgodnych z krajowymi wymaganiami i przepisami prawnymi.

Fire-resistant glass must be installed correctly in an appropriately tested and certified glazing system acc. to the national requirements and regulations.

Szklić tą stroną do wnętrza budynku!

This side to be turned inside!

PILKINGTON

12.4 Montaż szyb Pilkington **Pyrostop®** lub Pilkington **Pyrodur®**

Podstawowym elementem wymagającym uwagi w czasie montażu szyb jest prawidłowe rozpoznanie, która strona szyby ma być zwrócona na zewnątrz budynku, a która w stronę wnętrza.

Szyby powinny być tak zamontowane, aby powyższa naklejka znajdowała się do wewnątrz budynku !

W przypadku gdy szyba, przeznaczona do montażu w ścianie zewnętrznej, nie ma tej naklejki – montaż należy wstrzymać i skontaktować się z Pilkington IGP dla wyjaśnienia sytuacji i uniknięcia błędnego montażu szyb.

Odwrotne od zamierzonego zamontowanie szyb, doprowadza po pewnym czasie do powstania nieodwracalnych wad w szybach.

Istotnym elementem przy montażu jest zapewnienie równomiernego docisku krawędzi szyb. Nacisk na krawędź szyb nie powinien być duży i na obwodzie szyb nie powinien przekraczać 20 N/cm.

13. Mycie i czyszczenie szyb dostarczanych przez Pilkington IGP

Do mycia szyb najlepiej stosować czystą wodę z dodatkiem środków czyszczących oraz zwykłe miękkie ściereczki lub gąbki.
Nie należy stosować środków myjących alkalicznych ani zawierających fluor. Tłuszcz i pozostałości materiałów uszczelniających usuwa się za pomocą dostępnych ogólnie w handlu, nieagresywnych rozpuszczalników (spirytus, izopropanol), następnie spłukuje się je obficie wodą.

Czyszczenie zabrudzeń punktowych środkami ściernymi, tzn. proszkami do szorowania lub materiałami powodującymi zadrapania (drobną wełną stalową, żyletką na płasko względem szkła itp.) – musi wymagać szczególnej ostrożności, dla uniknięcia zarysowań szkła.
Nie należy stosować takich narzędzi do czyszczenia („zdrapywania") całej powierzchni szyb.

Mycie szyb

a) Szyby powinny być myte przy użyciu wody i ogólnie dostępnych w handlu środków do mycia szyb.

b) Podstawową zasadą jest spłukiwanie szyb dużą ilością wody, zarówno przed, w trakcie i na zakończenie mycia. Unikać należy mechanicznego pocierania powierzchni szkła, na którego powierzchni znajdują się drobiny piasku, kurzu, zaprawy tynkarskiej itp.
W takich sytuacjach należy najpierw silnym strumieniem wody usunąć te drobiny, a następnie wytrzeć powierzchnię szkła.
Zabronione jest używanie wszelkich metalowych lub ceramicznych skrobaczek do usuwania zabrudzeń z szyb, oraz past i roztworów zawierających środki ścierne mogące zarysować powierzchnię szyb.

c) Zabrudzenia, których nie można usunąć w sposób opisany w ppkt. b) można czyścić za pomocą miękkich szczotek, gumy, skóry lub drobnej przemysłowej wełny stalowej bez dodatków ściernych - po upewnieniu się, że nie powoduje to uszkodzenia powierzchni szyb.

d) Do usuwania zabrudzeń z farb, smoły itp. dopuszcza się używanie spirytusu, alkoholu izopropylowego, acetonu lub benzyny.
Po użyciu ww. środków powierzchnię szyb należy zmyć wodą i wytrzeć do sucha. Należy jednak zwrócić uwagę, aby płyny te nie miały kontaktu z innymi elementami np. lakierem pokrywający konstrukcje aluminiowe.

e) Do mycia i czyszczenia szyb nie należy stosować roztworów zasad i kwasów, szczególnie płynnych kwasów oraz środków czyszczących zawierających fluor oraz chlor, które mogą spowodować nieodwracalne uszkodzenia powierzchni szyb.

f) Mycie szyb powinno się odbywać regularnie w zależności od ich stopnia zabrudzenia. Należy brać pod uwagę, że w miarę upływu czasu wszelkie zabrudzenia, plamy, naloty na powierzchni szkła mogą stawać się coraz trudniejsze do usunięcia, tym samym wzrastać będzie ryzyko uszkodzenia szyb w trakcie ich czyszczenia.

13.1 Mycie i obchodzenie się ze szkłem samoczyszczącym

Szkło Pilkington **Activ**™ to trwałe, powlekane szkło samoczyszczące o neutralnej barwie, które w porównaniu ze zwykłym szkłem float myje się rzadziej, a w czasie i po deszczu zapewnia lepszą widoczność. Szkło jest trwałe i odporne na zarysowania i na ogół można się z nim obchodzić tak samo, jak ze zwykłym szkłem float.
W zwykłych warunkach wyjątkowa powłoka rozkłada zanieczyszczenia organiczne i wzmacnia efekt tworzenia się cienkiego filmu wodnego na powierzchni powlekanej. Umożliwia to łatwe zmywanie brudu z powierzchni i powinno znacznie ograniczyć konieczność ręcznego mycia szkła.
Pilkington **Activ**™ można stosować do przeszkleń pojedynczych lub jako szyby zespolone z warstwą samoczyszczącą od zewnątrz budynku. Szkło Pilkington **Activ**™ należy instalować zgodnie z zaleceniami firmy Pilkington IGP. Umożliwi to maksymalne wykorzystanie jego wyjątkowych właściwości samoczyszczących i nie doprowadzi do uszkodzenia cennej powłoki.

Transport i przechowywanie. Szkło jest powlekane, dlatego w celu uniknięcia uszkodzeń powierzchni zaleca się ostrożność podczas wyładunku i przechowywania.

Wykrywanie obecności powłoki. Szkło Pilkington **Activ**™ można rozpoznać przykładając do powłoki detektor, który jest dostępny u najbliższego przedstawiciela firmy Pilkington IGP.

Obchodzenie się ze szkłem. Powłoka jest twarda i trudno ją uszkodzić, nie jest więc konieczne zachowywanie wyjątkowych środków ostrożności. Na powierzchni powlekanej można stosować przyssawki, ale muszą one być czyste, suche, w dobrym stanie i nie mogą się ślizgać po powierzchni. W przypadku ręcznego przenoszenia szkła należy zakładać czyste, bawełniane lub płócienne rękawice. Jeśli szkło wymaga jakiejś formy identyfikacji, należy je oznakować na stronie niepowlekanej. Na powlekanej powierzchni nie wolno stosować nalepek ani kredek woskowych, ponieważ ich usunięcie może być trudne.

Zasady szklenia
W miarę możliwości należy stosować systemy szklenia uszczelniane na sucho lub systemy wykorzystujące nieutwardzalne komponenty niezawierające olejów. Uszczelka powinna charakteryzować się wysoką jakością, co ograniczy do minimum proces wymywania silikonu z jej powierzchni. Silikonowe materiały uszczelniające mogą wydzielać oleje lub plastyfikatory zawierające silikony, zarówno podczas procesu utwardzania jak i długo potem. Substancje takie jest bardzo trudno usunąć z powierzchni szkła i powłoki.
Są one zwykle widoczne jedynie na mokrym szkle/powłoce i nawet wtedy można je zauważyć tylko po innym układzie kropel wody niż w przypadku czystego szkła. Unikać należy stosowania na uszczelki smarów zawierających silikon. Podczas osadzania szkła w ramach okiennych nie należy używać taśm szklarskich zawierających oleje (np. silikon i/lub wosk parafinowy). Powłoka Pilkington **Activ**™ powinna jednak po jakimś czasie rozłożyć część olejów i smarów.
Uwaga: Do szkła Pilkington **Activ**™ w żadnym wypadku nie należy stosować kitu z oleju lnianego.
Przed wyborem uszczelek prosimy o zapoznanie się z najnowszą aktualizacją technicznych aspektów szklenia szkłem dostępną na życzenie.

Szyby zespolone z powłoką Pilkington **Activ**™ są oznaczone nalepką Pilkington **Activ**™. Po zainstalowaniu szkła nalepkę należy usunąć.
W miejscach, gdzie szkło sąsiaduje ze świeżymi łączeniami ołowianymi (na przykład w szklarniach), wykwity białego węglanu ołowiu mogą plamić szkło Pilkington **Activ**™, podobnie jak każde inne szkło float. Można temu zapobiec nakładając na powierzchnię metalowego łączenia substancję do patynowania lub preparat Leadshield™, kiedy jeszcze jest ono świeże.
Ze względu na możliwe reakcje z solą morską nie zaleca się stosowania szkła Pilkington **Activ**™ w bezpośrednim sąsiedztwie akwenów morskich. Tak jak w przypadku każdego rodzaju szkła, należy sprawdzić, czy nie występują zasadowe wycieki z betonu itp.
Obowiązkiem wytwórcy jest zapewnienie przestrzegania powyższych zaleceń podczas montażu. Po zamontowaniu szkła Pilkington **Activ**™ w trakcie prac budowlanych należy uważać, by nie poplamić lub nie zniszczyć powłoki. Powłokę należy chronić przed zanieczyszczeniami pochodzącymi od spawania, osadzania się rdzy, cementu, gipsu czy kleju. Po zakończeniu prac szkło należy jak najszybciej oczyścić spłukując je wodą, aby usunąć ślady kurzu, materiałów ściernych itp., które mogły się nagromadzić w trakcie budowy. Następnie na powierzchnię powlekaną należy rozpylić lub nanieść mokrą szmatką środek czyszczący (zaleca się łagodny wodny roztwór detergentu). Wilgotną powierzchnię powlekaną należy delikatnie oczyścić gładką, czystą szmatką.

Mycie
Pilkington **Activ**™ to twarda, trwała powłoka nakładana na powierzchnię w procesie produkcji szkła float. Podobnie jak w przypadku innych szyb powlekanych, podczas mycia należy uważać, żeby nie uszkodzić powłoki. Nie można dopuścić, aby powierzchnia powlekana stykała się z metalem, np. w urządzeniach czyszczących. Podczas mycia maszynowego, ręcznego oraz zmywania plam ze szkła Pilkington **Activ**™ należy przestrzegać poniższych zaleceń.

Mycie ręczne / zmywanie plam
Szkło Pilkington **Activ**™ można myć ręcznie. Zaleca się stosowanie łagodnego detergentu rozpuszczonego w wodzie, bez właściwości ściernych - nie będącego zawiesiną substancji stałych. Nie wolno stosować środków o właściwościach ściernych. Podczas mycia/czyszczenia powłoki należy nakładać roztwór na szkło czystą, miękką szmatką lub gąbką, a następnie spłukać go czystą wodą. Szkło należy osuszyć miękką, gładką szmatką, która nie zostawia kłaczków. Podczas wycierania powłoki należy sprawdzić, czy między szkłem a szmatką nie ma cząstek ściernych, które mogłyby uszkodzić powłokę.
Do zmywania plam można używać dostępnych na rynku środków czyszczących do okien, zawierających amoniak lub alkohol, natomiast nie wolno stosować wełny stalowej ani żyletek.
Podczas mycia powierzchni powlekanej nie zaleca się używać gumowych wycieraczek do ściągania wody z szyb. Jeżeli jest to konieczne, należy uważać, aby części metalowe nie dotykały powłoki.
Wycieraczka nie może także przyklejać brudu do szyby, bo przy ruchu mógłby on zarysować powierzchnię.

Uwaga: Dopuszczalne silikony, lubrykanty, uszczelki itp.:
https://www.pilkington.com/en/global/products/product-categories/self-cleaning/pilkington-activ-range#technicalupdate

13.2 Mycie szyb na placu budowy

Zarówno woda do czyszczenia, jak i ściereczki lub gąbki, nie mogą zawierać piasku i innych ciał obcych. Nie wolno usuwać na sucho pyłu cementowego ani innych pozostałości o właściwościach ściernych! Jeżeli szyby są silnie zabrudzone, należy stosować odpowiednio więcej wody.

Woda zanieczyszczona świeżym betonem ma właściwości żrące, dlatego należy ją koniecznie trzymać z dala od powierzchni szyb. Należy również natychmiast usuwać ze szkła ślady szlamu cementowego i pozostałości materiałów budowlanych – dłuższe pozostawanie takich osadów na szkle powoduje trwałe uszkodzenie (zmatowienie).

14. Postępowanie na budowie

Grzejniki, promienniki ciepła lub dmuchawy - nie mogą oddziaływać bezpośrednio na szkło ognioochronne. Grzejniki zlokalizowane w sąsiedztwie szyb powinny mieć osłony, a ich odległość nie powinna być mniejsza niż 30 cm.

Wylewanie asfaltu w pomieszczeniach powoduje duże obciążenie termiczne, przed którym należy chronić szkło ognioochronne. Z tego względu zalecamy generalnie wykonywanie robót szklarskich po wylaniu asfaltu. Jeżeli nie jest to możliwe, to szybę zespoloną należy chronić przed promieniowaniem cieplnym za pomocą odpowiedniego przykrycia całej powierzchni. Jeżeli należy się dodatkowo liczyć z promieniowaniem słonecznym, przykrycie jest konieczne również od strony zewnętrznej. Dotyczy to szczególnie szyb z powłokami.

Prace szlifierskie/spawalnicze w obrębie okien wymagają skutecznej, bezpośredniej ochrony powierzchni szyb przed odpryskami spawalniczymi, iskrami itp.

Wżery, uszkodzenia na powierzchniach szyb mogą powstać na skutek działania chemikaliów, zawartych w materiałach budowlanych i środkach czyszczących np. dodatki szkła wodnego. Chemikalia takie powodują wżery szczególnie wtedy, gdy długo oddziałują na szkło.
Z uwagi na różnorodność przyczyn nie można określić generalnych środków zabezpieczających. Należy je określać i wdrażać na podstawie istniejących w konkretnej sytuacji uwarunkowań.

Zacienienie i kumulacja ciepła, do której może dochodzić na skutek szczególnych warunków montażu np. w niszach, z żaluzjami, markizami, ale również z promiennikami itp. - może w przypadku nieuwzględnienia ich działania spowodować pęknięcie szkła na skutek różnic temperatury. Również pokrycie farbą, naklejanie folii czy nanoszenie innych materiałów może przy jednoczesnym promieniowaniu słonecznym spowodować przeciążenie termiczne szkła i znajdujących się między szybami warstw ognioochronnych.

To samo dotyczy wszystkich przeszkleń ognioochronnych stosowanych na zewnątrz, montowanych szczelnie, bez wystarczającej wentylacji, jako okładzina albo laminat na elementach budowlanych (np. pokrycie pasa nieprzeziernego czy gzymsu dachowego).

15. Pakowanie szyb

Transport szyb powinien odbywać się w przeznaczonych do tego celu opakowaniach, najczęściej na transportowych stojakach metalowych, w skrzyniach drewnianych lub na stojakach drewnianych o odpowiedniej konstrukcji. Sposób zapakowania musi zapewniać spełnienie warunków bezpieczeństwa w czasie transportu oraz ochronę przed mechanicznymi uszkodzeniami ładunku. Należy wykorzystywać samochodowe środki transportu wyposażone w pneumatyczne zawieszenie i zamknięte nadwozie.

Stojaki z szybami należy ustawiać równolegle do osi samochodu, zachowując niezbędny odstęp pomiędzy stojakami i szybami. Zamocowanie szyb do stojaka oraz stojaków do nadwozia samochodu powinno zapewnić brak ryzyka przesunięcia ładunku nawet w przypadku silnego hamowania. Nadwozie samochodu powinno zapewnić ochronę ładunku przed promieniami słonecznymi, opadami atmosferycznymi, oraz przedostawaniem się pomiędzy szyby dużych drobin twardych materiałów, mogących powodować uszkodzenie powierzchni szkła.

Zasady ustawiania szkła na stojakach - jak dla przechowywania szkła. Na czas transportu siła docisku elementów mocujących powinna być zwiększona, tak aby zabezpieczyć szyby przed przesunięciem.

Szyby zespolone standardowo pakujemy na zwrotne stojaki metalowe, na których poszczególne szyby oddzielane są przekładkami korkowymi. W zależności od wymagań klientów oraz odległości i sposobu transportu stosujemy również indywidualne sposoby pakowania, w tym bezzwrotne opakowania drewniane i metalowe (skrzynie, stojaki). W takich sytuacjach, sposób pakowania jest uzgadniany indywidualnie na etapie ofertowania.

15.1 Pakowanie – stojaki metalowe

Pilkington IGP jest producentem stojaków metalowych. Są wykonywane zgodnie z odpowiednimi normami m.in. PN-EN ISO 12100:2012P oraz PKN-CEN 414:2006.

Używamy czterech podstawowych rodzajów stojaków stalowych: GIGA, AX, A i L (opcjonalnie L „FRIGO"). Każdy typ jest dostępny w różnych rozmiarach.

