

glass
in building

Wydanie 12
Produkty firmy Pilkington dla zrównoważonej
architektury

The International Magazine for Glass and Design



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

Spis treści



01
rozdział

Wprowadzenie

3

Odpowiedź na zmiany klimatyczne

5



02
rozdział

Nasz asortyment produktów

7

03
rozdział

Przykłady zastosowań

10

Spa Hotel, Loipersdorf, Austria

11

Pływalnia, Mourenx, Francja

12

Budynek biurowy, Larvik, Norwegia

14

Siedziba Grupy Lotos SA, Gdańsk, Polska

16

Centrum biznesowo-handlowe, Pordenone, Włochy

18

XV-wieczny dwór, Schwyz, Szwajcaria

20

Siedziba ELE, Gelsenkirchen, Niemcy

22

Biblioteka Miejska, Turku, Finlandia

24



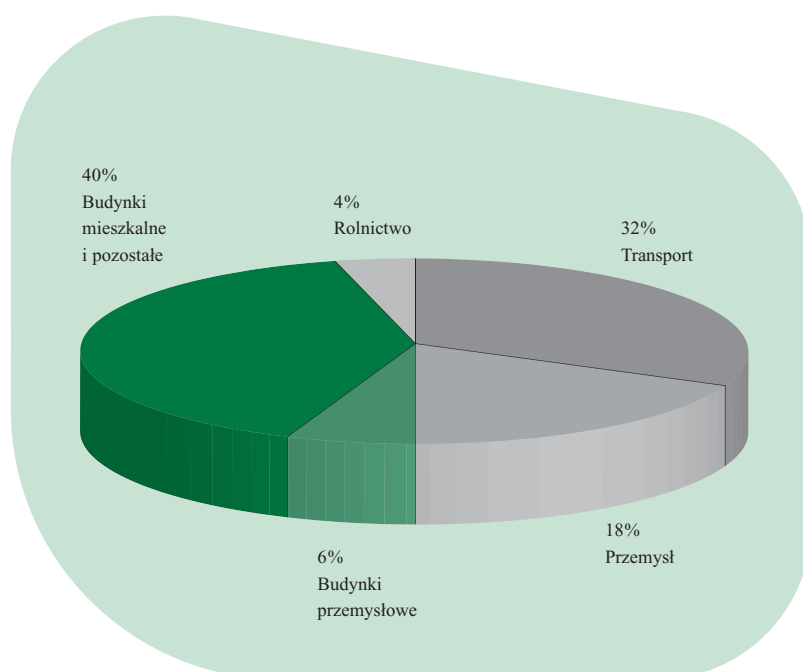
Wprowadzenie

Dobiegły końca debaty prowadzone na temat zmian klimatycznych. Rządy krajów całego świata, a także przeważająca większość naukowców są zgodni co do tego, że ludzka działalność – a w szczególności zwiększone zużycie energii – przyspiesza zmiany klimatyczne. Jeśli proces ten nie zostanie zatrzymany lub odwrócony, zmiany klimatu wywołają na świecie negatywne skutki środowiskowe, ekonomiczne i społeczne jeszcze za życia naszych dzieci.

Mogą wprowadzić istnieć niewielkie różnice poglądów co do tempa tych zmian i szczegółów ich skutków, niemniej zarówno politycy jak i naukowcy zgodnie przyznają, że rosnące uzależnienie ludzkości od konsumpcji paliw kopalnych musi ulec odwróceniu.

Fakt ten tłumaczy, dlaczego w ostatnich latach staliśmy się świadkami umów międzynarodowych o redukcji emisji CO₂ i dlaczego wiele rządów wytycza ambitne cele dla oszczędności energii. Obywatele całego świata czekają teraz, czy te umowy i normy przerodzą się w szczegółowe strategie i niezbędne przepisy prawne.

W osiągnięciu tych celów kluczową rolę odgrywać będzie budownictwo, gdyż w wysokorozwiniętych krajach energia zużywana przez budynki stanowi między 40 a 50 procent całości zużywanej energii, co przedstawiono na poniższym wykresie.



