



Pilkington **K Glass™** N
Pilkington **Optitherm™**
Szyby niskoemisyjne



Pilkington **Optitherm™** S3

Izolacja cieplna

Szkło jest ważnym elementem nowoczesnych projektów budowlanych. Ze względu na swoje walory estetyczne i funkcjonalne jest dziś tak popularne, jak nigdy wcześniej.

Deweloperzy, organy stanowiące przepisy oraz właściciele domów wymagają teraz od szkła dużo więcej. Nacisk na oszczędność energii oraz coraz wyższe wymagania przepisów europejskich w tym zakresie powodują wzrost zapotrzebowania na szkło niskoemisyjne.

Dzięki znacznym postępom w technologii produkcji szkła niskoemisyjnego, okna stały się ważnym elementem przyczyniającym się do oszczędzania energii oraz zapewnienia komfortu, minimalizując straty ciepła i zjawisko wewnętrznej kondensacji.

Straty ciepła wyrażane są z reguły za pomocą współczynnika przenikania ciepła U_g , dla przeszkleń współczynnik ten oznaczany jest symbolem U_g . Określa on ilość ciepła w watach traconą przez metr kwadratowy szyby, przy różnicy temperatur na zewnątrz i wewnątrz wynoszącej 1 stopień Kelwina (jednostką jest W/m^2K). Im niższa wartość U_g , tym lepsza izolacyjność szyby.

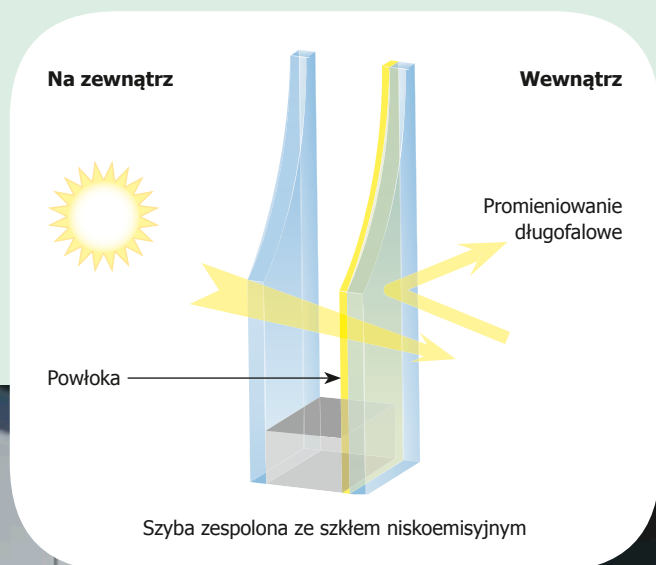
Energia słoneczna wnika do budynku w postaci promieniowania krótkofalowego, jednak kiedy znajdzie się już w środku, jest odbijana przez obiekty z powrotem w kierunku szyby jako promieniowanie długofalowe. Szkło niskoemisyjne pokryte jest powłoką, która pozwala na przenikanie krótkofalowego promieniowania słonecznego w znacznie większym stopniu niż promieniowania długofalowego (emitowanego przez grzejniki i obiekty w pomieszczeniu).

Jak to działa?

Szkło niskoemisyjne przyczynia się do zminimalizowania strat ciepła w budynku:

- (1) Odbijając energię pochodzącą z grzejników i przedmiotów w pomieszczeniu z powrotem do wnętrza (promieniowanie długofalowe)
- (2) Umożliwiając przenikanie krótkofalowego promieniowania słonecznego przez szkło w celu zwiększenia biernych zysków energii przenikającej przez szybę.

Zimą, szkło o niskiej emisyjności umożliwia redukcję strat ciepła, a jednocześnie może być źródłem pozyskiwania darmowej energii słonecznej do ogrzania budynku bez znacznej utraty naturalnego światła. Co nie zmienia faktu, że latem robi się we wnętrzach nieprzyjemnie gorąco. W takim przypadku, idealnym rozwiązaniem przy doborze szyb często okazuje się połączenie



parametrów dotyczących ochrony przed słońcem oraz niskiej emisyjności.

