



Szkło laminowane

Pilkington **Optilam**™



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

Pilkington Optilam™

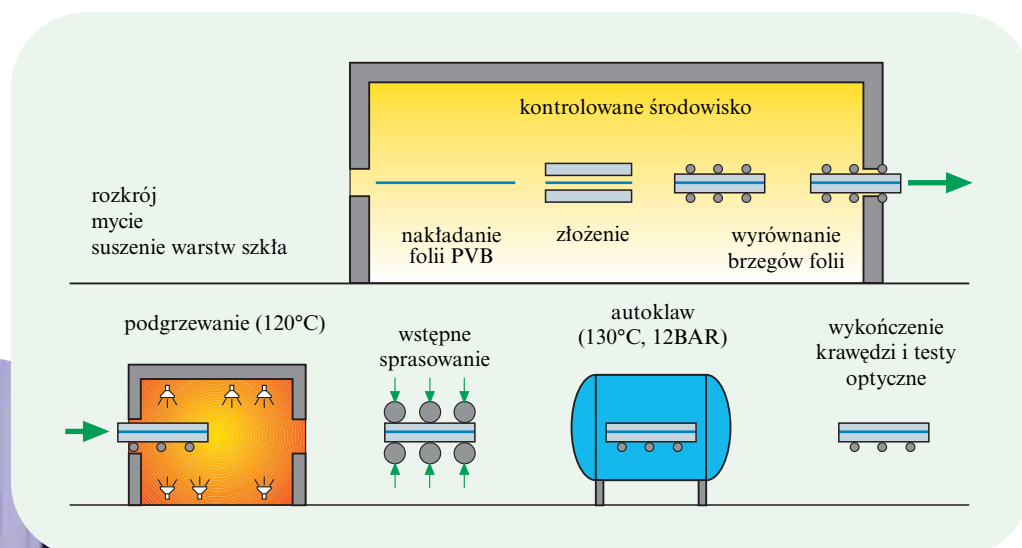
Szko laminowane Pilkington **Optilam™** moze byc uzywane jako szklo zapobiegajace lub minimalizujace ryzyko przypadkowego zranienia w razie stluczenia oraz jako szklo ochronne zabezpieczajace przed kradzieza i aktami wandalizmu.

Szko laminowane Pilkington **Optilam™** powstaje w procesie klejenia dwuch lub kilku tafli szkla float za pomoca jednej lub kilku warstw folii PVB (poliwinyllobutyral).

Proces laminowania odbywa sie w autoklawie, gdzie wprowadza sie kombinacje warstw szkla i folii PVB po uprzednim ich umyciu, wysuszeniu, laminowaniu wstepnym i podgrzaniu. Cisnienie panujace w autoklawie (ok. 12 BAR przy temperaturze 130°C) rozgrzewa folie, w wyniku czego pierwotna nieprzezroczysta struktura folii staje sie idealnie transparentna i przywiera do tafli szkla. W ten sposob powstaje szklo, ktore nie traci swojej ochronnej funkcji nawet po peknieciu. W wypadku jego stluczenia, warstwy folii zabezpieczaja przed przebicciem i utrzymuja kawalki szkla w niezmienionej pozycji.



Mechaniczne wlasciwosci szkla laminowanego zaleza w duzej mierze od kombinacji warstw i grubosci, zarowno szkla jak i folii PVB. Zachowanie szkla i jego zastosowanie moga byc zupełnie rózne w zaleznosci od tego, czy bedzie to tzw. zwykłe szklo bezpieczne, czy szklo kuloodporne.





Szkło bezpieczne

Pilkington **Optilam**[™] jest najbardziej popularnym rodzajem szkła bezpiecznego. Używany jest w budownictwie tam, gdzie niezbędne jest zminimalizowanie ryzyka poważnego zranienia. Nawet sfłuczona 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, dotyczy to drugiej cyfry w oznaczeniu klasy szkła.

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 x 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. Szkła laminowanego antywłamaniowego używa się w witrynach ekskluzywnych sklepów z biżuterią, zegarkami itp. oraz do przeszkleń w bankach, aresztach czy muzeach.