Zapotrzebowanie UE na energię w 2005 r., w rozbięciu na sektory

Źródło: Plan działania na rzecz racjonalizacji zużycia energii: Sposoby wykorzystania potencjału. Komisja Europejska, październik 2006 r.





Spółeczeństwo oczekuje rychłego pojawienia się źródeł energii nie emitujących CO₂, a czas upływa. Energia ze źródeł odnawialnych będzie odgrywać w przyszłości zasadniczą rolę, jednak priorytetem w chwili obecnej jest zredukowanie zużycia paliw kopalnych drogą ich efektywniejszego wykorzystywania. Coraz więcej uwagi poświęcać się będzie budownictwu, nie tylko dlatego, że jest to sektor wysoce energochłonny, ale także dlatego, że technologie i produkty pozwalające znacznie zwiększyć efektywność energetyczną budynków zostały już opracowane. Są one już dostępne i wymagają jedynie ich stosowania!

Zwiększenie efektywności energetycznej budynków ma jeszcze inne zalety. Budynki takie są wygodniejsze i tańsze w eksploatacji dla ich użytkowników i właścicieli. Ze społecznego punktu widzenia, zarówno gospodarki narodowe, jak i bezpieczeństwo energetyczne ulegną poprawie z chwilą, kiedy kraje importujące energię staną się mniej zależne od stale drożejących dostaw z innych części świata.

Zatem zwiększenie efektywności energetycznej budynków stwarza sytuację korzystną dla wszystkich stron! Szkło odgrywa w tej sprawie zasadniczą rolę. Żaden inny materiał budowlany nie ma aż tak wielkiego wpływu na energooszczędność budynku.

Odpowiedź na zmiany klimatyczne

W ogólnościowych dyskusjach na temat zmian klimatycznych i efektywnego wykorzystywania energii, architektura znalazła się w centrum uwagi. Rządy krajów na całym świecie coraz silniej uświadamiają sobie, że budynki oferują największy potencjał oszczędności energii, i że potrzebne do tego technologie już istnieją.

Na przykład w Europie „Plan działania na rzecz racjonalizacji zużycia energii”¹ przedstawia plany zredukowania europejskiej emisji CO₂ w Europie o 20 procent do roku 2020. Plan ten zawiera projekt konkretnych strategii i środków dla całej gospodarki, niemniej – co jest znaczące – stwierdza, że „najbardziej efektywne kosztowo możliwości poczynienia oszczędności występują w sektorach budownictwa mieszkaniowego i użytkowego, gdzie pełny potencjał w tym zakresie szacuje się obecnie na, odpowiednio, 27 procent i 30 procent”.

Rządy zaczynają rozumieć, że zwiększenie efektywności energetycznej istniejących zasobów budowlanych i zmiany norm dla nowych budynków w kierunku zredukowania emisji CO₂ do zera oferują najlepsze szanse uzyskania redukcji CO₂. Już obecnie rozpoczyna się wdrażanie konkretnych rozwiązań prawnych, zmierzających do osiągnięcia tych celów.

W ramach UE, każdy z 27. krajów członkowskich opracował krajowy plan racjonalizacji zużycia energii, określający w zarysie obecne i przyszłe kroki, prowadzące do poprawy energooszczędności. Sektor budowlany niezmiennie odgrywa tu decydującą rolę.

Jednym z najbardziej wpływowych przepisów prawnych wydanych w ostatnich latach jest „Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków”². Wymaga ona od krajów UE wprowadzenia przepisów dotyczących wielu kluczowych dziedzin.

Przepisy budowlane wpływają na projekty nowych budynków. Jednym z wymagań Dyrektywy jest konieczność wprowadzenia

krajowych przepisów budowlanych dotyczących efektywności energetycznej, opartej na całkowitym zużyciu energii przez dany obiekt (zamiast rozważania jego poszczególnych komponentów). Co więcej, przepisy te muszą być rewidowane i nowelizowane w odstępach nie dłuższych niż pięć lat, licząc od chwili obecnej. Architekci będą więc musieli w nadchodzących latach zapoznawać się na bieżąco ze stale zmieniającymi się przepisami budowlanymi.