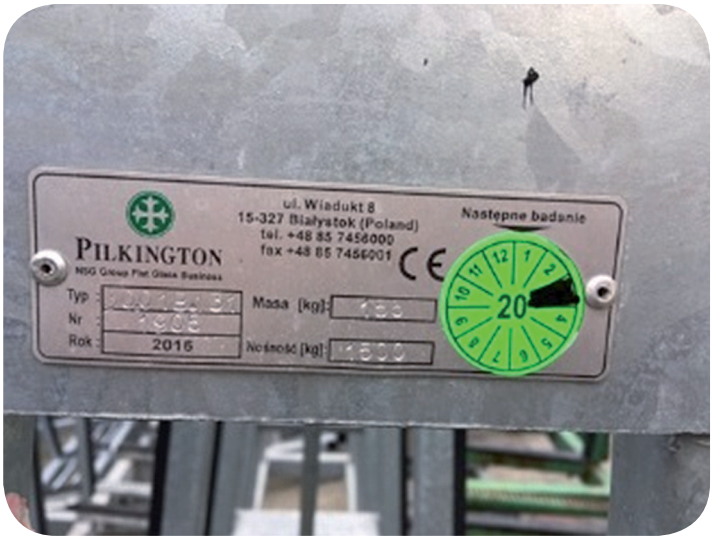
Elementy stalowe stojaków stykające się ze szkłem są zabezpieczone gumą.

Rysunek 23. Stojak metalowy typ L piętrowany.

Rysunek 24. Stojak metalowy typ MEGA/GIGA.

Rysunek 25. Stojak metalowy typ L piętrowany.

Rysunek 26. Stojak metalowy typ A.



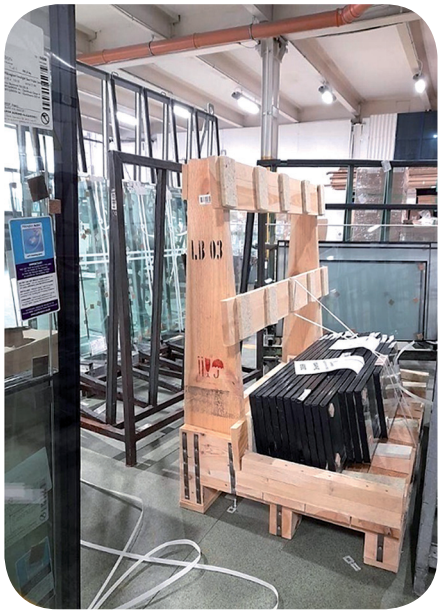
Każdy stojak posiada tabliczkę znamionową oraz unikalny kod kreskowy z numerem identyfikacyjnym.

15.2 Pakowanie – opakowania drewniane

W zależności od potrzeb klienta używamy również różnej wielkości stojaków drewnianych typu A i typu L oraz skrzyń.

Rysunek 28. Skrzynia drewniana.

Rysunek 27. Stojak drewniany typ L.



Elementy drewniane stojaków stykające się ze szkłem są zabezpieczone przekładkami piankowymi.

Wszystkie stojaki drewniane posiadają numer indentyfikacyjny i odpowiednie oznaczenia.

Rysunek 29. Oznaczenia stojaków drewnianych.

15.3 Ustawienie i zabezpieczenie szyb na stojakach

Podstawową zasadą jest stawianie szyb na dłuższym boku formatki. Standardowa kolejność układania szyb jest od najwyższej do najniższej i ma na celu bezpieczne i optymalne spakowanie szyb. Pakowanie specjalne – np. w kolejności wskazanej przez klienta – jest możliwe po przeprowadzeniu odpowiednich uzgodnień przed złożeniem zamówienia.

Jako element dystansowy, oddzielający poszczególne szyby na stojaku, w zależności od wymagań klienta oraz rodzaju i wielkości szyb, oprócz przekładek korkowych używane są również inne materiały (np. przekładki gumowe, tekturowe, styropian etc.).

Szyby na stojakach są zabezpieczone przed przesuwaniem przy pomocy odpowiedniej ilości taśm polipropylenowych.
Układ i ilość elementów zabezpieczających szyby w czasie transportu jest zróżnicowana w zależności od ilości, wielkości i typu szkła.

Rysunek 30. Przykłady sposobów pakowania i zabezpieczania szyb na stojakach.

W zależności od potrzeb, stojaki z szybami mogą być dodatkowo owijane folią transparentną lub mleczną, w celu krótkotrwałego zabezpieczenia przed opadami deszczu lub śniegu. Zaznaczyć jednak trzeba, że zgodnie z zaleceniami Pilkington IGP Sp. z o.o., transport szyb musi się odbywać wyłącznie pojazdami zadaszonymi, a szyby muszą być magazynowane w miejscach zapewniających ochronę przed opadami i bezpośrednim działaniem słońca. W trakcie magazynowania powinny być usunięte wszystkie tymczasowe zabezpieczenia szyb przed opadami (folia owijająca stojak, plandeki, itp.).

Rysunek 31. Przykłady sposobów pakowania i zabezpieczania szyb na stojakach.

15.4 Rozładunek

Stojaki drewniane i metalowe oraz skrzynie powinny być rozładowywane za pomocą wózków widłowych. Stojaki metalowe są przystosowane również do transportu dźwigiem wyposażonym w odpowiednie zawiesie. Przed rozładunkiem należy zapoznać się z informacjami na tabliczce znamionowej stojaków oraz z oznakowaniem na stojakach i skrzyniach drewnianych.

Przed przystąpieniem do rozładunku należy sprawdzić stan zabezpieczenia szkła na stojaku.

Ewentualne uszkodzenia ładunku należy opisać na dokumentach przewozowych i udokumentować (np. zdjęcia).

15.5 Dokumenty przewozowe i odbiór towaru

Wraz z dostawą klient otrzymuje komplet dokumentów przewozowych:

- protokół zdawczo – odbiorczy stojaków,
- protokół dostawy,
- jeśli dostawa za granicę to jeszcze CMR.

Przed przystąpieniem do rozładunku należy zapoznać się z dokumentami. Po rozładunku należy podpisać się w stosownych miejscach i nanieść ewentualnie uwagi o uszkodzeniach lub brakach ilościowych.

16. Załącznik 1: Ogólne warunki gwarancji standardowej szyby zespolonej

1. Pilkington IGP Sp. z o.o. (Gwarant) - na warunkach określonych poniżej - udziela na nabyte przez Kupującego szyby zespolone Pilkington **Insulight**™, wyprodukowane w zakładach Pilkington IGP Sp. z o.o., gwarancji, wyłącznie w jednej z następujących form:
   - jako element oferty złożonej przez Pilkington IGP Sp. z o.o. i zaakceptowanej - w formie przewidzianej w stosownych przepisach - przez Kupującego, będącej następnie podstawą do zawarcia umowy kupna - sprzedaży,
   - jako umowne zobowiązanie w umowie kupna - sprzedaży.

2. Gwarancja obejmuje wyłącznie szyby zespolone Pilkington **Insulight**™ wyprodukowane w jednym z Oddziałów Pilkington IGP Sp. z o.o., przeznaczone do stosowania w budownictwie i robotach budowlanych, oznaczone na profilu dystansowym nazwą Pilkington **Insulight**™, symbolem właściwego zakładu produkcyjnego Pilkington IGP Sp. z o.o., oraz datą produkcji.

3. Zakres gwarancji obejmuje wyłącznie ryzyko utraty szczelności przez szyby zespolone, przy czym przez szczelność rozumie się nie występowanie zjawiska wyroszenia pary wodnej (w normalnych warunkach atmosferycznych) we wnętrzu szyby zespolonej (na wewnętrznych powierzchniach szyb).

4. Gwarancja obejmuje wyłącznie te przypadki, w których utrata szczelności nastąpiła z przyczyn wadliwego wykonania szyb lub wad materiałowych tkwiących w dostarczonych szybach zespolonych, jeżeli wady te wystąpiły z winy Pilkington IGP Sp. z o.o.

5. Gwarancja nie obejmuje szyb, w których utrata szczelności występuje jednocześnie z pęknięciem lub rozbiciem lub uszkodzeniem mechanicznym co najmniej jednej z szyb składowych.

6. Okres gwarancji jest liczony od daty wyprodukowania szyby oznaczonej na profilu dystansowym szyby.

7. Wady szyb zespolonych muszą być zgłaszane przez Kupującego w formie pisemnej pod rygorem nieważności nie później niż 30 dni, licząc od daty ich wystąpienia.

8. Gwarancja udzielona jest na okres:
   - 5 lat dla szyb zespolonych o kształtach prostokątnych,
   - 2 lata dla szyb zespolonych o kształtach nie prostokątnych.

9. Gwarancja udzielana jest pod warunkiem przestrzegania przez Kupującego ogólnych zasad (zgodnych ze sztuką szklarską) przechowywania, transportu, montażu oraz eksploatacji szyb zespolonych lub innych szczególnych zaleceń Pilkington IGP Sp. z o.o. przekazanych Kupującemu i/lub udostępnionych powszechnie na stronie internetowej: www.pilkington.pl.

Pilkington IGP Sp. z o.o. nie odpowiada za wady powstałe w dostarczonych przez Pilkington IGP Sp. z o.o. wyrobach, o ile spowodowane zostały nieprzestrzeganiem przez Nabywcę wyżej wymienionych zasad i zaleceń.

10. Niniejszą gwarancją nie są objęte następujące wyroby:
    - szyby zespolone gięte,
    - wyroby nietypowe, niezgodne ze „Standardami Wykonania Szyb Pilkington IGP",
    - szyby zespolone, których budowa została określona przez zamawiającego i okazała się niewłaściwa z punktu widzenia sposobu i warunków transportu, przechowywania, montażu i/lub użytkowania,
    - wyroby wykonane na życzenie i ryzyko Kupującego wbrew standardom i zaleceniom Pilkington IGP Sp. z o.o.

11. Gwarancja udzielana jest pod warunkiem, że Pilkington IGP Sp. z o.o., działając przez upoważnioną osobę, będzie miał możliwość sprawdzenia każdego zareklamowanego zgodnie z zasadami wynikającymi z niniejszej gwarancji wyrobu, a także warunków jego zamontowania i użytkowania. Kupujący zobowiązany jest zapewnić przedstawicielom Pilkington IGP Sp. z o.o. możliwość przeprowadzenia prawidłowej inspekcji reklamowanego wyrobu.

12. W przypadku uzasadnionej reklamacji odpowiedzialność Pilkington IGP Sp. z o.o. z tytułu niniejszej gwarancji ograniczona jest do dostarczenia, w zamian za wyrób wadliwy, wyrobu wolnego od wad do siedziby Kupującego lub w określone przez niego miejsce na poziomie otaczającego gruntu, albo zwrotu wartości wadliwego wyrobu - w zależności od decyzji Pilkington IGP Sp. z o.o. Wszelka inna odpowiedzialność jest wyłączona.

13. Odpowiedzialność Pilkington IGP Sp. z o.o. z tytułu niniejszej gwarancji ograniczona jest do wyrobów użytkowanych w budownictwie i pracach budowlanych.

14. W kwestiach nieobjętych powyższą gwarancją obowiązują „Warunki Sprzedaży" Pilkington IGP Sp. z o.o.

Sandomierz, 22 luty 2014

zatwierdził:
Krzysztof Granicki
Prezes Pilkington IGP Sp. z o.o.

17. Załącznik 2: Standardy wykonania szyb Pilkington IGP

Lp.	Cecha krytyczna	Ustalenia standardowe	Odstępstwa, które wykraczają poza Standardy, i o których należy poinformować Pilkington IGP, na etapie zapytania ofertowego i/lub zamawiania wyrobu.
1.	Przeznaczenie wyrobu	Do stosowania w budownictwie i robotach budowlanych	W innych zastosowaniach np. w oszkleniach wind, meblach, oknach okrętowych, motoryzacji, sprzęcie AGD – może być konieczne spełnienie innych lub dodatkowych wymagań dla wyrobu (np. znakowanie, jakość, certyfikaty).
2.	Miejsce użytkowania	Zależnie od budowy, przeznaczenia i wymiarów szyb zespolonych, ogólnie nie jest rekomendowane instalowanie szyb na wysokości ponad 650 m n.p.m., w przypadku szyb dwukomorowych przekroczenie 400 m n.p.m. może już wymagać konsultacji.	Użytkowanie szyb zespolonych na wysokościach wyższych od miejsca ich produkcji zwiększa ryzyko pęknięcia lub utraty szczelności szyb –w takich sytuacjach rekomendowana jest każdorazowa analiza prawidłowości doboru grubości i wymiarów szyb. Na zamówienie, na etapie produkcji szyb możliwe jest dopasowanie ciśnienia wewnętrznego szyby do przewidywanej końcowej lokalizacji.
3.	Rodzaj transportu	Transport samochodowy do 1000 m n.p.m.; transport morski lub lotniczy – nierekomendowane.	Przy planowanym transporcie szyb zespolonych drogą lotniczą lub morską, konieczna jest wcześniejsza konsultacja z Pilkington IGP.
4.	Pozycja szyb w trakcie użytkowania	Pionowa - jako okno stałe, rozwierne lub uchylne.	Położenie pochyłe (świetliki dachowe, daszki, ogrody zimowe, podłogi szklane) wymaga zazwyczaj indywidualnego doboru budowy szyb do obciążeń i wymagań związanych z bezpieczeństwem użytkowania.
5.	Elementy zwiększające ryzyko pękania szyb w trakcie eksploatacji lub zmniejszające trwałość szyb	W trakcie eksploatacji, bezpośrednio na szybach lub w ich pobliżu, nie powinny znajdować się elementy ograniczające swobodny przepływ ciepła przez szyby. Dotyczy to szczególnie szyb zespolonych wykonanych z użyciem szkła odprężonego lub laminatów.	Obecność elementów trwale różnicujących przepływ ciepła przez szyby np.: żaluzje, naklejane folie, ozdoby naklejane na szyby, sufity podwieszane, meble i elementy konstrukcyjne zasłaniające część powierzchni szyb - może powodować konieczność użycia szkła hartowanego lub wzmacnianego termicznie.
6.	Sposób mocowania szyb	Wszystkie krawędzie mocowane mechanicznie na całej długości, pokrycie krawędzi szyb zespolonych listwą zewnętrzną na głębokość 12-30 mm.	Inne sposoby mocowania (dwukrawędziowe, punktowe, klejenie strukturalne, narożniki szklane, mocowanie listwą dociskową płytszą niż 12 mm, przykrycie brzegu szyb głębsze niż 30 mm) - wymagają użycia silikonu w szybach zespolonych, obliczeń wytrzymałościowych, indywidualnego doboru szyb.
7.	Budowa szyby zespolonej	szyba zewnętrzna: szkło bezbarwne, barwne, z powłoką Pilkington **Activ**™ na pozycji #1, z powłokami przeciwsłonecznymi lub typu LowE na pozycji #2; szyby laminowane, szkło hartowane, hartowane z HST, wzmacniane termicznie z powłokami przeciwsłonecznymi; szkło ornamentowe, szkło ognioodporne. szyba wewnętrzna: szkło bezbarwne, z powłoką niskoemisyjną na pozycji #3 lub #5, szyby laminowane, szkło hartowane, hartowane z HST, wzmacniane termicznie z tymi powłokami, szkło ornamentowe, szkło ognioodporne. szyba środkowa (w szybach dwukomorowych): szkło bezbarwne.	Zastosowanie innych niż wymienione rodzajów szkieł na szyby zewnętrzne, środkowe lub wewnętrzne – jest rozwiązaniem niestandardowym i wymaga konsultacji co do ich prawidłowego doboru, także odnośnie możliwości i okresu udzielanej gwarancji.
8.	Stosowanie szkła walcowanego ornamentowego w szybach zespolonych	Rekomendowane jest stosowanie w pozycji, w której strona gładka szkła ornamentowego jest zwrócona do ramki dystansowej.	W przypadku szkieł ornamentowych barwnych (żółte, miodowe, brązowe) rekomendowanie jest ich ewentualne zahartowanie, w celu wyeliminowania ryzyka pęknięć w trakcie eksploatacji.
9.	Kompatybilność mas uszczelniających szyby zespolone z silikonami i klejami montażowymi	Pilkington IGP dostarcza klientom informacje o klejach montażowych i silikonach przebadanych na brak reakcji /kompatybilność/ z masami uszczelniającymi używanymi przy produkcji szyb zespolonych.	Przed przystąpieniem do montażu szyb zespolonych w ramach okiennych lub fasadzie, wykonawca powinien potwierdzić u dostawcy szyb zespolonych kompatybilność klejów i silikonów montażowych mogących bezpośrednio oddziaływać z masą uszczelniającą szybę zespoloną. Patrz również „Instrukcja Transportu, Przechowywania, Montażu, Użytkowania i Konserwacji Wyrobów Szklanych produkcji Pilkington IGP Sp. z o.o."
10.	Masy uszczelniające szyby zespolone	Butyl + poliuretan, polisiarczek /tiokol/ lub inne.	inne to silikon dwuskładnikowy – patrz pkt. 6 niestandardowy sposób mocowania.