W praktyce szkło niskoemisyjne odbija energię z powrotem do wnętrza budynku, dzięki czemu strata ciepła jest o wiele niższa niż w przypadku zwykłego szkła float. Ponadto różne rodzaje szkła niskoemisyjnego umożliwiają biernie pozyskiwanie różnych ilości ciepła słonecznego, co pozwala na ograniczenie zapotrzebowania na ogrzewanie, szczególnie w zimniejszych miesiącach.

W celu zmaksymalizowania efektywności energetycznej w ciągu całego roku często idealnym rozwiązaniem jest przeszklecie, które zapewni zarówno izolację cieplną, jak i ochronę przed słońcem.

Program obliczeniowy - dostępny on-line

Aby pomóc Państwu w obliczaniu parametrów szyb zespolonych, opracowaliśmy program Pilkington Spectrum. Wystarczy wybrać komponenty szyb zespolonych, a program automatycznie obliczy podstawowe parametry i wyświetli je w postaci graficznej. Arkusze z danymi technicznymi dla wybranej kombinacji szyb można również wydrukować. Dostęp do tego narzędzia można uzyskać po rejestracji na stronie internetowej <http://spectrum.pilkington.com>. Kalkulator Pilkington Spectrum dostępny jest również w formie aplikacji działającej na urządzeniach wyposażonych w system operacyjny iOS i Android.

Pilkington **Optitherm™ S3**

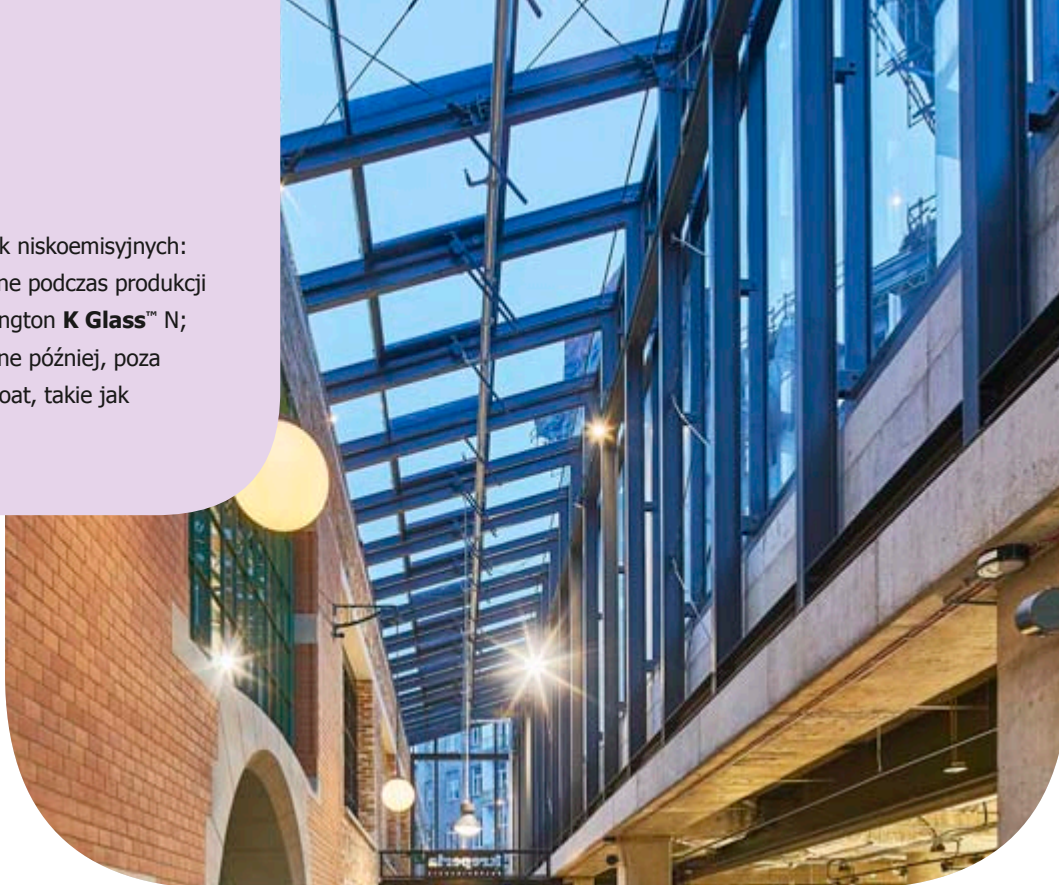


Asortyment szyb niskoemisyjnych

Oferujemy dwa typy powłok niskoemisyjnych:

- powłoki on-line – napyłane podczas produkcji szkła float, takie jak Pilkington **K Glass™ N**;
- powłoki off-line – napyłane później, poza linią do produkcji szkła float, takie jak Pilkington **Optitherm™**.

Pilkington **K Glass™ N**



Pilkington **K Glass™ N**

Wykorzystanie szkła Pilkington **K Glass™ N** w szybie zespolonej zapewnia znacznie wyższy poziom izolacji cieplnej niż w szybach zespolonych wykonanych ze zwykłego szkła float. Szkło zatrzymuje ciepło w pomieszczeniu, a jednocześnie pozwala na przenikanie do wnętrza dużej ilości energii słonecznej, co zmniejsza koszty ogrzewania.

Twarda powłoka on-line sprawia, że szkło można hartować, laminować, giąć i stosować w przeszkleniach pojedynczych lub w postaci szyb zespolonych. Szkło nie wymaga usuwania brzegowej warstwy powłoki, co umożliwia wyjątkowo szybką i ekonomiczną produkcję szyb zespolonych.

Główne cechy produktu:

- wysoki poziom izolacji cieplnej – U_g na poziomie 1,4 W/m²K w jednokomorowych szybach zespolonych wypełnionych argonem (90%) w standardowej konfiguracji 4-16-4;
- wysokie zyski energii słonecznej przyczyniające się do oszczędności energii;
- dostępne w różnych wymiarach i grubościach (3 mm, 4 mm, 6 mm i 8 mm) odpowiednich dla różnych zastosowań;
- brak konieczności usuwania brzegowej warstwy powłoki zapewnia ekonomiczną produkcję;
- uniwersalny produkt, który można hartować, laminować i giąć;
- trwała powłoka łatwa w obróbce;
- znakomita równowaga pomiędzy izolacją cieplną a zyskami ciepła.

Dlaczego warto używać szyb z powłoką on-line?

Ogólnie mówiąc, produkty z powłokami on-line zapewniają niższy poziom izolacji cieplnej niż produkty z powłokami off-line. Jednak mają one inne korzystne cechy – ich transport i obróbka są łatwiejsze, a poza tym mogą być bez trudu hartowane lub laminowane. Są również o wiele trwalsze i osiągają znacznie wyższy poziom biernych zysków energii słonecznej (wartość g, czyli całkowita ilość energii słonecznej przepuszczonej przez szybę), co jest korzystne przy słonecznej pogodzie i niskiej temperaturze otoczenia.