Jednakże największe wyzwanie stanowią istniejące już zasoby budowlane. Dyrektywa wymaga, aby każdy budynek o powierzchni przekraczającej 1000 m², przechodzący generalny remont, był unowocześniany wg najlepszych możliwych do zastosowania energooszczędnych technologii, nawet wtedy, kiedy poprawa efektywności energetycznej nie stanowiła celu remontu. Na przykład, obowiązkowa może stać się wymiana starego i niskowydajnego oszklenia, na nowoczesne oszklenie ze szkła niskoemisyjnego lub przeciwsłonecznego. Komisja Europejska proponuje dokonanie rewizji Dyrektywy w terminie do roku 2009 tak, aby jej przepisy stosowały się w przyszłości do wszystkich budynków, w tym także mieszkalnych.

Prawdopodobnie najbardziej innowacyjnym aspektem Dyrektywy w zakresie charakterystyki energetycznej budynków jest wymaganie posiadania certyfikatów energetycznych dla wszystkich budynków. Regulacje prawne we wszystkich krajach UE wymagają obecnie, aby w sektorze prywatnym każdy budynek budowany, sprzedawany lub wynajmowany miał certyfikat energetyczny. Stanie się także wymagane, aby każdy budynek użyteczności publicznej o powierzchni przekraczającej 1000 m² miał swój certyfikat energetyczny wyeksponowany w dobrze widocznym miejscu.

Certyfikaty te przedstawiają charakterystykę energetyczną budynku nie tylko w formie

¹ Plan działania na rzecz racjonalizacji zużycia energii: Sposoby wykorzystania potencjału. Komisja Europejska, październik 2006 r.

² Dyrektywa 2002/91/EC w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Parlament Europejski i Rada, październik 2002 r.



liczbowej, ale także w postaci ilustracji – prostej barwnej skali kodowanej literami od A do G, łatwo zrozumiałej dla wszystkich. Ponadto, każdemu certyfikatowi będzie towarzyszyć raport wskazujący na środki wymagane do osiągnięcia poprawy w zakresie oszczędności energii. Umożliwia to krajom członkowskim wprowadzanie zachęt fiskalnych, wspierających poprawę charakterystyki energetycznej budynków.

Innym przykładem oceny energetycznej i certyfikacji budynków jest LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Green Building Rating System™ stosowany w Stanach Zjednoczonych. Opracowany przez amerykańską Green Building Council (Rada ds. Zielonych Budynków), służy on do oceny, potwierdzania i certyfikowania wpływu na środowisko naturalne ze strony budynków nowo budowanych i już istniejących. Oceny w tym systemie są przyznawane nie tylko za energooszczędność, ale także za wysoki poziom naturalnego oświetlenia oraz dobry widok – czyli aspekty ściśle związane ze szkłem.

Programy oceny energetycznej i środowiskowej, takie jak te istniejące w Europie i Ameryce Północnej, niewątpliwie czynią oszczędność energii jakością bardziej wymierną i uchwytną. Są to systemy zrozumiałe dla właścicieli budynków i deweloperów, dzięki czemu z pewnością doprowadzą one do sytuacji, w której budynki o lepszych parametrach będą wyżej cenione i łatwiejsze do sprzedania, w porównaniu z tradycyjnymi rozwiązaniami i obiektami o niskiej energooszczędności.

Innym przykładem jest rosnące zapotrzebowanie na tzw. budynki pasywne. Pomysł ten, zapoczątkowany w Passiv Haus Institut w Niemczech, przyjął się także w Austrii. Budynek pasywny wyznacza standard dla domów o niskim zużyciu energii, w których konwencjonalne ogrzewanie przestrzeni może być pominięte. W ramach Europejskiej Normy Budynków Pasywnych, PEP (Promocja Europejskich Budynków Pasywnych – konsorcjum europejskich partnerów, wspierane przez Komisję Europejską) zaproponował pewne zalecenia dotyczące energooszczędności budynków i ich poszczególnych elementów, w tym także zalecenia dotyczące oszklenia.

