



Szkło laminowane
Pilkington **Optilam**™



Pilkington **Optilam**™

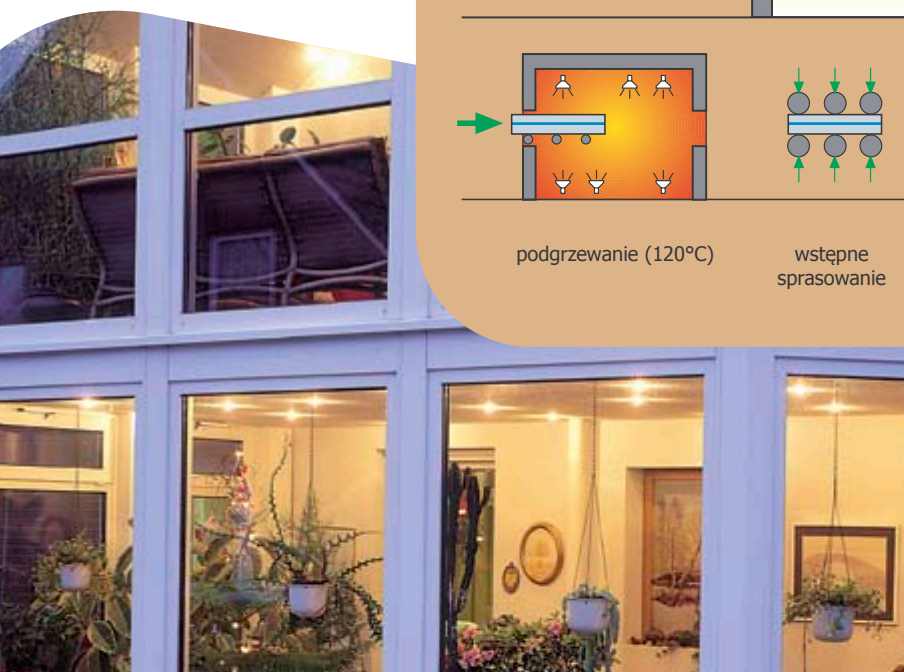
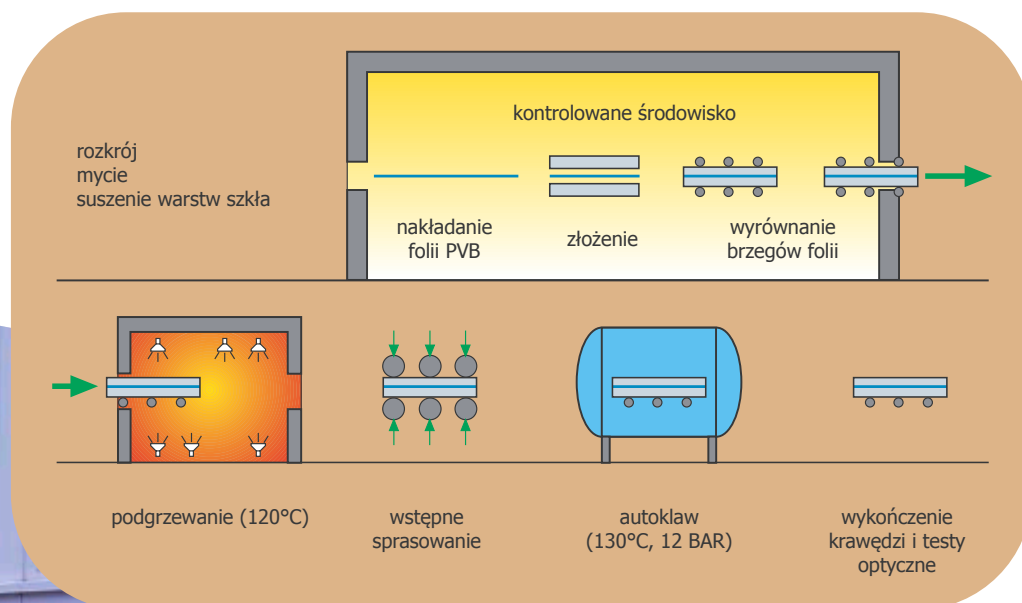
Szkło laminowane Pilkington **Optilam**™ może być używane jako szkło zapobiegające lub minimalizujące ryzyko przypadkowego zranienia w razie stłuczenia oraz jako szkło ochronne zabezpieczające przed kradzieżą i aktami wandalizmu.