Lp.	Cecha krytyczna	Ustalenia standardowe	Odstępstwa, które wykraczają poza Standardy, i o których należy poinformować Pilkington IGP, na etapie zapytania ofertowego i/lub zamawiania wyrobu.
11.	Gwarancja na wyrób	Pilkington IGP Sp. z o.o. udziela standardowo gwarancji na szczelność szyb zespolonych przez okres 5 lat dla szyb prostokątnych lub 2 lat dla szyb nie prostokątnych, na warunkach określonych w „Ogólnych warunkach standardowej gwarancji na szyby zespolone”. Nie udzielamy gwarancji na: tafle lub formatki szkła float z powłoką lub bez powłoki, szkło ornamentowe, szkło hartowane, emaliowane, z sitodrukiem, szyby laminowane, szkło ognioodporne, gdyż ich deklarowane parametry nie powinny ulegać pogorszeniu w trakcie eksploatacji, za wyjątkiem cech towarzyszących normalnemu zużyciu wyrobu szklanego.	Udzielenie dłuższej gwarancji na szczelność szyb lub gwarancji na szyby inne niż określono w „Ogólnych warunkach standardowej gwarancji” - wymaga uzgodnienia tego przed złożeniem zamówienia. „Ogólne warunki standardowej gwarancji na szyby zespolone” są dostępne na www.pilkington.pl.
12.	Wymiary szyb	patrz – „Standardowe limity wymiarowe szyb zespolonych Pilkington IGP” dostępne na www.pilkington.pl. Limity wymiarowe zawarte w Tabeli mają charakter przykładowy, wielkość maksymalnych wymiarów może być większa/mniejsza – w zależności od szczegółów budowy szyb i ich zastosowania. Możliwości produkcyjne Pilkington IGP umożliwiają produkcję większych szyb niż podane w Tabeli limitów wymiarowych. Pilkington IGP nie ponosi odpowiedzialności za prawidłowość doboru konstrukcji szyby oraz jej wymiarów, grubości i typu użytego szkła - do miejsca i warunków zastosowania.	Wykonanie szyb przekraczających Tabelę limitów wymiarowych, wykonanie szyb zespolonych i szyb hartowanych o wymiarach poniżej 250 x 350 mm lub proporcji boków większej niż 8:1 - wymaga uzgodnienia przed przyjęciem zamówienia.
13.	Nominalna odległość ramki dystansowej od krawędzi szyby zespolonej	Odległość < 15 mm.	W przypadku szyb do zastosowań niestandardowych /patrz p.6/ może być wymagana większa grubość masy uszczelniającej /silikonu/; tym samym koniecznym będzie przesunięcie ramki dystansowej dalej od krawędzi szyby. Konsekwencją tego jest zmniejszenie strefy przeziernej szyb.
14.	Wypełnianie szyb zespolonych gazem	Argon lub krypton – wybór w zależności od wymaganego współczynnika U; stopień wypełnienia: 90 $^{+10}/_{-5}$ %.	Gaz SF_6 – nie używamy. Mieszanki Ar/Kr – na specjalne życzenie klienta. W zależności od kształtu i budowy, niektóre szyby zespolone są napełniane gazem poprzez otwory wiercone w ramce dystansowej. Tulejki i zaślepki otworów mogą być widoczne dla użytkownika szyb.
15.	Rodzaj ramki dystansowej	W standardowej ofercie są ramki dystansowe: aluminiowe, ze stali galwanizowanej, stali nierdzewnej, z tworzywa sztucznego lub włókna szklanego łączone z folią aluminiową lub stalową. Dla szyb prostokątnych standardem jest gięcie ramek dystansowych w narożnikach, zapewniające dłuższą trwałość i szczelność szyb zespolonych.	Ramki dystansowe są dostępne w naturalnych kolorach oraz kolorach oferowanych przez poszczególnych dostawców. Kolor ramki powinien być jasno wskazany w zamówieniu klienta.
16.	Treść nadruku na ramce dystansowej	Pilkington IGP, numer Oddziału, data produkcji, numer i pozycja zlecenia	Zależnie od możliwości technicznych, na wniosek klienta na ramce dystansowej mogą być drukowane dodatkowe informacje.
17.	Ilość i położenie punktów łączenia ramki dystansowej	Nie gwarantujemy występowania na obwodzie szyby tylko jednego punktu łączenia ramki dystansowej. Dodatkowo, punkty łączenia ramek mogą znajdować się na różnych bokach szyby.	Specjalne wymagania odnośnie ilości lub położenia punktów łączenia ramki – wymagają indywidualnych uzgodnień przed przyjęciem zamówienia.
18.	Kolor nadruku na ramce dystansowej	Czarny **Uwaga:** czytelność nadruku jest zależna od koloru ramki i faktury jej powierzchni, w skrajnych przypadkach jego odczytanie może wymagać użycia silnego źródła światła, lampy UV lub demontażu szyby.	Kolor niebieski, żółty lub inny, po zatwierdzeniu próbki przez klienta.

Lp.	Cecha krytyczna	Ustalenia standardowe	Odstępstwa, które wykraczają poza Standardy, i o których należy poinformować Pilkington IGP, na etapie zapytania ofertowego i/lub zamawiania wyrobu.
19.	Szlifowanie powłoki na pozycji #2 lub #3 w szybie jednokomorowej, lub na pozycji #2, #3, #4 lub #5 w szybie dwukomorowej	Standardowa szerokość usuwania powłoki (szlifowania) - 10 mm. Standardowo, powłokę usuwa się na całym obwodzie szyby w przypadku powłok niskoemisyjnych i kontroli słonecznej; zarówno w wersji odprężonej, jak i hartowanej oraz na laminatach. nie szlifuje się powłok typu on-line, zgodnie z rekomendacjami dostawców	W przypadku szyb wymagających grubszej warstwy masy uszczelniającej (np. szyby narożnikowe, szyby klejone strukturalne, pewne typy szyb jedno- i dwukomorowych), niezbędna szerokość szlifowania powłoki może być większa niż 10 mm.
20.	Elementy dekoracyjne wewnątrz szyby zespolonej: szprosy	Typ, rozmieszczenie – według rysunku klienta. W celu ograniczenia ryzyka drgań i stukania szprosów, w punktach łączenia szprosów dekoracyjnych naklejane są drobne, przeźroczyste krążki silikonowe /bumpony/. W szprosach typu wiedeńskiego używane są drobne wstążki silikonowe, krążki filcowe lub zatyczki. Dla uniknięcia ryzyka przemarzania szyb ze szprosami, minimalna szerokość ramki dystansowej powinna wynosić 12 mm.	Jeżeli pojedynczy odcinek szprosu jest dłuższy niż 0,7 m, w połowie jego długości naklejane są elementy tłumiące drgania. Szyby ze szprosami z okleiną teflonową /np. typu „Renolit"/ są wykonywane bez elementów tłumiących; szyby z tymi szprosami są bardziej narażone na niekorzystne efekty typu: drganie, stukanie szprosu. Generalnie, szerokość ramki dystansowej powinna być większa o ok. 4 mm od grubości szprosu.
21.	Żaluzje montowane w szybach zespolonych	Dostępny jest szeroki wybór żaluzji (kolory, systemy napędu i sterowania) montowanych w trakcie produkcji szyby zespolonej	Każdorazowo, zamówienie na szyby zespolone z żaluzjami musi być poprzedzone szczegółowymi ustaleniami, obejmującymi m.in. rodzaj napędu i osprzętu do sterowania ich pracą
22.	Jednakowy wymiar obu szkieł w szybie zespolonej (obecność stepu)	Obie szyby o jednakowych wymiarach, brak stepu.	Wykonanie szyb zespolonych, w których jedna z szyb jest większa od drugiej (na jednym lub kilku bokach) – jest możliwe, ale wymaga szczegółowej informacji na etapie składania zamówienia. Standardem jest wykonanie takich szyb z uszczelnieniem silikonowym o grubości 6 mm.
23.	Sposób wykonania stepu	Wg przeznaczenia szyby i ustaleń z klientem; step może być zaczerniony silikonem lub czysty.	Jeśli typ zastosowanego szkła wymaga zeszlifowania powłoki na stepie, należy się liczyć z możliwością pozostania na powierzchni słabo widocznych śladów tarczy szlifującej. Po zaczernieniu stepu, efekt ten może być dużo bardziej widoczny.
24.	Oznaczenie położenia bazowych krawędzi szyby zespolonej, pomocne przy montażu w otworze okiennym	tak – na szybach o jednym wymiarze > 2,5 m umieszczana jest specjalna naklejka w pobliżu krawędzi bazowanych w trakcie zespalania szyb.	Szyba powinna być tak zamontowana, aby jedna z krawędzi bazowanych oznaczonych naklejką stanowiła dolną krawędź szyby w oknie.
25.	Sposób obróbki krawędzi	Standardowo – brak obróbki krawędzi, z wyjątkiem: • szkła hartowane, wzmacniane termicznie lub wygrzewane są zatępiane mechaniczne na wszystkich krawędziach, • niektóre formatki szkła laminowanego ze względów technologicznych mają ręcznie zatępione krawędzie.	Pilkington IGP oferuje szeroki wybór innych sposobów obróbki krawędzi (np. szlifowanie, polerowanie, C-kant, etc) oraz wiercenie otworów, wykonywanie podcięć, wycięć, wycinanie kształtów metodą water-jet – wymaga to ustalenia na etapie uzgadniania zamówienia.
26.	Tolerancje wymiarowe	wg „Kryteriów Oceny Jakości Wyrobów Szklanych Produkowanych przez Pilkington IGP" dostępnych na www.pilkington.pl oraz odpowiednich norm wyrobów.	Wyższe wymagania jakościowe wymagają indywidualnego uzgodnienia, przed zamówieniem szyb.
27.	Tolerancje płaskości		
28.	Ocena wizualna, wady dopuszczalne		
29.	Zakres badań szyb i deklarowanych parametrów	Dla każdego wyrobu dostępna jest Deklaracja Właściwości Użytkowych, do pobrania na stronie www.pilkington.pl. Deklaracje zawierają pełną listę deklarowanych parametrów.	Wykonanie innych badań, inny sposób deklarowania parametrów lub inny zakres deklarowanych parametrów – wymagają ustaleń na etapie uzgadniania zamówienia.
30.	Przeznaczenie szkła hartowanego emaliowanego	Zastosowanie jako okładzina elewacyjna: szkło pojedyncze lub zespolone z powłoką emaliowaną na pozycji #2, #3 lub #4; z nieprzezroczystym, równomiernym tłem znajdującym się bezpośrednio za szybą; brak styku powłoki z innymi materiałami.	Usytuowanie szyb emaliowanych w sposób umożliwiający oglądanie ich w świetle przechodzącym (ścianki działowe, przeszklenia fasad)oraz zastosowanie emalii na pozycji #1 - wymagają indywidualnego doboru sposobu ich wykonania i zatwierdzenia próbek wzorcowych.

Lp.	Cecha krytyczna	Ustalenia standardowe	Odstępstwa, które wykraczają poza Standardy, i o których należy poinformować Pilkington IGP, na etapie zapytania ofertowego i/lub zamawiania wyrobu.
31.	Przeznaczenie szkła hartowanego z sitodrukiem	Zastosowania w miejscach w których szyba jest oglądana w świetle przechodzącym oraz gdy konieczny jest naniesienie specyficznego wzoru na szkle.	Sitodruk wykonywany jest według indywidualnego wzoru klienta i w oparciu o zatwierdzenie próbki przez klienta. W przypadku wzorów o wielkości elementów < 3 mm, standardowe kryteria oceny jakości nie mają zastosowania.
32.	Zatwierdzanie koloru szkieł emaliowanych i z sitodrukiem	Podstawowe kolory na szkle float bezbarwnym – patrz wzorniki szkieł Pilkington IGP.	Dla innych kolorów pokrycia i/lub innych typów szkieł używanych jako podłoże – konieczne jest zatwierdzenie przez klienta wzorców.
33.	Kierunek hartowania	brak standardu	W zależności od wymiarów szyby możliwe jest uzgodnienie kierunku hartowania zgodnie z wysokością szyby.
34.	Kierunek emaliowania	brak standardu	W normalnych warunkach nie obserwuje się różnic wynikających z kierunku nakładania.
35.	Wykonywanie dodatkowego wygrzewania (HST) dla szkieł hartowanych	Standardem jest oferowanie tej usługi dla wszystkich szkieł hartowanych. Wykonanie testu HST zależy od zamówienia klienta.	Test HST jest zalecany w celu zminimalizowania teoretycznie możliwego, samoczynnego pęknięcia szkła hartowanego, spowodowanego wtrąceniami siarczku niklu w masie szklanej.
36.	Sposób wykonywania rysunków, opisu budowy zamawianych szyb	widok od zewnątrz budynku – dotyczy rysunków szyb, opisów budowy szyb.	
37.	Umiejscowienie etykiety na szybie	Naklejka główna + naklejka boczna z kodem paskowych. Położenie naklejki głównej zależy od ustaleń z klientem /na szybie zewnętrznej lub od strony pomieszczenia/. Wyjątek - szkła z powłoką Pilkington **Activ**™, naklejka wyłącznie na szybie wewnętrznej.	Przy montażu szyb należy kierować się treścią naklejki: „szklić tą stroną na zewnątrz" lub „szklić tą stroną do wnętrza budynku". Etykiety są łatwo usuwalne, w ciągu pierwszych kilkunastu tygodni od dostawy.
38.	Położenie powłok przeciwsłonecznych	Na pozycji #2, wewnątrz szyby zespolonej.	Nie zalecamy stosowania powłok przeciwsłonecznych na pozycji #1.
39.	Umieszczanie na formatkach szkła oznaczeń identyfikacyjnych	Standardowo, na wszystkich formatkach szkła hartowanego, szkła wzmacnianego termicznie, szkła hartowanego wygrzewanego, szkieł emaliowanych lub z sitodrukiem - umieszczane jest w jednym z narożników trwałe oznakowanie identyfikuje typ szkła bezpiecznego i producenta.	Powtarzalne usytuowanie znaczka w narożniku wskazanym przez klienta - wymaga uzgodnień przed złożeniem zamówienia.
40.	Sposób pakowania	Stojaki metalowe, do rozładunku wózkiem widłowym.	W przypadku szyb o bardzo dużych wymiarach lub masie – sposób rozładunku wymaga uzgodnień.
41.	Rodzaj samochodu	Według uzgodnień z klientem, możliwy jest samochód z urządzeniem samowyładowczym.	
42.	Pakowanie, przechowywanie, montaż, eksploatacja	Zgodnie z „Instrukcją Transportu, Przechowywania, Montażu, Użytkowania i Konserwacji Wyrobów Szklanych produkcji Pilkington IGP Sp. z o.o." oraz innymi dostępnymi na www.pilkington.pl.	

marzec 2021

opracował:
Krzysztof Skarbiński
Quality Director

Pilkington IGP Sp. z o.o.
phon: +48 601 506 051
e-mail: Krzysztof.Skarbinski@pl.nsg.com

18 Załącznik 3: Kryteria oceny jakości wyrobów szklanych

Kryteria oceny jakości wyrobów szklanych produkowanych przez Pilkington IGP Sp. z o.o.

Postanowienia ogólne

Poniżej, przedstawiamy informacje wyjaśniające prawidłowy sposób kontroli i oceny jakości szyb produkcji Pilkington IGP Sp. z o.o. wraz z dopuszczalnymi tolerancjami wykonania szyb i zjawiskami mogącymi towarzyszyć eksploatacji wyrobów. Zebrane tu informacje powinny być pomocne w udzieleniu odpowiedzi na pytania odnośnie jakości szyb, mogące się nasuwać przed, w trakcie oraz po zamontowaniu szyb.

Opisane zasady oceny wynikają wprost z obowiązujących norm europejskich dla poszczególnych typów wyrobów ze szkieł budowlanych i bazują na standardach stosowanych od wielu lat na rynku europejskim.

Ogólnie, deklarowane poniżej przez Pilkington IGP Sp. z o.o. parametry jakościowe zapewniają wyższy standard wyrobów, w porównaniu do wymagań norm i rynku.

Podane ilości, wielkości i rodzaje dopuszczalnych wad odnoszą się wyłącznie do standardowych produktów Pilkington IGP Sp. z o.o.

W przypadku wyrobów do zastosowań specjalnych (ognioochronne, kuloodporne, przeciwwłamaniowe, bezpieczne, konstrukcyjne, pokrywane emalią, z dodatkowymi elementami wewnętrznymi jak szprosy, żaluzje, itp.) – mogą mieć zastosowanie inne kryteria oceny, wynikające ze specyfiki danego produktu i użytych materiałów.

W przypadku gdy wymagania jakościowe Kupującego są inne niż podane w niniejszych Kryteriach i w normach właściwych dla danego wyrobu, każdorazowo takie odstępstwo musi być potwierdzone przez Pilkington IGP Sp. z o.o. przed przystąpieniem do realizacji zamówienia.