Władze polityczne są w widoczny sposób nastawione na opracowywanie dalszych regulacji prawnych oraz innych inicjatyw mających na celu zredukowanie zużycia energii w budynkach. W tym samym kierunku zmierza rynek: deweloperzy,

właściciele i lokatorzy coraz usilniej domagają się energooszczędnych budynków.

Odpowiedzią firmy Pilkington jest nieustanne opracowywanie innowacyjnych produktów umożliwiających realizację tych celów. Nasze szkło niskoemisyjne ogranicza straty ciepła, umożliwiając jednocześnie ogrzewanie budynku cenną, darmową energią słoneczną, bez znaczącego uszczerbku w dostępie naturalnego światła dziennego. W budynkach, które tradycyjnie byłyby klimatyzowane, nasze szkło przeciwsłoneczne zatrzymuje niepożądane promieniowanie słoneczne, przepuszczając jednocześnie cenne światło dzienne. W ten sposób obniżane są nakłady kapitałowe i koszty eksploatacji związane z klimatyzacją i zredukowana jest emisja CO₂.

Temat klimatyzacji skupia obecnie uwagę polityków świadomych faktu, że jej rosnące stosowanie stwarza poważne zagrożenie dla możliwości realizowania naszych celów energetycznych. Glass for Europe – Szkło dla Europy, organizacja reprezentująca producentów szkła płaskiego, przeprowadziła ostatnio badania³ w celu określenia poziomu redukcji emisji CO₂ możliwego do osiągnięcia w sytuacji, gdyby w europejskich budynkach klimatyzowanych zastosowano szyby przeciwsłoneczne. Wykazały one, że zastosowanie szkła przeciwsłonecznego we wszystkich obecnie istniejących klimatyzowanych budynkach pozwoliłoby uzyskać do 25% całkowitej redukcji CO₂ planowanej przez UE dla sektora budowlanego do roku 2020.

Szczęśliwie dla ustawodawców i architektów, produkty umożliwiające budowę energooszczędnych domów nie czekają na wynalezienie. Zostały opracowane i są dostępne już dzisiaj. Dzięki nowoczesnym produktom oferowanym przez firmę Pilkington budynki mogą być zarówno efektywne energetycznie, jak i piękne. Szkło może stanowić pozytywny element w osiąganiu energooszczędności, umożliwiając równocześnie stwarzanie pięknych i żywych wnętrz oraz fasad budynków, zbliżających człowieka do zewnętrznego otoczenia.

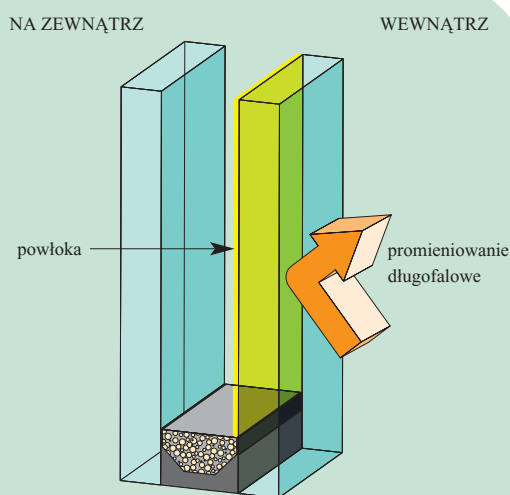
Na dalszych stronach przedstawiono przegląd energooszczędnych produktów firmy Pilkington, a także wybrane przykłady ich zastosowań. Zapraszamy Państwa do zapoznania się z nimi i do obejrzenia interesujących przykładów ich wykorzystania, zaspokajających aspiracje klientów oraz spełniających wymagania ustawodawców i społeczeństw na całym świecie.