Szkło laminowane Pilkington **Optilam**™ powstaje w procesie klejenia dwóch lub kilku tafli szkła float za pomocą jednej lub kilku warstw folii PVB (poliwinylobutyral).

Proces laminowania odbywa się w autoklawie, gdzie wprowadza się kombinację warstw szkła i folii PVB po uprzednim ich umyciu, wysuszeniu, wstępnym laminowaniu i podgrzaniu. Ciśnienie panujące w autoklawie (ok. 12 BAR przy temperaturze 130°C) rozgrzewa folię, w wyniku czego pierwotna nieprzezroczysta struktura folii staje się idealnie transparentna i przywiera do tafli szkła. W ten sposób powstaje szkło, które nie traci swojej ochronnej funkcji nawet po pęknięciu. W wypadku jego stłuczenia, warstwy folii utrzymują kawałki szkła w niezmienionej pozycji.



Mechaniczne właściwości szkła laminowanego zależą w dużej mierze od kombinacji warstw i grubości, zarówno szkła jak i folii PVB. Zachowanie szkła i jego zastosowanie mogą być zupełnie różne w zależności od tego, czy będzie to tzw. zwykłe szkło bezpieczne, czy szkło kuloodporne.





Szkło bezpieczne

Pilkington **Optilam**[™] jest najbardziej popularnym rodzajem szkła bezpiecznego. Używane jest w budownictwie tam, gdzie niezbędne jest zminimalizowanie ryzyka poważnego zranienia. Nawet stłuczona szyba Pilkington **Optilam**[™] wciąż tworzy barierę chroniącą użytkowników.

W normie PN-EN 12 600 „Szkło w budownictwie. Badanie wahadłem. Udarowa metoda badania i klasyfikacji szkła płaskiego” oznaczenie klas szyb bezpiecznych składa się z trzech elementów:

- Cyfry oznaczającej najwyższy numer klasy (3, 2 lub 1), dla której szyby uzyskały wynik pozytywny
- Litery określającej charakterystyczny dla danego szkła sposób pęknięcia
A – sposób rozbicia typowy dla zwykłego szkła
B – sposób rozbicia typowy dla szkła klejonego
C – sposób rozbicia typowy dla szkła hartowanego

- Cyfry określającej, przy której z wysokości uderzenia wahadłem odpowiadającej poszczególnym klasom (3, 2, 1), szyby nie pękają lub pękają bez powstania otworu o średnicy przekraczającej 76 mm.

Badanie za pomocą wahadła symuluje uderzenie ludzkiego ciała w przegrodę szklaną, z różną energią w zależności od wysokości spadku. Prócz kryterium bezpiecznego rozbicia lub jego braku, w zależności od rodzaju szkła istotne jest również, czy element pozostanie w ramie po przeprowadzonej próbie.

Tabela poniżej przedstawia klasyfikację zgodnie z wymaganiami PN-EN 12 600.

Oznaczenie klasy szyb bezpiecznych	Oznaczenie typu szkła	Wysokość uniesienia elementu o masie 50 kg uderzającego w szybę [mm]
3	A, B, C	190
2	A, B, C	450
1	A, B, C	1200





Szyby ochronne

Norma PN-EN 356:2000 dzieli szyby budowlane ochronne na klasy odporności w zależności od wyniku badań z użyciem spadającego ciała oraz z użyciem siekiery.

Klasa odporności	Wysokość spadku [mm]	Łączna liczba uderzeń	Oznaczenie kodowe klasy odporności
P1A	1500	3 w trójkącie	EN 356 P1A
P2A	3000	3 w trójkącie	EN 356 P2A
P3A	6000	3 w trójkącie	EN 356 P3A
P4A	9000	3 w trójkącie	EN 356 P4A
P5A	9000	3 × 3 w trójkącie	EN 356 P5A
P6B	-	od 30 do 50	EN 356 P6B
P7B	-	od 51 do 70	EN 356 P7B
P8B	-	powyżej 70	EN 356 P8B

Szkło laminowane bezpieczne

Pilkington **Optilam**™ o podwyższonej wytrzymałości (klasy P1A, P2A) jest w stanie przetrzymać atak siłą ramienia oraz uderzenie takimi przedmiotami, jak kamień czy cegła. Szkło to stosuje się najczęściej w witrynach sklepowych, w budynkach użyteczności publicznej, a także w prywatnych rezydencjach (jeżeli wymagane jest zapewnienie wysokiego stopnia bezpieczeństwa).