Przedstawiony sposób oceny szyb jest również podstawą do oceny zasadności zgłaszanych reklamacji.

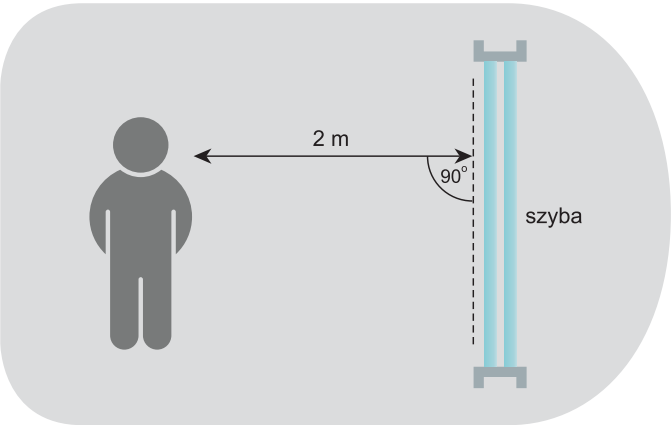
Zgodnie z „Ogólnymi Warunkami Umów Pilkington IGP Sp. z o.o." oraz „Ogólnymi Warunkami Standardowej Gwarancji na Szyby Zespolone Produkowane przez Pilkington IGP Sp. z o.o." – nabywca jest zobowiązany do odnotowania w Protokole Odbioru wyrobu wszelkich zauważonych zarysowań, stłuczeń lub pęknięć dostarczonych szyb zespolonych i/lub pojedynczych formatek szkła. Brak takich adnotacji w Protokole Odbioru może być podstawą do odrzucenia przez Pilkington IGP Sp. z o.o. ewentualnych reklamacji i innych roszczeń wynikających z obecności tych wad. Jakość dostarczonych wyrobów powinna być zbadana przez Kupującego w terminie 14 dni od ich dostarczenia, przed przystąpieniem do ich dalszego przetworzenia lub obróbki.

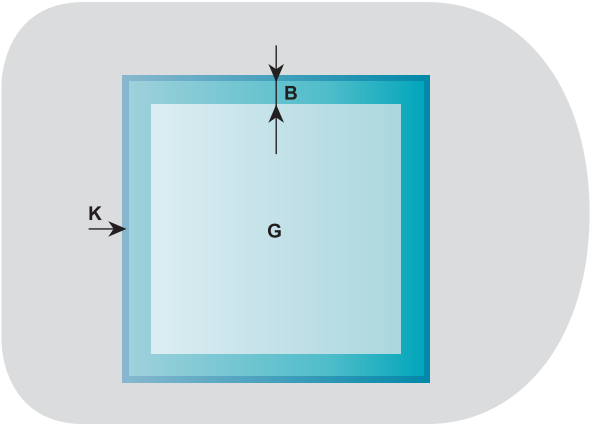
1. Metoda oceny jakości szyb zespolonych i pojedynczych formatek szkła

Ocenę obecności wad prowadzi się patrząc na szyby pod kątem prostym, przy pionowej pozycji szyby i jasnym rozproszonym oświetleniu. Ocena odbywa się z odległości min. 2 m, na jednolitym szarym tle lub na tle zachmurzonego nieba. Wady szyb, widoczne w tych warunkach obserwacji – podlegają ocenie na zgodność z niniejszymi wymaganiami określonymi przez firmę Pilkington IGP Sp. z o.o.

Dla potrzeb oceny jakości szyb, powierzchnię szyb dzielimy na trzy umowne obszary: krawędziowy (K), brzegowy (B) i główny (G).

K = 15 mm (strefa najczęściej zasłonięta przez ramę okienną)
B = 50 mm (strefa brzegowa)
G = centralna część szyby





2. Dopuszczalne tolerancje wykonania szyb zespolonych i pojedynczych formatek

Tabela 30. Dopuszczalne wady widoczne z odległości 2 m w szybach zespolonych i pojedynczych formatkach.

Nazwa wady	**K** Obszar krawędziowy (15 mm)	**B** Obszar brzegowy (50 mm)	**G** Centralny obszar szyby
Zarysowania włosowate	Dozwolone bez ograniczeń	dozwolone, ale nie w skupiskach	
Rysy		dozwolona pojedyncza rysa o długości ⩽ 30 mm, suma długości wszystkich rys ⩽ 90 mm	dozwolona pojedyncza rysa o długości ⩽ 15 mm, suma długości wszystkich rys ⩽ 15 mm
Defekty punktowe Ø (mm)			
Ø ⩽ 0,5	Dozwolone bez ograniczeń	dozwolone	
0,5 < Ø ⩽ 1,0		dozwolone, nie skupione	
0,5 < Ø ⩽ 2,0		1 szt./mb na jeden bok szyby	2 szt./m^2, max 5 szt.
> 2,0		niedopuszczalne	

Tabela 31. Dopuszczalne tolerancje wymiarów i grubości szyb zespolonych.

Parametr	Dopuszczalna tolerancja
wymiary	+2,0/-1,0 mm
grubość	± 1,0 mm (szkło odprężone) ± 1,5 mm (szkło hartowane, warstwowe, wzorzyste)
różnica przekątnych	< 2 mm/m
przesunięcie szyb	< 2,0 mm

Inne wady

Zabrudzenia szkła

Za wyjątkiem obszaru krawędziowego, wewnątrz szyby zespolonej nie dopuszcza się widocznych z odległości 2 m zabrudzeń, większych niż podano w tabeli wad.

Odpryski, wyszczerbienia, uszkodzenia krawędzi szyb

Na nieszlifowanych krawędziach szyb uszkodzenia są dopuszczalne do 2 mm i 20% grubości szkła, a pojedyncze odpryski do 6 mm. Pęknięcia, nawet niewielkie – są niedopuszczalne i powinny być zgłaszane w momencie odbioru szyb.

Wady dotyczące ramek dystansowych

Powierzchnie wewnętrzne ramek dystansowych powinny być pozbawione zacieków, plam widocznych z odległości 2 m. W standardowych szybach zespolonych odległość ramek dystansowych od krawędzi szyb nie powinna przekraczać 15 mm. Różnica odległości ramek pomiędzy sobą i ich odległości od krawędzi szyb nie powinny przekraczać 2 mm na danym boku szyby. Odchyłka od prostoliniowości ramek dystansowych nie powinna przekraczać 2 mm.

Wady związane ze szprosami

Szprosy montowane wewnątrz szyb zespolonych mogą pod wpływem czynników zewnętrznych wykazywać drgania i czasami powodować zauważalne odgłosy stukania o szyby. W zależności od typu szprosu i możliwości technicznych, w punktach łączenia szprosów naklejane są drobne przeźroczyste elementy silikonowe, tłumiące drgania i stukanie. W przypadku silnych drgań zewnętrznych przenoszonych na szyby (np. przejazd ciężkiego samochodu) lub w trakcie otwierania/zamykania okien i drzwi, zabezpieczenia te mogą być jednak niewystarczające do wyeliminowania odgłosów stukania szprosu o szyby.

Rozszczelnienie

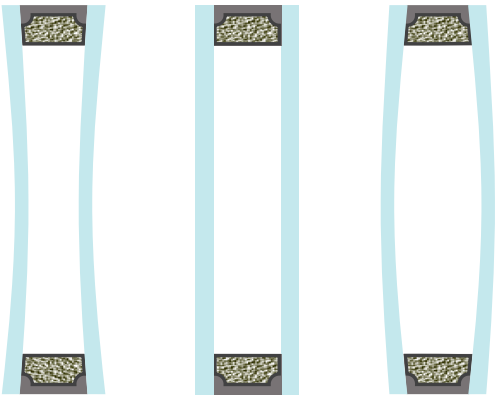
Rozszczelnieniem nazywamy wadę szyb zespolonych, polegającą na utracie szczelności wewnętrznej komory szyb zespolonych. Sygnałem o wystąpieniu tej wady jest widoczne (stale lub okresowo) zaparowanie wewnątrz szyby zespolonej, a także zacieki lub gromadzenie się wody na dnie szyby. Udzielana przez Pilkington IGP Sp. z o.o. gwarancja szczelności szyb obejmuje wyłącznie te przypadki, w których utrata szczelności nastąpiła z przyczyn wadliwego wykonawstwa szyb lub wad materiałowych tkwiących w dostarczonych szybach zespolonych, jeżeli wady te wystąpiły z winy Pilkington IGP Sp. z o.o.

3. Zjawiska fizyczne towarzyszące eksploatacji szyb zespolonych, których wystąpienie nie jest związane ze złą jakością wykonania szyb zespolonych

Pęknięcia termiczne.
Pęknięcia spowodowane naprężeniem termicznym pojawiają się w przypadku nagłych zmian temperatury na powierzchni szkła. Ryzyko pęknięć termicznych wzrasta, gdy montowane są żaluzje, naklejane folie oraz gdy grzejniki lub klimatyzatory skierowane są bezpośrednio na szkło. Pęknięcie termiczne może się również pojawić wówczas, gdy szyby zespolone w trakcie transportu lub magazynowania zostają wystawione na działanie silnych promieni słonecznych i wysokich temperatur.

Zniekształcenia obrazu w świetle odbitym
Po wyprodukowaniu szyby zespolonej, naturalne zmiany temperatury zewnętrznej i ciśnienia powietrza powodują zwiększanie lub zmniejszanie ciśnienia gazu wewnątrz szyby. Reakcją na te zmiany ciśnienia wewnętrznego może być wybrzuszenie lub wklęsłość powierzchni szyby. Wywołane w ten sposób ugięcie tafli szkła, może być zauważalne w postaci zniekształcenia odbitego obrazu.

W skrajnych przypadkach, zbyt wysokie ciśnienie wewnątrz szyby zespolonej może powodować samoczynne pękanie szyb składowych. W celu zapobieżenia takim problemom, kluczowym jest prawidłowy dobór budowy szyby i rodzaju użytych szkieł do przewidywanych wymiarów szyb i warunków eksploatacji.



Skraplanie wody/zaparowanie na zewnętrznej powierzchni szyb
Skraplanie/kondensacja wody na zewnętrznej powierzchni szyby jest naturalnym zjawiskiem związanym z usytuowaniem szyby i bardzo dobrymi parametrami izolacyjności termicznej szyb (współczynnik U). Wystąpienie tego zjawiska stanowi potwierdzenie tych parametrów i nie stanowi wady szyby zespolonej. Podobnie, pojawiające się w tych warunkach na szkle ślady po naklejkach, korkach dystansowych zanikają po ustąpieniu zaparowania szyb.

Skraplanie wody/zaparowanie na powierzchni szyb zwróconych do wnętrza pomieszczenia
Efekt zaparowania powierzchni szyb od strony wnętrza pomieszczenia jest powodowany zbyt wysoką wilgotnością powietrza wewnątrz pomieszczenia i nie świadczy o wadliwości szyby zespolonej.

Anizotropia (cętki lamparcie)
Efekt anizotropii może być widoczny w szkle hartowanym oraz w szybach zespolonych zawierających takie szkło. W trakcie procesu hartowania w tafli szkła wytwarzane są obszary o zróżnicowanych naprężeniach. Obecność naprężeń powoduje efekt dwójłomności w szkle, widoczny w świetle spolaryzowanym. Podczas oglądania w świetle spolaryzowanym, obszary naprężeń ukazują się jako barwne strefy, czasami zwane „plamkami lamparta". Efekt ten może być zauważalny także okiem nieuzbrojonym, gdyż polaryzacja światła zdarza się także przy normalnym świetle dziennym, a stopień polaryzacji światła zależy od pogody i kąta padania promieni słonecznych. Efekt dwójłomności jest bardziej widoczny, gdy patrzy się pod kątem lub przez spolaryzowane okulary. Anizotropia nie jest wadą, ale widocznym efektem procesu hartowania szkła.

Niewielkie różnice koloru szyb zespolonych
Fasady wykonane z szyb zespolonych ze szkłem z powłokami mogą prezentować różne odcienie tego samego koloru, efekt ten może ulec wzmocnieniu przy obserwacji szyb pod kątem. Przyczyną takich niewielkich różnic w kolorze mogą być niewielkie zmiany koloru podłoża, na które nakładana jest powłoka i niewielkie różnice w grubości samej powłoki. Obiektywną ocenę wielkości różnic odcienia można dokonać na podstawie pomiarów, zgodnie z normą ISO 11479-2.

4. Wykaz norm odniesienia dla oceny jakości wyrobów szklanych produkowanych przez Pilkington IGP Sp. z o.o.

- Dla szyb zespolonych: PN-EN 1279-1 „Szkło w budownictwie. Izolacyjne szyby zespolone. Część 1. Postanowienia ogólne, opis systemu, zasady substytucji, tolerancje i jakość wizualna."
- Dla formatek hartowanych: PN-EN 12150-1 „Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 1: Definicje i opis."
- Dla formatek ze szkła float: PN-EN 572-8 „Szkło w budownictwie. Podstawowe wyroby ze szkła sodowo-wapniowo-krzemianowe. Wymiary handlowe i ścisłe."
- Dla formatek ze szkła powlekanego: PN-EN 1096-1 „Szkło w budownictwie. Szkło powlekane. Część 1: Definicje i klasyfikacja."
- Dla formatek ze szkła laminowanego: PN-EN ISO 12543-6 „Szkło w budownictwie. Szkło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Wygląd."
- Dla formatek ze szkła wzmacnianego termicznie: PN-EN 1863-1 „Szkło w budownictwie. Termicznie wzmocnione szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 1. Definicje i opis."
- Dla formatek ze szkła hartowanego wygrzewanego: PN-EN 14179-1 „Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane wygrzewane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 1. Definicja i opis."

5. Oznakowanie CE i Deklaracje Właściwości Użytkowych dla wyrobów szklanych produkowanych przez Pilkington IGP Sp. z o.o.

Każdy produkt firmy Pilkington IGP Sp. z o.o. posiada etykietę ze znakiem CE, danymi identyfikacyjnymi, numerem identyfikacyjnym i deklarowanymi parametrami. Deklarację Właściwości Użytkowych produktu należy pobrać ze strony www.pilkington.com/CE wpisując numer identyfikacyjny z etykiety produktu. Instrukcja transportu, przechowywania, montażu, użytkowania i konserwacji szyb znajduje się na stronie www.pilkington.pl.

• Postanowienia końcowe

Głównym, zamierzonym zastosowaniem szyb produkcji Pilkington IGP Sp. z o.o. jest ich instalacja w oknach, drzwiach, ścianach osłonowych, oszkleniach klejonych do drzwi, okien i ścian osłonowych, w dachach i ściankach działowych. Odpowiedzialność Pilkington IGP Sp. z o.o. jest ograniczona do dostarczenia wyrobu zgodnego z zamówieniem, o uzgodnionej jakości i parametrach. Pilkington IGP Sp. z o.o. nie gwarantuje, że nabyty przez Kupującego wyrób będzie odpowiedni do konkretnych celów zakładanych przez Kupującego lub do użycia w szczególnych warunkach i miejscu, nawet w sytuacji, w której cel taki lub warunki mogły być znane lub ujawnione Pilkington IGP Sp. z o.o.

16 czerwca 2020

opracował:
Krzysztof Skarbiński
Dyrektor ds. Jakości

Pilkington IGP Sp. z o.o.
phon: +48 601 506 051
e-mail: Krzysztof.Skarbinski@pl.nsg.com

19 Załącznik 4: Informacja dla użytowników szyb zespolonych produkcji Pilkington IGP Sp. z o.o.

Informacja dla użytkowników szyb zespolonych produkcji Pilkington IGP Sp. z o.o.

Poniżej podajemy listę silikonów i klejów montażowych, które zostały pozytywnie przebadane na kompatybilność z masami uszczelniającymi stosowanymi w szybach zespolonych produkcji Pilkington IGP Sp. z o.o.

Umieszczenie danej substancji na liście oznacza, że testy przeprowadzone zgodnie z metodyką ift Rosenheim Guideline DI-01/1 p. 4.1 wykazały brak oddziaływania badanej substancji w bezpośrednim kontakcie z masami uszczelniającymi używanymi przez nas przy produkcji szyb zespolonych. Pilkington IGP Sp. z o.o. nie bierze odpowiedzialności za poniższe rekomendacje, jeśli rzeczywisty sposób użycia silikonów i klejów montażowych powodować będzie inne niż przyjęte w DI-01/1, warunki i przebieg reakcji z masami uszczelniającymi szyby zespolone. W przypadku wątpliwości, najlepszą metodą jest przeprowadzenie badań sprawdzających na wyrobie gotowym.

Z oczywistych względów Pilkington IGP Sp. z o.o. nie może gwarantować powtarzalności wyników w przypadku zmian składu lub właściwości substancji, w porównaniu do badanej partii. W celu uniknięcia ewentualnego ryzyka rekomendujemy przed użyciem nowej partii substancji ponowne wykonanie badania. Pilkington IGP Sp. z o.o. oferuje pomoc w bezkosztowym wykonaniu potrzebnych badań.