³ Solar Control Glass for Greater Energy Efficiency. Glass for Europe, listopad 2007 r.

Nasz asortyment produktów

Szkło niskoemisyjne

Postępy w dziedzinie technologii szkła niskoemisyjnego uczyniły okna kluczowymi elementami przyczyniającymi się do oszczędności energii i zapewnienia komfortu, minimalizując wewnętrzną kondensację i straty ciepła. Efektywność energetyczna wyrażana jest zazwyczaj wartością U (W/m^2K). Jest to współczynnik przenikania ciepła wyrażony w Watach na metr kwadratowy na stopień Kelvina różnicy temperatur pomiędzy wnętrzem a zewnątrz. Szkło niskoemisyjne odbija energię cieplną generowaną przez urządzenia grzewcze



Szyba zespolona ze szkłem niskoemisyjnym

z powrotem do budynku, oferując znaczne obniżenie strat ciepła w stosunku do zwykłego szkła float.

Ponadto, różne odmiany szkła niskoemisyjnego zapewniają różne poziomy zysków z biernego wykorzystania energii promieniowania słonecznego, pomagając zredukować zapotrzebowanie na ogrzewanie i obniżyć jego koszty, szczególnie w zimnych porach roku.

Istnieją dwa podstawowe typy powłok niskoemisyjnych, znane jako powłoki on-line

(takie jak Pilkington **K Glass**[™] w Europie lub Pilkington **Energy Advantage**[™] w USA) oraz powłoki off-line (na przykład Pilkington **Optitherm**[™] – zarówno Pilkington **Optitherm**[™] SN, jak i Pilkington **Optitherm**[™] S3). Powłoki on-line nanoszone są na szkło w trakcie procesu jego wytwarzania, natomiast powłoki off-line nanoszone są w odrębnych procesach produkcyjnych.

Powłoki off-line pozwalają z reguły uzyskać szkło o wyższych współczynnikach izolacji cieplnej i przepuszczalności światła niż powłoki on-line. Wymagają one jednak szczególnej ostrożności podczas transportu i obróbki. Szyby z powłokami off-line mogą być dostarczane w formie hartowanej lub laminowanej. Powłoka nanoszona jest na wstępnie obrobione szkło. Mogą być także oferowane w wersji nadającej się do hartowania. Szyby z grupy Pilkington **Optitherm**[™] oferują doskonałą przepuszczalność światła widzialnego, co pozwala obniżyć zużycie energii, a także stwarzają komfortowe, naturalnie oświetlone wnętrza.

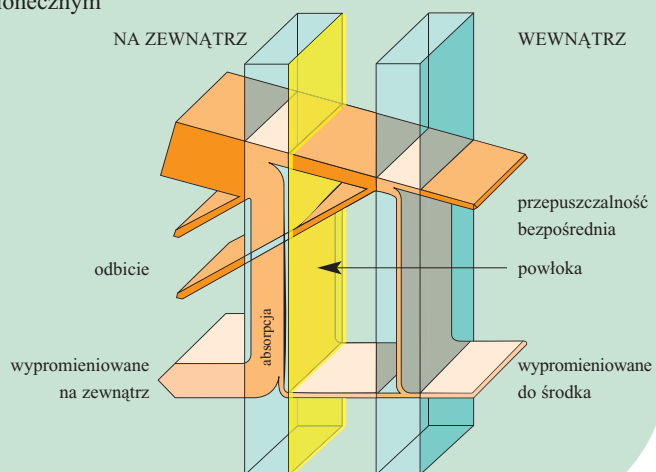
Generalnie, szkło powlekane on-line daje niższy poziom izolacji cieplnej niż wyroby powlekane off-line. Niemniej jednak jest ono łatwiejsze do transportu i obróbki i może być bez trudu hartowane i laminowane. Co więcej, produkty powlekane on-line, takie jak Pilkington **K Glass**[™] i Pilkington **Energy Advantage**[™] są o wiele trwalsze i osiągają wyższy poziom zysku z biernego wykorzystania energii promieniowania słonecznego.