Szkło antywłamaniowe

Szkło laminowane antywłamaniowe Pilkington **Optilam**™ jest w stanie wytrzymać (w zależności od klasy: P3A do P8B) atak na szybę przy użyciu tępych przedmiotów. Odporność szkła uzależniona jest od czasu trwania ataku oraz od rodzaju użytych środków. Szkło laminowane antywłamaniowe stosuje się w witrynach ekskluzywnych sklepów, np. salonów jubilerskich, oraz do przeszkleń w bankach, aresztach czy muzeach.

Szkło kuloodporne

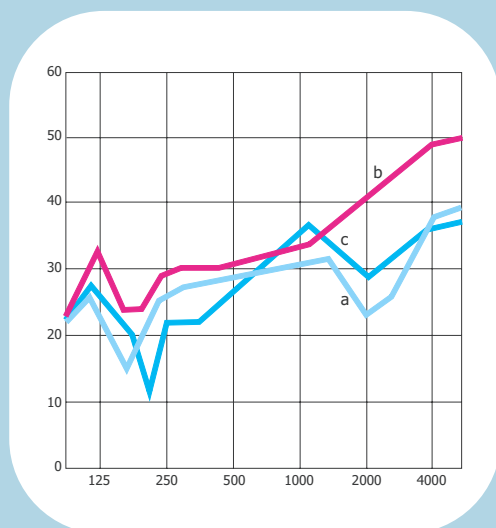
Szkło laminowane kuloodporne Pilkington **Optilam**™ jest odporne na przebicie pociskiem z ręcznej broni palnej. Zazwyczaj zbudowane jest ono z czterech lub pięciu warstw szkła i folii różnej grubości. Grubość laminatu zależy od klasy kuloodporności. Szkło laminowane kuloodporne zalecane jest wszędzie tam, gdzie należy zapewnić najwyższy stopień ochrony.

Ochrona akustyczna

Hałas stanowi ten rodzaj czynnika środowiskowego, który może być szkodliwy dla człowieka zarówno pod względem fizycznym, jak i psychicznym. Dlatego kwestia zapewnienia komfortu akustycznego staje się coraz ważniejsza, zwłaszcza w krajach wysoko uprzemysłowionych.

Zarówno prawo, jak i normy podają zalecenia co do najwyższych możliwych poziomów hałasu w różnych warunkach. Zmusza to architektów i projektantów do stosowania materiałów spełniających wymagania określonej ochrony akustycznej, ale również zachęca do kreowania nowych ciekawych rozwiązań.

Szkło laminowane ma bardzo dobre właściwości tłumienia hałasu. Pilkington **Optilam**™ redukuje poziom hałasu znacznie lepiej od zwykłego szkła tej samej grubości – lepiej nawet niż szyba zespolona o tej samej łącznej grubości szkła.



oś X - częstotliwość (Hz)
oś Y - izolacyjność dźwiękowa (dB)

Wykresy izolacyjności dźwiękowej:

- a) szkło pojedyncze, monolityczne o grubości 6 mm
- b) szkło laminowane Pilkington **Optilam**™ 12,8
- c) szyba zespolona 6-12-6

Ochrona przed promieniami ultrafioletowymi

Szkło Pilkington **Optilam**™ skutecznie chroni przed promieniowaniem ultrafioletowym (UVA i UVB).

Promienie te stanowią część spektrum słonecznego i mają negatywny wpływ na barwy przedmiotów narażonych na ich działanie.

Przepuszczalność promieniowania ultrafioletowego (UVA i UVB) przez szkło laminowane Pilkington **Optilam**™ nie przekracza 1%. Szkło to działa jak ekran chroniący przedmioty umieszczone na wystawach czy w galeriach, gdzie kolory ekspozycyjnych materiałów wymagają szczególnego zabezpieczenia.

Produkty marki Pilkington wielokrotnie wykorzystywano do ochrony szczególnie cennych dzieł sztuki.