Poniższa lista sprawdzonych silikonów i klejów montażowych przedstawia nasz stan wiedzy w momencie jej przygotowania. Na rynku materiałów uszczelniających jest dostępne bardzo wiele substancji, które mogą być używane przy osadzaniu szyb w oknach i fasadach, stale oferowane są również nowe rozwiązania, nowi producenci i rodzaje substancji.

Mając powyższe na względzie, prezentowaną listę traktować należy jako otwartą i podlegającą aktualizacji, w miarę zgłaszania kolejnych substancji do przebadania. Brak jakiejś substancji na liście nie musi oznaczać, że potwierdzono jej niekompatybilność. Powodem nieumieszczenia na liście może być brak wyników badania kompatybilności tej substancji z masami uszczelniającymi używanymi we wszystkich Oddziałach produkcyjnych.

Pilkington IGP Sp. z o.o. do uszczelniania szyb zespolonych standardowo używa mas poliuretanowych, dlatego pierwsza lista dotyczy kompatybilności z poliuretanami. Umieszczenie danego kleju lub silikonu montażowego na liście oznacza, że jest on kompatybilny ze standardowymi szybami zespolonych produkowanymi we wszystkich Oddziałach Pilkington IGP.

Niniejsza lista nie wyklucza możliwości uzgodnienia z danym klientem indywidulanej listy zatwierdzonych klejów i silikonów montażowych, szczególnie gdy obsługa klienta jest prowadzona z jednego oddziału produkcyjnego Pilkington IGP Sp. z o.o. Ustalenia w tym zakresie są prowadzone przez przedstawicieli handlowych opiekujących się danym klientem.

Osobną grupą szyb zespolonych produkowanych przez Pilkington IGP są szyby uszczelniane silikonem konstrukcyjnym. Zastosowanie tego uszczelniacza jest rozwiązaniem niestandardowym i każdorazowo wymaga jednoznacznego wskazania w zamówieniu klienta.
Dla szyb zespolonych uszczelnianych silikonem obowiązuje osobna lista kompatybilnych materiałów, ma ona zastosowanie dla szyb uszczelnianych silikonem produkowanych we wszystkich Oddziałach Pilkington IGP sp. z o.o.

Tabela 32. Lista silikonów i klejów montażowych kompatybilnych ze standardowymi szybami zespolonymi Pilkington IGP Sp. z o. o. (uszczelniane masami poliuretanowymi)

producent	materiał
DOW	DOWSIL™ 779 EU Glaze and Go neutral Sealant
Sika	Sikasil® WT 470
Sika	Sikasil® WT 480
Sika	Sikasil® WT 40
Dana Lim	Montage Extra 292
Dana Lim	Danafix Window SG60
ARA Technik	Durasil® 794 F
Würth	PURLOGIC® TOP

Tabela 33. Lista silikonów i klejów montażowych kompatybilnych z szybami zespolonymi Pilkington IGP Sp. z o. o. uszczelnianymi silikonami konstrukcyjnymi

producent	materiał
ARA Technik	Durasil® 794 Plus
DOW	DOWSIL™ 993 Structural Glazing Sealant, DOWSIL™ 895 Structural Glazing Sealant, DOWSIL™ 121 Structural Glazing Sealant DOWSIL™ 3362 Insulating Glass Sealant, DOWSIL™ 3362HD Insulating Glass Sealant, DOWSIL™ 3363 Insulating Glass Sealant, DOWSIL™ 3793 Insulated Glass Sealant, DOWSIL™ 791 Silicone Weatherproofing Sealant, DOWSIL™ 791-T Silicone Weatherproofing Sealant, DOWSIL™ 797 Silicone Weatherproofing Sealant, DOWSIL™ 756 SMS Building Sealant, DOWSIL™ 757 Silicone Weatherproofing Sealant, DOWSIL™ 776 InstantFix WB, DOWSIL™ 813C Construction & Concrete Silicone Sealant DOWSIL™ 799 EU Glaze and Go neutral Sealant

Uwaga: sprawdź na www.pilkington.pl aktualność wersji tego dokumentu

Kraków, dnia 05 maja 2021

opracował:
Krzysztof Skarbiński
Dyrektor Jakości

Pilkington IGP Sp. z o.o.
phon: +48 601 506 051
e-mail: Krzysztof.Skarbinski@pl.nsg.com

20 Załącznik 5: Instrukcja transportu, przechowywania, montażu, użytkowania i konserwacji wyrobów szklanych

Instrukcja Transportu, Przechowywania, Montażu, Użytkowania i Konserwacji Wyrobów Szklanych produkcji Pilkington IGP Sp. z o.o.

W trosce o zachowanie wysokiej jakości naszych wyrobów w trakcie ich wieloletniej eksploatacji, przekazujemy Państwu podstawowe informacje o zasadach transportu, przechowywania, montażu, eksploatacji i mycia naszych wyrobów. Wytyczne te odnoszą się przede wszystkim do standardowych zastosowań szyb w fasadach budynków tj. do szyb montowanych w pozycji pionowej, z zapewnieniem naturalnego dostępu światła, przepływu powietrza i spływu wody deszczowej, braku narażenia na bezpośrednie oddziaływanie lotnych lub ciekłych agresywnych związków chemicznych, wysokich temperatur, pyłów i oparów powodujących degradacje powierzchni szkła lub trwałe naloty. W przypadku eksploatacji szyb w niestandardowych warunkach, Pilkington IGP Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za ewentualne przyspieszone zużycie lub uszkodzenie szyb, o ile nie było to wcześniej zgłoszone na etapie uzgadniania warunków sprzedaży.

Prosimy o kontakt z naszymi przedstawicielami handlowymi i doradcami w celu wyjaśnienia wszelkich wątpliwości i pytań. Prosimy również o zapoznanie się z materiałami informacyjnymi o wyrobach marki Pilkington i ich stosowaniu oraz z liczną literaturą fachową poświęconą naszym wyrobom, które są dostępne na naszej stronie internetowej www.pilkington.com.

1. Przechowywanie szyb

Szkło pojedyncze i szyby zespolone powinny być przechowywane w krytych, suchych, przewiewnych pomieszczeniach, chronione przed bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.

Preferowane jest przechowywanie szyb na stojakach metalowych o nośności dostosowanej do znajdującego się na nich ładunku. Konstrukcja stojaków powinna zapewniać równe oparcie i podparcie szyb na poprzeczkach stojaka. Szkło nie może być w bezpośrednim kontakcie z elementami metalowymi lub innymi twardymi materiałami.
Dolne poprzeczki stojaka, podpierające szkło, powinny tworzyć kąt prosty z listwami oparcia stojaka. Konstrukcja stojaka powinna zapewniać odchylenie szkła pod kątem 5-70° od pionu. Elementy stojaków będące w bezpośrednim kontakcie ze szkłem powinny być wyłożone materiałem amortyzującym np. gumą, drewnem - tak aby wyeliminować ewentualne uszkodzenia szkła.

Przy pakowaniu szkła i szyb zespolonych na stojaki jako ogólną zasadę należy przyjąć, że szkło stawia się na dłuższym boku formatki. Zalecana kolejność układania szyb na stojaku jest od najwyższej, licząc od pleców stojaka, do najniższej.

Poszczególne formatki szkła lub szyby zespolone powinny być oddzielone od siebie przekładkami dystansowymi zapewniającymi niezbędny dystans pomiędzy szybami, zabezpieczający przed zetknięciem się sąsiednich szyb. Przekładki powinny być wykonane z materiału odpornego na oddziaływanie wilgoci.

W trakcie przechowywania wyroby powinny być zabezpieczone przed oddziaływaniem agresywnych środków chemicznych, fizycznych, oddziaływaniami mechanicznymi prowadzącymi do uszkodzenia lub obniżenia własności użytkowych i trwałości szyb.

Szyby zespolone na stojakach powinny być tak ustawione aby były podparte obie szyby składowe. W przypadku szyb typu schodkowego, należy pod węższą z tafli podkładać klocki np. drewniane, wyrównujące wymiary obu szyb.

W trakcie składowania lub wykonywania innych czynności magazynowych szyby muszą być przymocowane do stojaka taśmami lub pałąkami eliminującymi ryzyko przewrócenia się szyb, nawet przy pewnym odchyleniu od pionu. Nie jest zalecane używanie taśm stalowych do zabezpieczania szkła na stojakach. Stosować można taśmy z tworzyw sztucznych o odpowiedniej wytrzymałości, w miejscach styku taśm z brzegiem szkła należy stosować podkładki z tworzyw sztucznych lub kartonu.

W trakcie magazynowania szyb siła docisku elementów zabezpieczających nie powinna być zbyt duża, tak aby zapewnić szybom możliwość kompensowania zmian grubości zestawów związanych ze zmianami temperatury i ciśnienia.

2. Transport szyb

Transport szyb powinien odbywać się w przeznaczonych do tego celu opakowaniach, najczęściej na transportowych stojakach metalowych, w skrzyniach drewnianych lub na stojakach drewnianych o odpowiedniej konstrukcji. Sposób zapakowania musi zapewniać spełnienie warunków bezpieczeństwa w czasie transportu oraz ochronę przed mechanicznymi uszkodzeniami ładunku. Należy wykorzystywać samochodowe środki transportu wyposażone w pneumatyczne zawieszenie i zamknięte nadwozie.

Stojaki z szybami należy ustawiać równolegle do osi samochodu, zachowując niezbędny odstęp pomiędzy stojakami i szybami. Zamocowanie szyb do stojaka oraz stojaków do nadwozia samochodu powinno zapewnić brak ryzyka przesunięcia ładunku nawet w przypadku silnego hamowania. Nadwozie samochodu powinno zapewnić ochronę ładunku przed promieniami słonecznymi, opadami atmosferycznymi oraz przedostawaniem się pomiędzy szyby drobin twardych materiałów, np. piasku - mogących powodować uszkodzenie powierzchni szkła.

Zasady ustawiania szkła na stojakach – jak dla przechowywania szkła. Na czas transportu siła docisku elementów mocujących powinna być zwiększona, tak aby zabezpieczyć szyby przed przesunięciem.

3. Informacje o podstawowych zasadach postępowania podczas montażu szyb:

a) Montaż szyb należy wykonywać posługując się ręcznymi lub mechanicznymi środkami do przenoszenia szkła, których konstrukcja jest dostosowana do wymiarów i ciężaru przenoszonych szyb i gwarantuje bezpieczeństwo osób i otoczenia.

b) Sposób postępowania przy przenoszeniu szyb – zgodnie z instrukcją obsługi używanego wyposażenia do przenoszenia szyb.

c) W celu zapobieżenia powstawania trudno usuwalnych śladów na powierzchni szkła, w trakcie montażu szyb należy bezzwłocznie usunąć wszelkie etykiety lub nalepki znajdujące się na powierzchni szkła.

d) W trakcie prac montażowych należy zapewnić brak bezpośredniego kontaktu szkła z elementami metalowymi i wyeliminować ryzyko ewentualnych uszkodzeń mechanicznych szkła.

e) W przypadku szyb ognioochronnych posiadających krawędzie oklejone taśmą zabezpieczającą, w trakcie wszystkich operacji transportowych i montażowych należy zwrócić szczególną uwagę na niedopuszczenie do uszkodzenia taśmy; taśma ta ma pozostać na stałe na szybie, także po zamontowaniu w kwaterze okiennej.

f) Szyby nie powinny być poddawane oddziaływaniu agresywnych dla szkła związków chemicznych oraz działaniom mechanicznym np. zarysowania, uderzenia – mogących prowadzić do uszkodzenia szkła lub zmiany cech użytkowych materiałów zastosowanych do wykonania szyby zespolonej. Zabrudzone szkło należy natychmiast umyć, jeśli podczas prac montażowych lub w trakcie eksploatacji, szyby będą narażone na działanie substancji powodują chemiczne uszkodzenie powierzchni szkła (np. uwalniane z betonu, gipsu, zapraw itp. substancje zasadowe lub krzemiany, a także produkty zawierające fluor lub kwasy na jego bazie). Wymóg ten dotyczy również środków wykorzystywanych przy myciu i konserwacji szyb.

g) Materiały stosowane przy montażu szyb w ramach okiennych, które mogą mieć bezpośredni kontakt z krawędziami szyb zespolonych - powinny być kompatybilne chemicznie z materiałami użytymi do produkcji szyb zespolonych. Dotyczy to przede wszystkim mas uszczelniających i wypełniających, uszczelek, sznurów, podkładek i innych materiałów stosowanych w trakcie montażu szyb zespolonych. Materiały te mogą zawierać w sobie nieznane rozpuszczalniki, wypełniacze lub plastyfikatory, które agresywnie reagują z uszczelnieniem zewnętrznym szyby zespolonej, powodując jego degradację.

h) Sposób mocowania szyb zespolonych powinien zapewniać trwałe przykrycie całego pasa brzegowego wokół szyb, w sposób zapewniający ochronę masy uszczelniającej szyby przed bezpośrednim oddziaływaniem promieni słonecznych. Warunek ten nie dotyczy sytuacji, gdy na etapie zamawiania szyb uzgodniono wykonanie szyb z wykorzystaniem materiałów uszczelniających o trwałej odporności na promieniowanie UV (masy silikonowe).

Sposób mocowania szyb musi być zgodny z PN EN 12488 i zapewniać skuteczne wentylowanie i odprowadzanie wody z okolicy obrzeża szyb, w sposób który wykluczy długotrwałe oddziaływanie wody lub pary wodnej na materiały uszczelniające szybę lub folie szkła laminowanego.

Ciężar szyb powinien zostać przeniesiony na konstrukcję ramy okiennej poprzez dwa sztywne elementy podpierające, przy czym podparta musi być każda szyba składowa. Elementy mocujące, podpierające, dociskowe muszą znajdować się w odległości co najmniej 50 mm od narożników szyby.

4. Eksploatacja szyb

O ile nie uzgodniono inaczej, przyjmuje się przez domniemanie, że wszystkie oszklenia przezierne (szyby pojedyncze i szyby zespolone) będą eksploatowane w pozycji pionowej, w warunkach zapewniających pełny, naturalny przepływ światła i ciepła słonecznego przez szyby. W takich warunkach, powstające w naturalny sposób różnice temperatur pomiędzy nasłonecznioną częścią szyby, a częścią zacienioną nie prowadzą do pękania szkła.
Należy jednak zwrócić uwagę na obecność, zarówno od strony zewnętrznej, jak i wewnętrznej, bezpośrednio na lub przy szybie, przedmiotów lub elementów trwale różnicujących przepływ ciepła przez szyby. Obecność ich powoduje miejscową kumulację ciepła słonecznego na tym obszarze szyby, co może prowadzić do pękania termicznego szkła (nie dotyczy to szyb hartowanych lub wzmacnianych termicznie). Elementami, które mogą powodować tego typu zjawiska są np. folie, plakaty naklejane na szyby, umieszczone blisko szyb elementy emitujące ciepło (lampy, wyświetlacze, czajniki, grzejniki, wentylatory, itp.), meble i szafki wystawowe, żaluzje, rolety, sufity podwieszane.

5. Mycie szyb:

a) Szyby powinny być myte przy użyciu wody i ogólnie dostępnych w handlu środków do mycia szyb.

b) Podstawową zasadą jest spłukiwanie szyb dużą ilością czystej wody, zarówno przed, w trakcie i na zakończenie mycia. Unikać należy mechanicznego pocierania powierzchni szkła, na którym znajdują się drobiny piasku, kurzu, zaprawy tynkarskiej itp. W takich sytuacjach należy najpierw silnym strumieniem wody usunąć te drobiny, a następnie wytrzeć powierzchnię szkła. Zabronione jest używanie wszelkich metalowych lub ceramicznych skrobaczek do usuwania zabrudzeń z szyb, oraz past i roztworów zawierających środki ścierne mogące zarysować powierzchnie szyb.

c) Zabrudzenia, których nie można usunąć w sposób opisany w ppkt. b) można czyścić przy pomocy miękkich szczotek, gumy lub drobnej przemysłowej wełny stalowej bez dodatków ściernych – po upewnieniu się, że nie powoduje to uszkodzenia powierzchni szyb.

d) Do usuwania zabrudzeń z farb, smoły itp. dopuszcza się używanie spirytusu, alkoholu izopropylowego, acetonu lub benzyny. Po użyciu ww. środków powierzchnię szyb należy zmyć wodą i wytrzeć do sucha, Należy jednak zwrócić uwagę, aby płyny te nie miały kontaktu z innymi elementami np. lakierem pokrywającym profile okienne.

e) Do mycia i czyszczenia szyb nie należy stosować roztworów zasad i kwasów, szczególnie płynnych kwasów oraz środków czyszczących zawierających fluor oraz chlor, które mogą spowodować nieodwracalne uszkodzenia powierzchni szyb.

f) Mycie szyb powinno się odbywać regularnie w zależności od ich stopnia zabrudzenia. Należy brać pod uwagę, że w miarę upływu czasu wszelkie zabrudzenia, plamy, naloty na powierzchni szkła mogą stawać się coraz trudniejsze do usunięcia, tym samym wzrastać będzie ryzyko uszkodzenia szyb w trakcie ich czyszczenia.

g) Należy również pamiętać, że czynności mycia szyb muszą być tak wykonywane, aby zarówno osoba myjąca, jak i używany przez nią sprzęt nie powodowały nadmiernych nacisków lub uderzeń w szyby, mogą one spowodować rozbicie szkła lub trwałe zarysowania, Wszystkie używane podczas mycia szyb narzędzia, szczególnie ssawki, powinny być wykonane z odpowiedniego rodzaju tworzyw, nie powodujących pozostawiania na szybach trudno usuwalnych śladów.

h) W przypadku używania do mycia szyb płynów, past, mieszanin chemicznych, itp. innych niż czysta woda – należy w każdym przypadku przed przystąpieniem do pracy przeprowadzić wstępną próbę na małej powierzchni szyby, w celu upewnienia się, że nie powodują one uszkodzenia szkła, uszczelek i powłok lakierniczych.