Szkło przeciwsłoneczne

Promieniowanie słoneczne padające na szybę może podlegać trzem mechanizmom: odbicia, przepuszczenia i absorpcji, które zdefiniowano poniżej:

- Odbicie – część promieniowania odbita z powrotem do atmosfery

Szyba zespolona z powlekanym szkłem przeciwsłonecznym



- Absorpcja – część promieniowania pochłaniana przez szkło
- Przepuszczalność bezpośrednia – część promieniowania słonecznego przepuszczona bezpośrednio przez szkło
- Przepuszczalność całkowita (zwana także wartością g lub współczynnikiem słonecznym) składa się z przepuszczalności bezpośredniej oraz energii zaabsorbowanej a następnie wtórnie wypromieniowanej do wnętrza budynku

W gorących strefach klimatycznych szkło przeciwsłoneczne może być wykorzystywane do minimalizacji przegrzewania się pomieszczeń od słońca i redukcji oślepiającego odbłasku.

W regionach o klimacie umiarkowanym można je stosować do optymalizacji równowagi pomiędzy oświetleniem a nagrzewaniem się pomieszczeń.

Szkło przeciwsłoneczne zaleca się stosować wszędzie tam, gdzie nadmierne przegrzewanie się pomieszczeń spowodowane promieniowaniem słonecznym może stwarzać problemy, a więc na werandy, przeszklone pasáže, fasady budynków i atria. Asortyment szyb przeciwsłonecznych firmy Pilkington oferuje wybór parametrów nadających się niemal do wszystkich zastosowań; każdy z tych produktów może być dostarczony w formie hartowanej lub laminowanej.

Ochronę przed słońcem można uzyskiwać na szereg sposobów. Obejmują one stosowanie szkła barwionego, powlekanego, laminowanego z barwnymi foliami, szkła z sitodrukiem lub szyb zespolonych ze zintegrowanymi żaluzjami wewnętrznymi.

Pilkington **Optifloat™** Barwiony to asortyment szyb barwionych w masie, produkowanych w standardowej technologii float, które mogą zapewnić niski poziom ochrony przed słońcem. Ich parametry przeciwsłoneczne oraz nasycenie barwy zmieniają się wraz z grubością szkła. Dostępne kolory to: brązowy, szary, zielony, niebieskozielony, Pilkington **SuperGrey™** (szary), Pilkington **EverGreen™** (zielony) i Pilkington **Arctic Blue™** (niebieski).

Pilkington **SunShade™** jest szkłem przeciwsłonecznym z powłoką off-line, nadającym się do hartowania, które charakteryzuje się niskim współczynnikiem g. Jako wysoce trwałe, szkło to najlepiej nadaje się do zastosowań w bardzo gorących klimatach, gdzie szczególne znaczenie ma ograniczenie oślepiającego odbłasku, a także niska przepuszczalność światła i niskie współczynniki zaciemnienia.

Pilkington **Suncool™** to asortyment szyb powlekanych w technologii off-line, przeznaczonych do zarządzania energią, które w jednym produkcie łączą wysoką przepuszczalność światła widzialnego, wysoką ochronę przed słońcem oraz właściwości niskoemisyjne. Szkło to jest zawsze stosowane w postaci zespolonych szyb, a jego powłoka zapewnia wysoki poziom izolacji cieplnej.