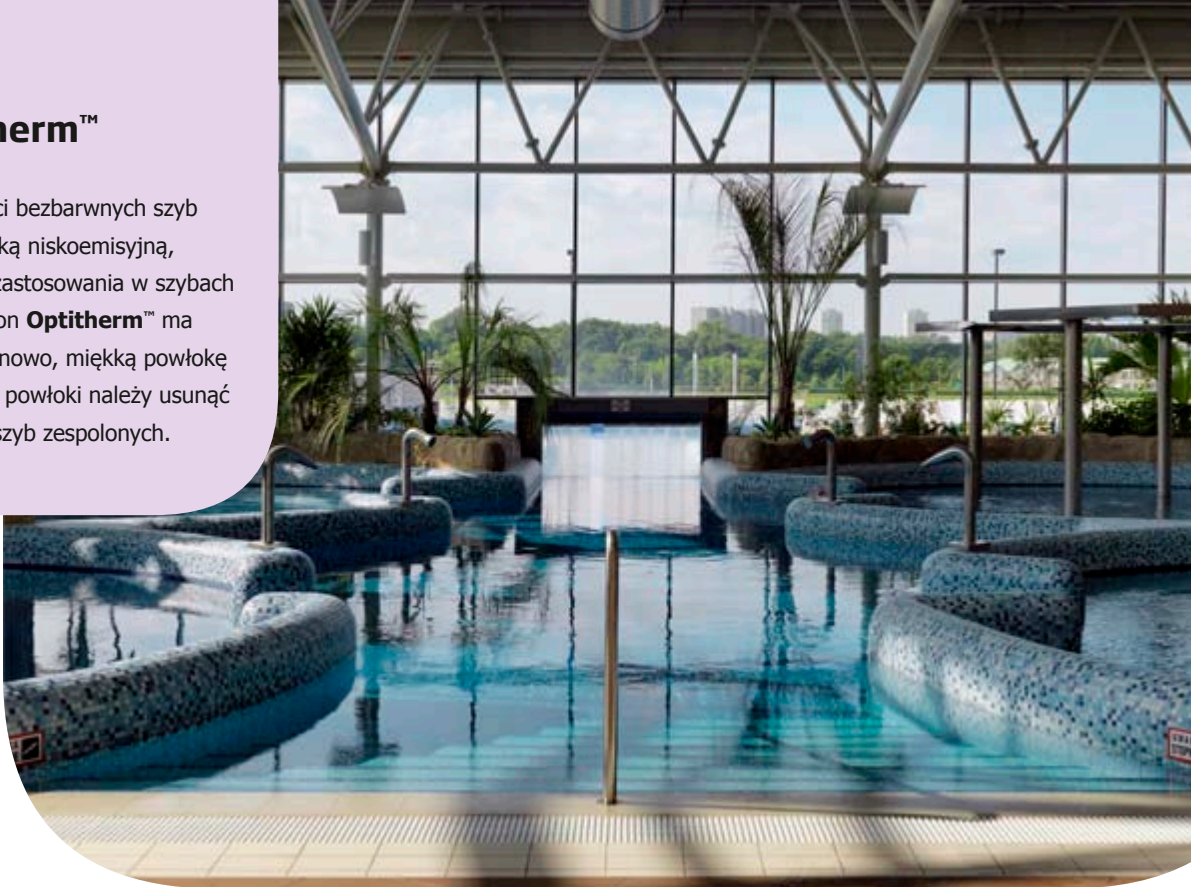


Pilkington **K Glass™ N**

Pilkington **Optitherm**™

Asortyment wysokiej jakości bezbarwnych szyb float z przezroczystą powłoką niskoemisyjną, opracowany specjalnie do zastosowania w szybach zespolonych. Szkło Pilkington **Optitherm**™ ma cienką, napyłaną magnetronowo, miękką powłokę off-line. Brzegową warstwę powłoki należy usunąć przed procesem produkcji szyb zespolonych.

Pilkington **Optitherm**™ S3



Pilkington **Optitherm**™ S3

Szkło niskoemisyjne Pilkington **Optitherm**™ S3 charakteryzuje się znakomitą izolacją cieplną w połączeniu z wysokim stopniem neutralności, dzięki czemu szybko zdobyło czołową pozycję na rynku superneutralnych szyb niskoemisyjnych. Pilkington **Optitherm**™ S3 stosuje się wyłącznie w szybach zespolonych, takich jak Pilkington **Insulight**™, z powłoką na wewnętrznej powierzchni szyby zespolonej. Jeśli wymagane jest bezpieczeństwo lub ochrona przed atakiem szkło to można hartować lub laminować przed powlekaniem. Produkt charakteryzuje się niskim współczynnikiem przenikania ciepła U_g na poziomie $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, co umożliwia obniżenie zużycia energii, a jednocześnie oferuje wysoką przepuszczalność światła (82%) i niski współczynnik odbicia (11%) z powodzeniem spełniając wymagania estetyczne projektu.

W zastosowaniach, w których wymagane są przeszklenia bezpieczne, oferujemy także szkło Pilkington **Optitherm**™ S3 Pro T, które wymaga hartowania, i w takiej postaci jest kolorystycznie dopasowane do szkła Pilkington **Optitherm**™ S3.