29 czerwca 2020

opracował:
Krzysztof Skarbiński
Dyrektor ds. Jakości

Pilkington IGP Sp. z o.o.
phon: +48 601 506 051
e-mail: Krzysztof.Skarbinski@pl.nsg.com

21 Załącznik 6: Kryteria oceny jakości żaluzji międzyszybowych typu ScreenLine®

Żaluzje typu ScreenLine® posiadają przynajmniej 2,5 mm odstępu po każdej stronie pomiędzy listewkami, a ramką dystansową. Pozwala to na swobodny ruch układu oraz kompensowanie rozszerzalności cieplnej aluminiowych listewek.

Tolerancje produkcyjne dla żaluzji ScreenLine® wynoszą:
szerokość: +0 mm / -1 mm
wysokość: +8 mm / 0 mm

Uwaga: O różnicy wysokości decyduje skok drabinki taśmowej.

Ze względu na sumę tolerancji średnic linki oraz wewnętrznej nawijarki, szyna dolna może się lekko przechylać podczas podnoszenia żaluzji. Pochylenie to jest wyraźniejsze w przypadku wysokich, wąskich żaluzji.

W wyniku kurczenia się linek podnoszących oraz drabinki taśmowej może dojść do sytuacji, w której szyna dolna będzie uniesiona. Należy pamiętać, że materiały, z których wykonano sznurki i drabinki taśmowe, kurczą się wraz ze wzrostem temperatury i wydłużają wraz z jej spadkiem. Współczynnik zmienności długości dla tych materiałów wynosi około 0,02%/°C. Na przykład: jeżeli temperatura żaluzji o długości 1000 mm wzrośnie o 50°C w porównaniu z temperaturą fabryczną, żaluzja skurczy się o 10 mm. Dotyczy to także stopnia upakowania żaluzji przechylanych (tzn. żaluzji z zablokowaną szyną dolną). Podczas podnoszenia żaluzji taśmy zwijają się nieregularnie i w różnym tempie, co może spowodować odchylenia listewek od pozycji poziomej podczas składania.

Tolerancje równoległości dla szyny dolnej
Zgodnie z normą EN 13120, maksymalne dopuszczalne nachylenie szyny dolnej względem punktu środkowego wynosi +/- 7,5 mm (w sumie 15 mm), bez rozróżnienia pod względem pozycji żaluzji. Normy produkcyjne systemu ScreenLine® wyznaczają pomiary tolerancji w trzech pozycjach.
Pozycja niska +/- 2 mm
Pozycja pośrednia +/- 5 mm
Pozycja wysoka +/- 7 mm

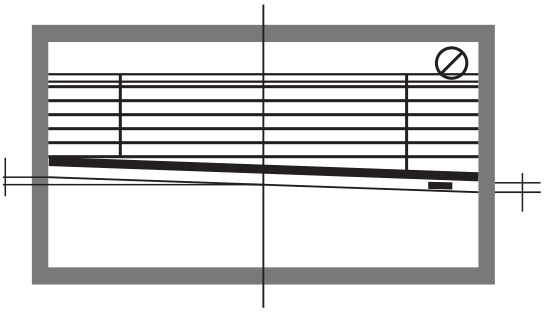
Tolerancję należy obliczać względem punktu środkowego szyny dolnej.

Tolerancje wygięcia dla szyny dolnej
Zgodnie z normą EN 13120, maksymalne wygięcie szyny dolnej oraz listewek (mierzone w punkcie środkowym) zależy od szerokości żaluzji. Dopuszczalne wartości wygięć zostały przedstawione w tabeli poniżej.

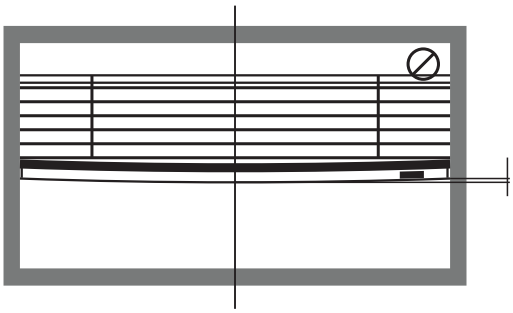
Szerokość żaluzji weneckich	Wygięcie listewek i szyny dolnej
poniżej 1,5 m	5 mm
pomiędzy 1,5 m a 2,5 m	10 mm
powyżej 2,5 m	15 mm

Niepełny obrót listewek
Zgodnie z normą EN 13120, dopuszczalna liczba listewek, które nie obracają się w pełni, wynosi 2% całkowitej liczby listewek w żaluzji. Może się zdarzyć, że listewki zablokują się podczas opuszczania żaluzji listewki przyjmą właściwą pozycję dopiero po obróceniu ich przy całkowicie opuszczonych żaluzjach. Jest to dopuszczalne pod warunkiem, że liczba listewek, które znajdują się w niewłaściwej pozycji podczas opuszczania żaluzji, mieści się w zakresie wartości przedstawionych w tabeli poniżej.

Liczba listewek w żaluzji	Maksymalna liczba niecałkowicie obróconych listewek
Poniżej 500	0
Od 50 do 100	1
Od 100 do 150	3
Od 150 do 200	4
Ponad 200	5



Rysunek 32. Równoległość szyny dolnej.

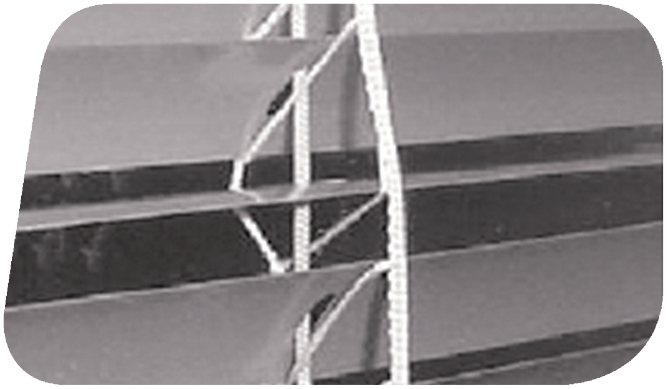


Rysunek 33. Centralne wygięcie szyny dolnej.

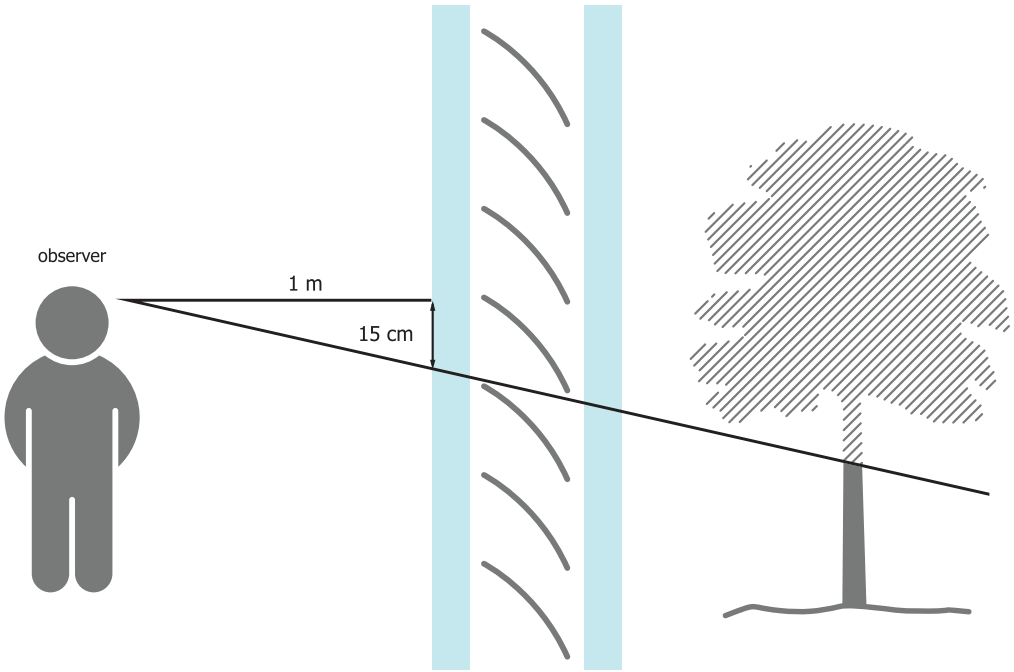
Kąt listewek w pozycji zamkniętej
Ustawienie listewek decyduje o ilości światła wpuszczanej do pomieszczenia. Zmiana ustawienia listewek następuje w wyniku ruchu drabinek taśmowych.

Kąt listewek w pozycji zamkniętej musi wynosić co najmniej 60° względem osi prostopadłej do płaszczyzny szyby wewnętrznej. Tolerancje kąta w pozycji zamkniętej zależą od wysokości żaluzji:

Wysokość żaluzji	Tolerancja	Minimalny kąt w pozycji zamkniętej
Do 1 m	5°	55°
Ponad 1 m	10°	50°



Poniżej podano instrukcje opisujące metodę sprawdzania, czy ustawienie listewek w pozycji zamkniętej jest poprawne:

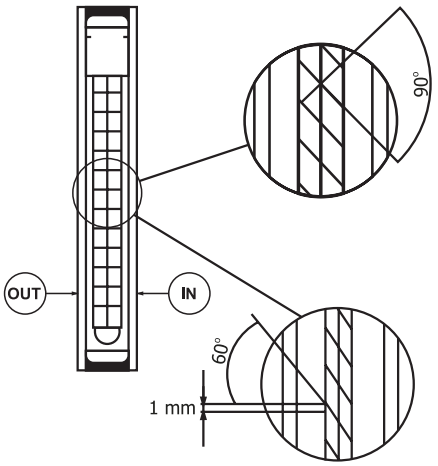


- Zamknij listewki całkowicie, tak aby ich wklęsła strona była skierowana do wewnątrz.
- Określ na żaluzji linię odpowiadającą poziomowi wzroku, a następnie stań w odległości 1 m od wewnętrznej szyby
- Spójrz na obszar zasłaniany przez listewki.
- Wszystkie przedmioty za obszarem sięgającym co najmniej 150 mm poniżej linii wzroku powinny być niewidoczne dla obserwatora (odpowiada to pochyleniu listewek o około 60°).

Uwaga: W wyniku opisanej powyżej tolerancji mogą wystąpić różnice w stopniu zamknięcia sąsiadujących ze sobą listewek.

Kąt ruchu listewek
Obrót listewek musi wynosić przynajmniej 90° względem osi wzdłużnej listewek.

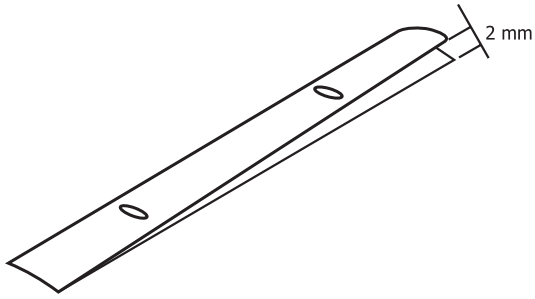
Zachodzenie na siebie listewek
Przy maksymalnym zamknięciu pod kątem 60° poszczególne listewki muszą zachodzić na siebie o ponad 1 mm.



Rysunek 34. Kąt ruchu listewek.

Równoległość listewek
Maksymalne różnice w poziomym ustawieniu poszczególnych listewek muszą wynosić poniżej 2 mm na metr długości.

Pomiaru należy dokonać w kilku miejscach na żaluzji przy poziomej orientacji listewek (patrz: EN 13120).



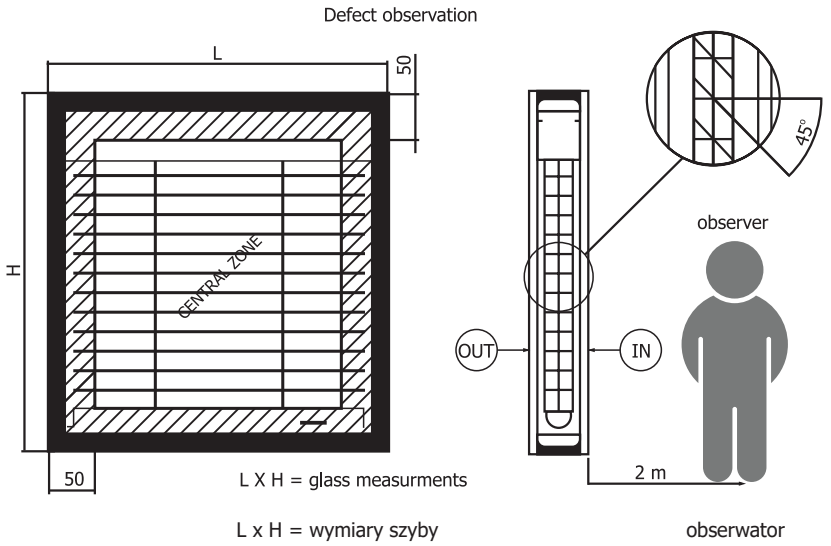
Slat parallelism

Rysunek 35. Równoległość listewek.

Tolerancje dla sterowania zewnętrznego
O ile nie zostanie to określone w specjalnym zamówieniu, zewnętrzny sznurek sterujący będzie się kończył 65 mm od linii wzroku, przy tolerancji +10 mm/-20 mm. Tolerancja długości zewnętrznego pręta obrotowego o długości określonej w katalogu wynosi +5 mm/-5 mm.

Niezgodność
Ocena niezgodności produktów ScreenLine® musi bazować na obserwacji wzrokowej żaluzji zamontowanej w przestrzeni między dwoma szybami. Ocena odnosi się tylko do widocznych elementów żaluzji (szyny głównej, listewek oraz ramek dystansowych, o ile będą one stanowić części zestawu ScreenLine®). Ocena nie obejmuje jakości szkła.

Procedura oceny
Ocena jakości żaluzji musi być zgodna z poniższymi postanowieniami:
- Szyby zespolone z żaluzjami muszą znajdować się w pozycji pionowej, zgodnej ze specyfikacją ich użytkowania.
- Żaluzja musi być opuszczona, a listewki obrócone pod kątem około 45°.
- Podczas obserwacji z obu stron obserwator musi znajdować się w odległości 2 m od szyby zespolonej, a linia jego wzroku musi być prostopadła do powierzchni szyby, co zilustrowano na rysunku poniżej.
- Przed dokonaniem oceny nie należy w żaden sposób zaznaczać punktów, w których mogą znajdować się potencjalne niezgodności.
- Oceny nie należy dokonywać, kiedy na listewki pada bezpośrednie światło słoneczne.



Rysunek 36. Obserwacja wad.

Kryteria dopuszczalności
Należy podzielić powierzchnię szyby zespolonej na dwie strefy: strefę obrzeża i strefę centralną (przedstawione na rysunku powyżej).

Strefa obrzeża: obejmuje ona ramkę szerokości 5 cm dookoła szyby zespolonej. Strefa ta zawiera szynę główną oraz szynę dolną żaluzji, końcówki listewek oraz materiału, a także ramkę dystansową.

Strefa centralna: obejmuje pozostały obszar (całość z wyjątkiem obszaru obrzeża). Strefa ta zawiera centralną część żaluzji, która powinna cechować się najmniejszą liczbą usterek. Jeżeli chodzi o części składowe żaluzji (szynę główną, listewki, materiał oraz szynę dolną), dopuszczalne usterki zostały wymienione poniżej. Należy jednak pamiętać, że całkowitą powierzchnię szyby zespolonej należy zaokrąglić do kolejnej liczby całkowitej.

Strefa obrzeża
Wtrącenia, plamy, usterki związane z farbą:
maksymalnie 1 usterka o rozmiarze co najwyżej 3 mm na każdy metr kwadratowy szyby zespolonej.