Szkło kuloodporne

Szkło laminowane kuloodporne

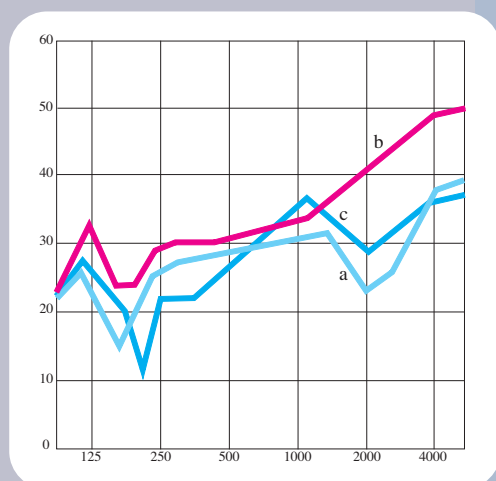
Pilkington **Optilam**[™] jest odporne na przebicie pociskami z ręcznej broni palnej. Zazwyczaj szkło to zbudowane jest z czterech lub pięciu różnej grubości warstw szkła i folii. Grubość laminatu zależy od klasy kuloodporności. Szkło laminowane kuloodporne zalecane jest wszędzie tam, gdzie należy zapewnić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

Ochrona akustyczna

Obecnie często wymaga się od architektów, by projekty uwzględniały skuteczną kontrolę poziomu hałasu. Hałas stanowi ten rodzaj czynnika środowiskowego, który może być szkodliwy dla człowieka zarówno pod względem fizycznym, jak i psychicznym. Szkło laminowane ma bardzo dobre właściwości tłumienia hałasu.

W krajach wysoko uprzemysłowionych wzrasta zainteresowanie zapewnieniem komfortu akustycznego. Zarówno prawo, jak i normy podają zalecenia co do najwyższych możliwych poziomów hałasu w różnych warunkach. Zmusza to projektantów do stosowania materiałów spełniających wymagania określonej ochrony akustycznej, ale również zachęca do kreowania nowych ciekawych rozwiązań.

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:

- szkło pojedyncze, monolityczne o grubości 6 mm
- szkło laminowane Pilkington **Optilam**[™] 12,8
- szyba zespolona 6-12-6

Ochrona przed promieniami ultrafioletowymi

Absorpcja promieni ultrafioletowych (UVA i UVB) jest istotną cechą szkła Pilkington **Optilam**[™].

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 eksponowanych materiałów wymagają szczególnego zabezpieczenia.

Produkty firmy 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 następujące produkty:

- Pilkington **Optilam**™ I Brązowy, Szary i Zielony z barwioną folią PVB
- Pilkington **Optilam**™ Szary, Brązowy i Zielony wykonany ze szkła barwionego w masie
- Pilkington **Optilam Arctic Blue**™ wykonany ze szkła barwionego w masie na niebiesko
- Pilkington **Optilam Suncool**™ HP lub Brilliant wykonany z wysokoselektywnego szkła przeciwsłonecznego

Izolacja cieplna

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

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

Samoczyszczenie

Od niedawna firma Pilkington wprowadziła na rynek szkło samoczyszczące Pilkington **Activ**™, które może być laminowane. Oferowane są następujące produkty:

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

Dekoracja

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

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



Szklenie

W celu uzyskania właściwych parametrów szkło laminowane musi być instalowane tak, aby jego 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 powlekanymi, 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.



Firma Pilkington nie ponosi żadnej odpowiedzialności za błędy lub pominięcia w niniejszej publikacji oraz za wszelkie konsekwencje wynikające z jej wykorzystania. Więcej informacji można uzyskać w Biurze Doradztwa Technicznego.



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
NSG Group Flat Glass Business

Pilkington Polska Sp. z o.o.

ul. Portowa 24, 27-600 Sandomierz, tel.: 015 832 30 41, fax: 015 832 39 25

Pilkington Polska – Biuro Doradztwa Technicznego

ul. Wołoska 18 (Curtis Plaza), 02-675 Warszawa, tel.: 022 848 98 22, fax: 022 640 29 87

www.pilkington.pl