Główne cechy produktu:

- wartość współczynnika przenikania ciepła wynosi $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla szyb zespolonych o konfiguracji 4-16-4 wypełnionych argonem (90%);
- wysoki stopień neutralności z punktu widzenia przepuszczalności światła (82%) i odbicia światła (11%);
- dostępne w różnych wymiarach i grubościach (od 4 do 10 mm*);
- dostępne w połączeniu ze szkłem Pilkington **Optilam**™ lub Pilkington **Optiphon**™ w celu zapewnienia odporności na uderzenie, zwiększonej ochrony przed atakiem lub skuteczniejszej redukcji hałasu;
- dopasowana kolorystycznie wersja Pilkington **Optitherm**™ S3 Pro T oferowana w zastosowaniach wymagających hartowania;
- dostępne z samoczyszczącą powłoką Pilkington **Activ**™.

* Grubości 3 i 12 mm dostępne na specjalne zamówienie



Pilkington
Optitherm™ S3



Finch Buildings © Kees Hummel



Pilkington **Optitherm™** S1A

Pilkington **Optitherm™** S1A

W przypadku zastosowań, w których wymagana jest wartość współczynnika przenikania ciepła U_g na poziomie $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, oferujemy szkło Pilkington **Optitherm™** S1A. Pomimo niskiej wartości współczynnika U_g produkt ten ma nadal znakomitą przepuszczalność światła i neutralność koloru. Szkło Pilkington **Optitherm™** S1A zapewnia bezkonkurencyjną izolację cieplną szyb zespolonych i powinno być wykorzystywane wszędzie tam, gdzie istnieje problem nadmiernej utraty ciepła.

Główne cechy produktu:

- wartość współczynnika przenikania ciepła U_g równa $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ dla szyb zespolonych o konfiguracji 4-16-4 wypełnionych argonem (90%);
- neutralne z punktu widzenia przepuszczalności światła (76%) i odbicia światła (16%);
- dostępne w różnych wymiarach i grubościach (od 4 do 10 mm*) odpowiednich dla różnych zastosowań;
- dostępne w połączeniu ze szkłem Pilkington **Optilam™** lub Pilkington **Optiphon™** w celu zapewnienia odporności na uderzenie, zwiększonej ochrony przed atakiem lub skuteczniejszej redukcji hałasu.

* Grubości 3 i 12 mm dostępne na specjalne zamówienie

Dlaczego warto używać szyb z powłoką off-line?

Większość produktów z powłokami off-line charakteryzuje się wyższym poziomem izolacji cieplnej i przepuszczalności światła, jednak wymagają one szczególnej ostrożności podczas transportu i obróbki. Możemy dostarczyć takie szyby w formie hartowanej lub laminowanej, nanosząc powłokę na wstępnie przetworzone szkło. Niektóre produkty tego typu są również oferowane w wersji umożliwiającej ich hartowanie.