Osad na listewkach / plamy na materiale: maksymalnie 1 usterka o rozmiarze co najwyżej 3 mm na każdy metr kwadratowy podwójnej szyby zespolonej. W przypadku zabrudzeń na końcówkach listewek należy zastosować kryteria opisane w punkcie „starte miejsca w wyniku ocierania o boczne ramki dystansowe" poniżej.

Zarysowania / ślady na materiale lekkie, niezbyt widoczne zarysowania są dopuszczalne pod warunkiem, że ich łączna długość nie przekroczy 30 mm. Maksymalna długość jednego zarysowania nie może przekroczyć 15 mm.

Strefa centralna
Wtrącenia, plamy, usterki związane z farbą:
maksymalnie 1 usterka o rozmiarze co najwyżej 2 mm na każdy metr kwadratowy szyby zespolonej.

Osad na listewkach / plamy na materiale: maksymalnie 1 usterka o rozmiarze co najwyżej 2 mm na każdy metr kwadratowy szyby zespolonej.

Zarysowania / ślady na materiale dopuszczalne są co najwyżej 2 lekkie, niezbyt widoczne zarysowania pod warunkiem, że długość żadnego z nich nie przekroczy 10 mm.

Starte miejsca w wyniku ocierania o boczne ramki dystansowe: ciągłe ocieranie się listewek o boczne ramki dystansowe w trakcie ruchu żaluzją powoduje z czasem osadzanie się na listewkach ciemnego osadu. Jest to pył aluminiowy, który pochodzi z bocznych ramek dystansowych. Boczne ramki dystansowe w zestawach ScreenLine® są specjalnie zabezpieczane metodą opatentowaną przez firmę Pellini. Ma to na celu ograniczenie, a tym samym i opóźnienie, powstawania osadu i zachowanie koloru listewek w pobliżu bocznych ramek dystansowych, gdzie dochodzi do kontaktu z listewkami. Zabezpieczenie to jest odporne na promieniowanie słoneczne i nie powoduje zmatowienia.

Jeżeli chodzi o ścieranie i związaną z tym obecność czarnego osadu na listewkach, poniżej załączono dyrektywę instytutu IFT Rosenheim, która pozwala na określenie granic dopuszczalności w przypadku pojawienia się czarnego osadu oraz związanej z tym zmiany koloru listewek w zintegrowanych systemach.

1. Sprawdź, czy 10% listewek jest odbarwionych na końcówkach. Skoncentruj się na najbardziej zabrudzonej listewce.
2. Określ zakres odbarwienia na podstawie **Tabeli 34.**
3. Określ kolor listewek na podstawie **Tabeli 35.**
4. Określ kolor zabrudzenia na podstawie **Tabeli 35.**
5. Określ różnicę pomiędzy kolorem listewek, a kolorem zabrudzenia na podstawie otrzymanych wartości.
6. Sprawdź w **Tabeli 36**, czy wymagania dotyczące dopuszczalności odbarwienia zostały spełnione.

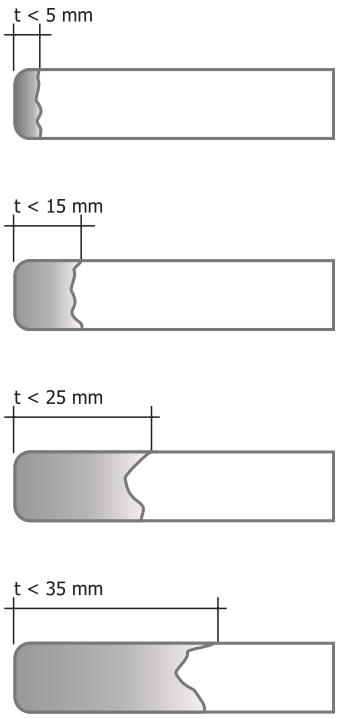


Tabela 34. Poziom zabrudzenia listewek na końcówkach (t).

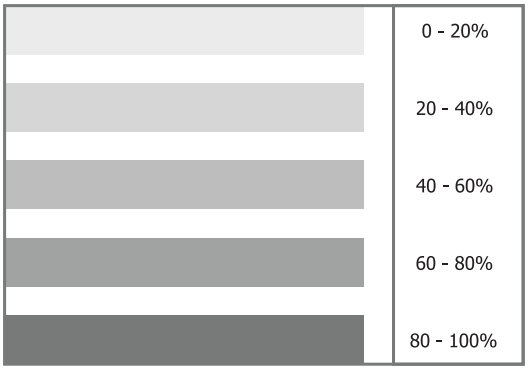


Tabela 35. Kolor listewki i różnica kolorów
Kolor listewek/Kolor zabrudzenia, różnica.

Zakres odbarwienia	Różnica kolorów				
	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	100%
t ⩽ 5 mm	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak
t ⩽ 15 mm	Tak	Tak	Tak	Tak	Nie
t ⩽ 20 mm	Tak	Tak	Tak	Nie	Nie
t ⩽ 35 mm	Tak	Tak	Nie	Nie	Nie
t > 35 mm	Nie	Nie	Nie	Nie	Nie

Tabela 36. Dopuszczalne odbarwienie dla listewek.

Jeżeli nie da się jednoznacznie zdecydować pomiędzy dwoma kolorami w tabeli, należy wybrać jaśniejszy kolor.

Przykład
Załóżmy, że listewka ma kolor zbliżony do pierwszego koloru w Tabeli 35. W tym przypadku kontrast kolorów zostaje oceniony na 0-20%.
Jeżeli kolor zabrudzenia na listewce jest zbliżony do koloru na ostatnim obrazku w Tabeli 35, kontrast koloru w tym przypadku wynosi pomiędzy 80% a 100%.
Różnica wynosi 80%, więc jak wynika z Tabeli 36, najciemniejszy brud może powodować zmiany koloru lamelki na długości do 15 mm listewki.

Pofałdowanie materiału
Zarówno wersja zmotoryzowana modelu SL27 Rullo (System M), jak i ta obsługiwana za pomocą sznurka (System C), mogą wywoływać pofałdowanie materiału w pobliżu bocznych prętów dystansowych, pomiędzy którymi porusza się żaluzja.

Pofałdowanie materiału jest widoczne z niewielkiej odległości (poniżej dwóch metrów) przy kącie obserwacji mniejszym niż 90° względem powierzchni szyby. Pofałdowanie nie uznawane za wadę, jeżeli nie wpływa negatywnie na poprawne działanie systemu (tzn. jeżeli żaluzja funkcjonuje poprawnie podczas podnoszenia i opuszczania).

Specjalne zastosowania
Zestawy ScreenLine® są przeznaczone do montażu w prostokątnych, pionowo ustawionych szybach zespolonych.

Możliwe są także zastosowania specjalne:
- pochylone i poziome szyby zespolone,
- szyby zespolone o różnych kształtach,
- strukturalne szyby zespolone.

- **W przypadku pochylonych szyb zespolonych nie zaleca się stosowania wewnętrznych żaluzji z funkcją podnoszenia.** Tarcie listewek o szkło nie pozwala na poprawną pracę żaluzji oraz jest powodem awarii drabinki taśmowej. Dlatego też zaleca się stosowanie zestawów z materiałem plisowanym lub żaluzji wyposażonych jedynie w funkcję obracania (i odpowiednią podporę listewek).

- **W przypadku szyb uchylnych nie należy używać żaluzji, kiedy okno jest uchylone, a w każdym przypadku należy zainstalować na oknie otwieranym blokadę, aby szyba nie odwróciła się do góry nogami (w systemach z możliwością obrotu o 180°)**. Przed uchyleniem okna należy złożyć (podnieść całkowicie) żaluzje, a w przypadku systemów żaluzji wyposażonych tylko w funkcję obrotu (tzn. żaluzji z zamocowaną szyną dolną), okno należy uchylać tylko po zamknięciu listewek. Do powyższych zastosowań zaleca się wykorzystanie specjalnie zaprojektowanego modelu z plisowanym materiałem lub żaluzjami weneckimi wyposażonymi jedynie w funkcję obrotu.

- **W przypadku szyb montowanych na drzwiach ciągłe uderzanie listewek o szkło może uszkodzić drabinki taśmowe.** Dlatego też zaleca się mocowanie przy drzwiach amortyzatorów, które ograniczają ruch drzwi.

22 Załącznik 7: Informacja o możliwości wystąpienia kondensacji pary wodnej na zewnętrznych powierzchniach szyb

W nawiązaniu do reklamacji i uwag związanych z występowaniem zjawiska wyroszenia pary wodnej na zewnętrznych powierzchniach szyb zespolonych - poniżej wyjaśniamy przyczynę takiego zachowania się szyb:

Dokonany w ostatnich latach przełom w technologii produkcji szkieł, spowodował radykalną poprawę izolacyjności cieplej szyb okiennych, wyrażanej poprzez coraz niższe wartości współczynnika przenikania ciepła U. Oferowane obecnie szyby zespolone o współczynnikach $U = 0,5 \div 1,1\ W/m^2K$ dają bardzo duże oszczędności zużycia energii na ogrzewanie pomieszczeń i powodują, że tylko niewielka ilość ciepła ucieka poprzez szyby. W konsekwencji, temperatura zewnętrznych szyb w budynkach staje się tylko niewiele wyższa od temperatury otoczenia.

Oznacza to, że im niższa jest wartość współczynnika U dla szyb, tym bardziej są one narażone na występowanie zjawiska wyroszenia pary wodnej.

Zjawisko wyroszenie pary wodnej występuje gdy temperatura zewnętrznej szyby jest niższa od temperatury punktu rosy powietrza otaczającego budynek.

Z sytuacją taką spotykamy się przede wszystkim w chłodne poranki wiosną i jesienią, gdy temperatura w nocy spada w pobliże O°C. W godzinach porannych ciepły wiatr i promieniowanie słoneczne powodują szybki wzrost wilgotności i temperatury powietrza, natomiast elementy fasady mające dobre własności izolacyjne pozostają zimne i wolno się nagrzewają.

Powstająca duża różnica temperatur pomiędzy otaczającym powietrzem, a zimnymi przedmiotami powoduje wykraplanie się pary wodnej na powierzchniach najzimniejszych czyli np. na szybach, ramach okiennych lub karoseriach samochodów. W okresie zimowym efekt ten jest raczej rzadko obserwowany z uwagi na panującą wówczas niską wilgotność powietrza.

Jednakże, bezpośrednio po otwarciu skrzydła okna, zjawisko to może być krótkotrwale widoczne nawet w okresie zimowym. Dochodzi wówczas do bezpośredniego zetknięcia zimnej powierzchni szyby z wilgocią ciepłego powietrza znajdującego się wewnątrz pomieszczenia. Zimna szyba pokrywa się wówczas warstwą kondensującej pary wodnej, która szybko zanika, w miarę ogrzewania się szyby od ciepłego powietrza w pomieszczeniu. Po kilku minutach, szyba staje się normalnie przeźroczysta. W czasie takiego krótkotrwałego zaparowania, na powierzchni szyby mogą ujawniać się miejscowe nierównomierności kondensacji pary wodnej, widoczne w postaci np. konturów etykiet naklejonych poprzednio na szybie lub zarysu ssawek używanych do przenoszenia szyb. Są to jednak chwilowe efekty, zanikające w miarę wysychania szyby. Po upływie kilku minut, szyba powraca do normalnego wyglądu, a opisane efekty stają się całkowicie niewidoczne.

Reasumując, okresowe występowanie zjawiska wyroszenia pary wodnej na zewnętrznych powierzchniach szyb zespolonych oraz mogące towarzyszyć temu nierównomierności w kondensacji pary wodnej – są naturalnym procesem fizycznym i traktować je należy jako przejaw oczekiwanej, dobrej izolacyjności cieplnej szyb. Tym samym, występowanie tych zjawisk nie może stanowić podstawy do reklamacji jakości szyb lub ich cech użytkowych.

23 Załącznik 8: Informacja o dezynfekcji szyb

Przy dezynfekcji szyb należy stosować się do ogólnych zaleceń zawartych w „Informacji o zasadach montażu, eksploatacji i mycia szyb produkowanych przez Pilkington IGP oraz o zjawiskach towarzyszących użytkowaniu szyb zespolonych i innych szkieł", dostępnych na naszej stronie internetowej.

Zasady doboru środka dezynfekującego powinny być następujące:

a/ nie może zawierać stężonych kwasów i zasad,

b/ nie może zawierać kwasu fluorowodorowego ani jego pochodnych,

c/ nie może zawierać roztworów krzemianów alkalicznych,

d/ każdorazowo, przed przystąpieniem do dezynfekcji, należy na małym fragmencie powierzchni szkła nanieść niewielką ilość środka dezynfekującego. Po jego odparowaniu lub wytarciu, ocenić stan powierzchni szkła, obecność ewentualnych nalotów i plam,

e/ sposób dezynfekcji musi być taki aby zapobiegał ściekaniu środka dezynfekującego do uszczelek i do wnętrza ramy okiennej. Może wówczas nastąpić reakcja ze materiałami uszczelniającymi szyby i z uszczelkami, prowadząca do ich uszkodzenia lub degradacji.

24 Załącznik 9: Informacja o usłudze oklejania folią szyb

- Szyby zespolone, lub pojedyncze formatki, na zamówienie klienta mogą być oklejane specjalną folią w celu ograniczenia ryzyka zabrudzeń szyb w czasie transportu i prac montażowych na elewacji budynku. Folia oklejająca nie gwarantuje jednak ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi szkła, porysowaniem szyb i oddziaływaniem agresywnych środków chemicznych.
- Oklejanie folią, zwane także „foliowaniem", polega na naklejeniu specjalnej folii na jedną lub obie powierzchnie zewnętrzne szyb. Folia ma słabe własności samoprzylepne, pozwalające na łatwe usunięcie folii z szyb.
- Oklejanie szyb folią jest wykonywane jako osobna usługa, niezależna od zamówienia na wykonanie szyb zespolonych lub pojedynczych formatek szkła.
- Standardowo, usługa foliowanie szyb jest wykonywana z ograniczeniem do:
  - ► foliowanie dwustronne – szyby o masie do 80 kg,
  - ► foliowanie jednostronne – dla szyb > 80 kg folia może być tylko od strony zewnętrznej stojaka, na którym jest transportowana szyba.
- Foliowanie szyb jest wykonywane albo na całej powierzchni szyb, albo z pozostawieniem czystego pasa wzdłuż obwodu szyby, zazwyczaj o szerokości 25 – 30 mm.
- Pilkington IGP ostrzega o zagrożeniu dla bezpieczeństwa osób i mienia, w przypadku używania ssawek do przenoszenia szyb oklejanych folią.
- Folię oklejającą szyby należy usunąć z szyb nie później niż 3 miesiące od daty otrzymania szyb
- Szyby oklejane folią muszą być przechowywane w miejscach zacienionych i przewiewnych, zapewniających zabezpieczenie przed deszczem i śniegiem.

25 Załącznik 10: Informacja dla zamawiajacych wyroby szklane wykonywane ze szkieł powierzonych

Firma Pilkington IGP Sp. z o.o. oprócz standardowej produkcji szyb zespolonych, szkieł hartowanych i szkieł laminowanych, wykonuje również takie wyroby z wykorzystaniem gotowych formatek szkła, dostarczonych przez zamawiającego (tzw. wyroby ze szkła powierzonego).

Ponieważ jakość wykonania i parametry formatek szkieł powierzonych pozostają poza sferą kontroli i odpowiedzialności Pilkington IGP Sp. z o.o., poniżej przedstawiamy zasady określające zakres odpowiedzialności Pilkington IGP Sp. z o.o. za szkła powierzone oraz za wyroby wykonane z wykorzystaniem szkieł powierzonych.

1. Jeśli ma to zastosowanie, zamówienie na wykonanie szyb zespolonych, szkła hartowanego lub szkła laminowanego powinno jasno określać, że mają one być wykonane z wykorzystaniem formatek szkła powierzonego. W przypadku szyb zespolonych i szkła laminowanego należy jednoznacznie wskazać, które elementy budowy wyrobu są ze szkła powierzonego, a które dostarcza Pilkington IGP Sp. z o.o.
2. Jako zasadę należy przyjąć, że dostarczającym szkło powierzone musi być ta sama firma, która składa zamówienie na wyrób finalny wykonany ze szkła powierzonego.
3. Do zamówienia powinna być dołączona informacja o budowie, grubości formatek oraz o specyficznych wymaganiach, koniecznych do przestrzegania w trakcie operacji technologicznych towarzyszących produkcji zamawianego finalnego wyrobu.