Ochrona przeciwsłoneczna

Dzięki użyciu różnego rodzaju folii oraz szkła bazowego, Pilkington **Optilam™** może zapewnić dobre parametry ochrony przeciwsłonecznej oraz ciekawe efekty estetyczne do specjalnych zastosowań. Możemy tu wymienić m.in. następujące produkty:

- Pilkington **Optilam™** I Bronze, Grey i Green z kolorową folią PVB
- Pilkington **Optilam™** Grey, Bronze, Green, Arctic Blue wykonany ze szkła barwionego w masie
- Pilkington **Suncool Optilam™** wykonany z wysokoselektywnego szkła przeciwsłonecznego
- Pilkington **Eclipse Advantage Optilam™**
- Pilkington **SunShade Optilam™**

Izolacja cieplna

Dla zapewnienia właściwego komfortu cieplnego stosuje się szyby niskoemisyjne. Możliwe jest zastosowanie laminowanych szyb niskoemisyjnych, m.in. takich jak:

- Pilkington **Optilam K Glass™** N – szyba wykonana ze szkła Pilkington **K Glass™** N
- Pilkington **Optilam™** Therm S3 – szyba wykonana ze szkła Pilkington **Optitherm™** S3
- Pilkington **Optilam™** Therm S1 – szyba wykonana ze szkła Pilkington **Optitherm™** S1

Samoczyszczenie

Samoczyszczące szkło Pilkington **Activ™** jest również dostępne w wersji laminowanej. Oferowane są m.in. następujące produkty:

- Pilkington **Activ Optilam™**
- Pilkington **Activ Suncool Optilam™**
- Pilkington **Activ Optilam™** Therm

Dekoracja

Zastosowanie dekoracyjnego szkła laminowanego Pilkington **Optilam™** daje projektantom dużą swobodę twórczą. Dostępne jest w postaci następujących produktów:

- Pilkington **Optilam™** – wykonany ze szkła ornamentowego
- Pilkington **Optilam™** OW – wykonany ze szkła Pilkington **Optiwhite™**
- Pilkington **Optilam™** I Mleczny – z folią w kolorze mlecznym



Szklenie

W celu uzyskania właściwych parametrów szyba zespolona musi być instalowana tak, aby jej mocniejsza strona wystawiona była na ewentualne zniszczenie.

I tak w wypadku witryny sklepowej szyba laminowana powinna być instalowana od zewnątrz, a w wypadku klatki schodowej czy balkonu od wewnątrz.

W wypadku szyb laminowanych barwionych w masie szyba barwiona powinna być umiejscowiona od zewnątrz. Gdy mamy do czynienia z szybami powlekаныmi, powłoka powinna być skierowana do przestrzeni międzyszybowej w szybie zespolonej lub w stronę pomieszczenia dla szyby pojedynczej.

Typowymi materiałami uszczelniającymi są materiały bazujące na neoprenie, polisiarczku, butylu i neutralnym silikonie. Należy unikać wszelkich materiałów uszczelniających, które zawierają substancje takie jak kwaśne silikony czy olej lniany, mogące atakować chemicznie poliwinylbutyral. Ramy powinny zostać dobrane stosownie do parametrów technicznych przegrody.



Niniejsza publikacja stanowi jedynie ogólny opis produktów. Dalsze, bardziej szczegółowe informacje można uzyskać u lokalnego dostawcy produktów marki Pilkington. Do obowiązków użytkownika należy sprawdzenie, czy zastosowanie produktu odpowiada konkretnemu przeznaczeniu oraz czy sposób jego użytkowania spełnia wszystkie stosowne przepisy prawa, normy, zasady postępowania i inne wymogi. W najszerszym zakresie dozwolonym przez obowiązujące prawo spółka Nippon Sheet Glass Co. Ltd. oraz jej spółki zależne zrzekają się wszelkiej odpowiedzialności za błędy lub pominięcia w niniejszej publikacji oraz za wszelkie konsekwencje wynikające z polegania na niej. Pilkington, „K Glass”, „Optitherm”, „Eclipse Advantage”, „Suncool”, „Insulight”, „Optilam”, „Optiphon”, „Activ” i „Optiwhite” są znakami handlowymi należącymi do Nippon Sheet Glass Co. Ltd lub jej spółek zależnych.



Znakowanie CE potwierdza, że produkt jest zgodny z odpowiednią zharmonizowaną normą europejską. Etykietę towarzyszącą znakowaniu CE dla każdego produktu, obejmującą deklarowane wartości, można znaleźć na stronie internetowej www.pilkington.com/CE



Pilkington Polska Sp. z o.o.

ul. Portowa 24, 27-600 Sandomierz, tel.: 15 832 30 41, fax: 15 832 39 25

Biuro Doradztwa Technicznego

ul. Wołoska 18, 02-675 Warszawa, tel.: 22 548 75 07, fax: 22 548 75 22

www.pilkington.pl