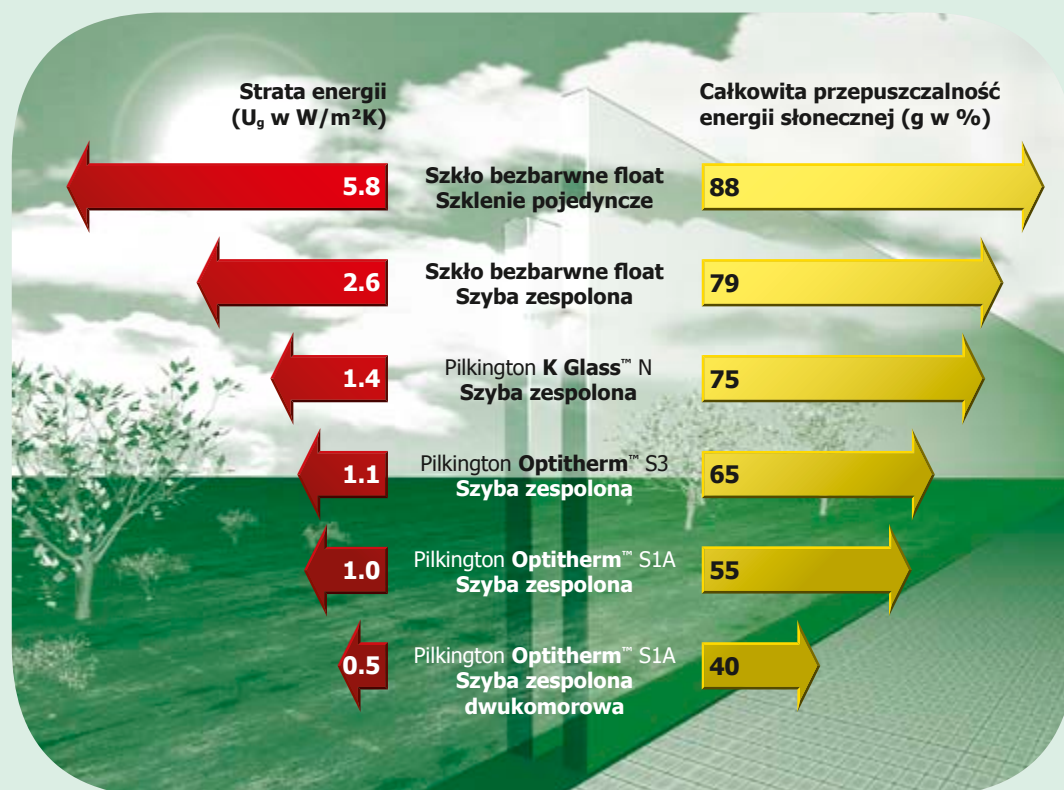
Pilkington **Optitherm™** S1A

Jedno- i dwukomorowe szyby zespolone

Analizując parametry techniczne większości z naszych produktów zakładamy, że wchodzi one w skład szyb zespolonych. Szyby zespolone to zestawy hermetycznie uszczelnionych wokół krawędzi tafli szkła oddzielonych komorami wypełnionymi gazem. Szyby mogą obejmować dwie lub trzy tafle szkła tworząc jedno lub dwukomorowe zestawy. Stosując dodatkowe tafle szkła

(np. w dwukomorowej szybie zespolonej) możemy zwiększyć poziom izolacji cieplnej przeszklenia. Ponadto izolacyjność cieplną szyby zespolonej i całego okna można zwiększyć, dobierając odpowiednio ciepłą ramkę dystansową stosowaną pomiędzy taflami szkła oraz rodzaj gazu wypełniającego przestrzeń komory międzyszybowej.

Porównanie bilansów energetycznych*:



* Zyski oraz straty ciepła dla przeszkleń począwszy od szyby pojedynczej aż po szyby zespolone.

Wartości współczynnika przenikania ciepła U_g obliczone zostały zgodnie z normą EN 673, a wartości g zgodnie z normą EN 410. Parametry szyb zespolonych wypełnionych argonem (90%) podano dla konfiguracji 4-16-4 (jednokomorowe) i 4-16-4-16-4 (dwukomorowe).

Pilkington **Optitherm™** S3



Możliwe konfiguracje szyb

Stale opracowujemy nowe kombinacje produktów dające Państwu dużą swobodę ich użycia w coraz szerszej gamie zastosowań. Oferujemy produkty łączące izolację cieplną z innymi funkcjami, takimi jak bezpieczeństwo, ochrona przed atakiem, ochrona przed hałasem czy samoczyszczenie. Wiele powłok niskoemisyjnych dostępnych jest także w połączeniu ze szkłem Pilkington **Optiwhite™***, co zapewnia wyższą przepuszczalność światła i korzystniejszą wartość g. Dodatkowo do wszystkich rodzajów naszych szyb niskoemisyjnych można dobierać odpowiednie szkło Pilkington Spandrel Glass na pasy międzyszybowe w celu uzyskania harmonijnego efektu architektonicznego fasady.

* Pilkington **Optiwhite™** jest szkłem o obniżonej zawartości żelaza charakteryzującym się zwiększoną przepuszczalnością światła i energii słonecznej. Można je stosować jako substrat większości produktów niskoemisyjnych marki Pilkington lub samodzielnie, by w pełni wykorzystać zalety produktu tj. wysoką przepuszczalność światła i energii słonecznej.

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”, „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, 22 548 75 17, fax: 22 548 75 22

www.pilkington.pl

Maj 2020