   W przypadku gdy z powodu braku lub niekompletności w/w informacji od zamawiającego, nastąpi w trakcie produkcji uszkodzenie lub zniszczenie szkła powierzonego – Pilkington IGP Sp. z o.o. nie będzie ponosiła żadnej odpowiedzialności wobec zamawiającego za utracone szkło powierzone.
4. Pilkington IGP Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo odmowy realizacji zamówienia jeśli w trakcie kontroli formatek szkła powierzonego uznane zostanie, że ich rodzaj, jakość lub wykonanie mogą stworzyć zagrożenie dla prawidłowości przebiegu procesów technologicznych lub dla uzyskania wymaganej jakości wyrobu finalnego.
5. Jako zasadę należy przyjąć, że zamawiający jest odpowiedzialny za zgodność formatek szkła powierzonego z właściwymi wymaganiami prawnymi i normami dla danego typu wyrobu. W szczególności, Pilkington IGP Sp. z o.o. przyjmie przez domniemanie, że formatki szkła powierzonego są objęte właściwym znakiem CE deklarowanym przez ich wytwórcę. Odpowiedzialność za ewentualne konsekwencje prawne wynikające z braku spełnienia wymagań formalnych przez formatki szkła powierzonego będzie spoczywać w całości na zamawiającym.
6. W przypadku powierzonych formatek z szkła hartowanego, które przeznaczone są do laminowania, wypukłość całkowita formatek nie może przekraczać 2 mm/m, a wypukłość lokalna nie może być większa niż 0,2 mm/300 mm.

7. Przy wykonywaniu wyrobów ze szkła powierzonego, Pilkington IGP Sp. z o.o. zachowuje wszelkie standardy produkcyjne towarzyszące wykonywaniu takich wyrobów ze szkieł własnych. Ponieważ jednak każdemu procesowi produkcyjnemu towarzyszy pewne ryzyko niepowodzenia, Pilkington IGP Sp. z o.o. zastrzega, że nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie uszkodzenia lub zniszczenia szkieł powierzonych w trakcie magazynowania i prowadzenia procesów produkcyjnych.

8. Na wyroby wykonane ze szkieł powierzonych, Pilkington IGP Sp. z o.o. udziela standardowej gwarancji przewidzianej dla danego typu wyrobów. Wyroby te objęte są znakami CE deklarowanymi przez Pilkington IGP Sp. z o.o. dla danego typu wyrobów. Dotyczy to zarówno szyb zespolonych, szkieł hartowanych i szkieł warstwowych laminowanych.

9. Jako standard, dla wyrobów ze szkła powierzonego należy przyjąć brak deklarowania konkretnych charakterystyk użytkowych szyb zespolonych, szkieł hartowanych i szkieł laminowanych. Wyjątek stanowi deklarowanie klasy bezpieczeństwa dla szkła hartowanego.

10. W przypadku gdy Zamawiający oczekuje od Pilkington IGP Sp. z o.o. zadeklarowania konkretnego parametru wyrobu gotowego wykonanego ze szkła powierzonego, fakt ten musi być zgłoszony na etapie zapytania ofertowego lub w zamówieniu. Umożliwi to dokonanie przez Pilkington IGP Sp. z o.o. oceny możliwości zadeklarowanie tego parametru dla wyrobu gotowego i przekazanie stosownej informacji Zamawiającemu przed rozpoczęciem realizacji zamówienia.

26 Załącznik 11: Informacja o specyfice szyb zespolonych dwukomorowych

Kilka ostatnich lat przyniosło dużą zmianę na rynku szyb zespolonych dla budownictwa. Dostępność szkieł z powłokami niskoemisyjnymi oraz nastawienie prawodawców, inwestorów i użytkowników na niskoenergetyczne rozwiązania w budownictwie, spowodowały gwałtowny wzrost zapotrzebowania na oszklenia o bardzo dobrej izolacyjności termicznej, wyrażonej niskim współczynnikiem przenikania ciepła U. Odpowiedzią producentów na zapotrzebowanie rynku jest wprowadzenie do oferty szyb zespolonych dwukomorowych.

Standardowa szyba zespolona jest jednokomorowa i zbudowana z dwóch tafli szkła oddzielonych ramką dystansową o grubości 6 – 24 mm, przy czym jedna z tafli szkła jest zazwyczaj pokryta powłoką niskoemisyjną, odbijającą promieniowanie cieplne z pomieszczeń.

Szyba zespolona dwukomorowa jest rozwinięciem koncepcji szyby jednokomorowej, poprzez dodanie trzeciej tafli szkła z powłoką niskoemisyjną i drugiej ramki dystansowej oddzielającej szyby. Powstała w ten sposób szyba zespolona ma o ok. 50% niższy współczynnik przenikania ciepła U, tym samym straty ciepła poprzez okna ulegają zdecydowanemu obniżeniu, a w ślad za tym, także koszty ogrzewania.

Konsekwencją budowy szyby dwukomorowej jest wzrost o 100% objętości komór powietrznych oddzielających poszczególne tafle szkła. Komory te, hermetycznie uszczelnione na całym obwodzie, zabezpieczają powłoki niskoemisyjne przed kontaktem z otaczającym powietrzem oraz po wypełnieniu argonem, stanowią zasadniczą barierę dla ucieczki ciepła przez szyby.

Szyby dwukomorowe, tak jak i szyby jednokomorowe, stanowią hermetyczny, zamknięty układ, pozostający w równowadze z otoczeniem przy temperaturze i ciśnieniu takich, jakie panowały na hali produkcyjnej, w trakcie produkcji szyb. Oznacza to, że w trakcie eksploatacji szyby reagują na każdą zmianę temperatury i ciśnienia otaczającego powietrza. W efekcie, w szybach powstaje albo nadciśnienie, albo podciśnienie, powodujące naprężenia mechaniczne w taflach szkła w szybie zespolonej. Oddziaływanie nadciśnienia na tafle szkła może być częściowo skompensowane zwiększeniem objętości szyb (czyli poprzez wybrzuszanie się zewnętrznych tafli szkła), lub w przypadku podciśnienia, zmniejszeniem objętości szyby (tafle szkła robią się wklęsłe). Szyba zespolona pozostaje stabilna, do momentu gdy efektywne naprężenia w taflach szkła nie przekraczają wartości dopuszczalnych, po ich przekroczeniu następuje pękanie szkła.

Ryzyko pęknięcia szyby zespolonej pod wpływem nad-/podciśnienia zależne jest od kilku zmiennych czynników:

- Wielkości różnicy pomiędzy rzeczywistą temperaturą szyb, a temperaturą w trakcie produkcji szyb (im większa różnica, tym wyższe nad-/podciśnienie w szybie).
- Wielkości różnicy pomiędzy aktualnym ciśnieniem atmosferycznym, a ciśnieniem panującym w trakcie produkcji szyb (trzeba uwzględnić zarówno naturalne wahania ciśnienia typu wyż – niż, jak również różnicę ciśnienia wynikającą z innej wysokości nad poziomem morza miejsca produkcji szyb i miejsca aktualnej lokalizacji szyb).
- Wytrzymałości na zginanie szkła zastosowanego w szybie zespolonej, jest ona proporcjonalna do grubości szkła i zależna od typu szkła (np. szkło hartowane ma ok. 2,5 razy większą wytrzymałość, w porównaniu do szkła zwykłego).
- Łącznej grubości ramek dystansowych w szybie (im większa, tym większa objętość i większe naprężenia wywołane zmianą temperatury lub ciśnienia gazu w szybie).
- Wymiarów i proporcji boków szyby (im większa szyba i/lub bardziej kwadratowa, tym większa możliwość ugięcia tafli szkła i skompensowania nad-/podciśnienia wewnętrznego).

Jednym z wniosków z analizy powyższych czynników jest stwierdzenie, że przy podobnej budowie i wymiarach, zagrożenie pęknięciem szyb dwukomorowych jest wyższe, w porównaniu do tradycyjnych szyb jednokomorowych.

Niekorzystnymi czynnikami w przypadku szyb dwukomorowych są:

- Dwukrotnie większa objętość komór wypełnionych argonem lub innym gazem, powodująca w przypadku nad-/podciśnienia wewnątrz szyby zespolonej, większe naprężenia w taflach składowych szyby.
- Obecność dwóch powłok niskoemisyjnych i bardzo niska wartość współczynnika U powodują utrzymywanie się w trakcie eksploatacji wyższej temperatury wewnątrz szyby zespolonej i w konsekwencji, podwyższenie ciśnienia w szybie.

Niezależnie od wymienionych powyżej, w praktyce szyby są poddane jeszcze innym, zewnętrznym obciążeniom pochodzącym od oddziaływania wiatru, śniegu, naprężeniom termicznym, obciążeniom przenoszonym z konstrukcji okna lub fasady, obciążeniom związanym z eksploatacją szyb, itp. Wielkość tych obciążeń, zazwyczaj jest niezależna od tego czy zastosowana jest szyba zespolona jedno czy dwukomorowa.

Analiza informacji napływających od użytkowników szyb oraz modelowanie matematyczne zachowania się szyb, pozwalają na wyróżnienie typów i obszarów zastosowań szyb dwukomorowych, w których ryzyko pękania szyb jest wyraźnie zwiększone:

a/ Szyby zespolone, których mniejszy wymiar jest < 650 mm.

b/ Szyby zespolone o różnej grubości szyby zewnętrznej i szyby wewnętrznej
uwaga: *dla uproszczenia można przyjmować, że laminat typu 33.1 lub 33.2 jest odpowiednikiem szkła o grubości 4 mm, laminat typu 44.1, 44.2, 44.4 jest odpowiednikiem szkła 6 mm, laminat typu 55.1, 55.2 jest odpowiednikiem szkła 8 mm.*

c/ Szyby zespolone, których temperatura w trakcie eksploatacji może wynosić > 35°C, czyli np. lokalizacja szyb w gorącym klimacie lub umieszczenie za szybą elementów blokujących swobodny przepływ ciepła słonecznego (zasłony, żaluzje, folie przeciwsłoneczne).

d/ Szyby zespolone użytkowane na wysokości > 650 m n.p.m.

W przypadku gdy zachodzi choć jedna z w/w sytuacji (a - d) -rekomendowane jest dokonanie indywidualnych obliczeń sprawdzających, czy dla danych wymiarów szyby, dobór grubości i typu szkła jest prawidłowy z punktu widzenia przewidywanych naprężeń występujących w trakcie eksploatacji szyb.

W przypadku negatywnego wyniku obliczeń w większości przypadków, rozwiązaniem jest zastąpienie zwykłego szkła z powłoką niskoemisyjną przez szkło niskoemisyjne, ale w wersji hartowanej. Takie rozwiązanie powoduje, że nie ulega zmianie ani grubość szyby zespolonej, ani deklarowane dla niej parametry przepuszczalności światła, współczynnik g, współczynnik U, itp.

Zauważyć należy, że zastosowanie szkła hartowanego nie powoduje zmniejszenia wypukłości szyb, zmniejsza jedynie ryzyko ich pęknięcia. Oznacza to, że jeśli na szybach planowane jest montowanie dodatkowych elementów, np. szprosów zewnętrznych – to dalej pozostanie problem z ich przyklejeniem do wypukłej powierzchni szyby.

Niniejsza Informacja nie wyczerpuje wszystkich zagadnień związanych z doborem budowy i parametrów szyb, transportem, przechowywaniem, montażem i eksploatacją szyb zespolonych dwukomorowych, nie informuje również o kryteriach oceny jakości tych szyb ani o innych zjawiskach i ryzykach, które mogą towarzyszyć ich stosowaniu.
We wszystkich tych sprawach odsyłamy do materiałów na naszej stronie internetowej, do literatury fachowej i/lub zapraszamy do kontaktu z naszymi konsultantami.

27 Lista kontaktów

W sprawach zamówień, doradztwa i ewentualnych reklamacji, podajemy poniżej dane kontaktowe:

Adres siedziby:
Pilkington IGP Sp. z o.o., ul. Portowa 24, 27-600 Sandomierz
tel.: 15 832 30 41
faks: 15 832 65 45

Biuro handlowe i doradztwo techniczne
Pilkington IGP Sp. z o.o.
Curtis Plaza - III piętro
ul. Wołoska 18
02-675 Warszawa
tel.: 22 548 75 00

Pilkington IGP Sp. z o.o. oddział w Białymstoku
ul. Welurowa 6, hala nr 3
15-680 Białystok
tel.: + 48 85 745 60 15
Bok.Bialystok@pl.nsg.com - Dział Obsługi Klienta

Pilkington IGP Sp. z o.o. oddział w Bydgoszczy
ul. Ołowiana 13
85-461 Bydgoszcz
tel.: + 48 52 365 61 01
Bok.Bydgoszcz@pl.nsg.com - Dział Obsługi Klienta

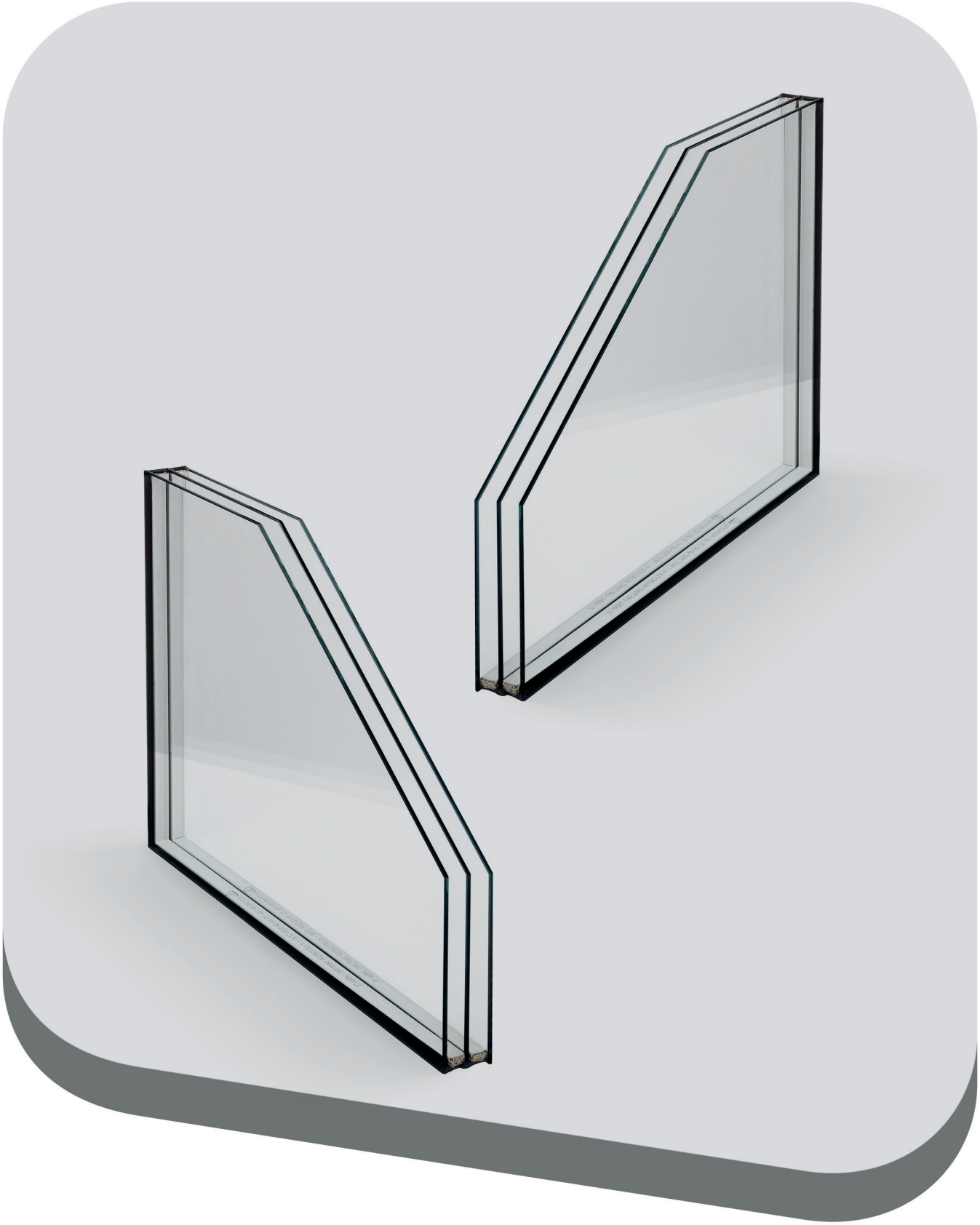
Pilkington IGP Sp. z o.o. oddział w Krakowie
ul. Półłanki 62
30-740 Kraków
tel.: + 48 12 627 79 01
Bok.Krakow@pl.nsg.com - Dział Obsługi Klienta

Pilkington IGP Sp. z o.o. oddział w Ostrołęce
ul. Bohaterów Westerplatte 5
07-410 Ostrołęka
tel.: + 48 29 770 45 32
Bok.Ostroleka@pl.nsg.com - Dział Obsługi Klienta

Pilkington IGP Sp. z o.o. oddział w Skierniewicach
ul. Przemysłowa 4
96-100 Skierniewice
tel.: + 48 46 835 05 00
Bok.Skierniewice@pl.nsg.com - Dział Obsługi Klienta

Pilkington IGP Sp. z o.o. - Oddział w Szczecinie
ul. Pomorska 55
70-812 Szczecin
tel.: + 48 91 466 46 01
Szczecin.Bok@pl.nsg.com - Dział Obsługi Klienta

Kontakty handlowe znajda Państwo na naszej stronie internetowej
www.pilkington.pl w zakładce Kontakty.



Listopad 2021