W zależności od indywidualnych potrzeb dostępny jest szeroki asortyment barw i parametrów, obejmujący: Pilkington **Suncool™** High Performance w kolorach neutralnym

Zestawienie niskoemisyjnych i przeciwsłonecznych produktów firmy Pilkington:

| | niskoemisyjne | niskoemisyjne i samoczyszczące |
|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| powlekane off-line | Pilkington Optitherm™ S3 | Pilkington Activ Optitherm™ S3 |
| | Pilkington Optitherm™ SN | Pilkington Activ Optitherm™ SN |
| | Pilkington Optitherm™ SN Pro T | |
| powlekane on-line | Pilkington K Glass™ | |
| | Pilkington Energy Advantage™ | |

| | przeciwsłoneczne | przeciwsłoneczne i samoczyszczące |
|--------------------|---|--|
| powlekane off-line | Pilkington SunShade™ | Pilkington Activ™ Neutral |
| barwione w masie | Pilkington Optifloat™ Barwiony w masie | |
| | Pilkington Arctic Blue™ | Pilkington Activ™ Blue |
| | Pilkington EverGreen™ | |
| | Pilkington SuperGrey™ | |

| | niskoemisyjne i przeciwsłoneczne | niskoemisyjne, przeciwsłoneczne i samoczyszczące |
|--------------------|--|---|
| powlekane off-line | Pilkington Suncool™ Brilliant 66/33 | |
| | Pilkington Suncool™ Brilliant 50/25N | |
| | Pilkington Suncool™ Brilliant Blue 50/27N | Pilkington Activ Suncool™ Brilliant Blue 50/27N |
| | Pilkington Suncool™ Brilliant 40/22 | Pilkington Activ Suncool™ Brilliant 40/22 |
| | Pilkington Suncool™ Brilliant 30/17 | Pilkington Activ Suncool™ Brilliant 30/17 |
| | Pilkington Suncool™ HP Neutral 70/40 | Pilkington Activ Suncool™ HP Neutral 70/40 |
| | Pilkington Suncool™ HP Neutral 53/40 | Pilkington Activ Suncool™ HP Neutral 53/40 |
| | Pilkington Suncool™ HP Silver 50/30 | Pilkington Activ Suncool™ HP Silver 50/30 |
| powlekane on-line | Pilkington Eclipse Advantage™ Clear | |
| | Pilkington Eclipse Advantage™ Bronze | |
| | Pilkington Eclipse Advantage™ Grey | |
| | Pilkington Eclipse Advantage™ Arctic Blue | |
| | Pilkington Eclipse Advantage™ Blue-Green | |
| | Pilkington Eclipse Advantage™ EverGreen | |
| | Pilkington Solar-E™ | |

Wiele z powyższych produktów jest dostępnych w wersji laminowanej.

i srebrnym, Pilkington **Suncool™** Brilliant i Pilkington **Suncool™** Brilliant Blue.

Wiele produktów Pilkington **Suncool™** dostępnych jest w połączeniu z powłoką samoczyszczącą znajdującą się na powierzchni nr 1 – Pilkington **Activ Suncool™**. Pilkington **Activ™** Blue i Pilkington **Activ™** Neutral to inne szyby samoczyszczące o właściwościach przeciwsłonecznych.

Pilkington **Eclipse Advantage™** i Pilkington **Solar-E™** to powlekane na linii szyby wpływające na komfort pomieszczenia, które charakteryzują się średnim poziomem ochrony przed słońcem oraz niską emisyjnością. Oferowane są w wielu atrakcyjnych kolorach. Produkty te są bardzo trwałe, łatwe w obróbce i można je hartować.

Wszystkie wyżej wymienione rodzaje szkła można łączyć w szybach zespolonych

z dodatkowym szkłem niskoemisyjnym, w celu osiągnięcia wysokiej efektywności energetycznej budynków.

Jedno- i dwukomorowe szyby zespolone

Charakterystyka większości produktów firmy Pilkington zakłada ich stosowanie w szybach zespolonych. Szyby zespolone to hermetycznie uszczelnione zestawy dwóch lub trzech tafli szkła, oddzielonych od siebie ramką dystansową. Komory pomiędzy szybami mogą być wypełnione gazem. Stosowanie dodatkowych szyb (np. w szybie dwukomorowej) poprawia szczególnie izolację cieplną szyby zespolonej. Ponadto, wybór materiału uszczelniającego stosowanego pomiędzy szybami, oraz gazu wypełniającego przestrzeń międzyszybowe, jest w stanie poprawić właściwości szyb zespolonych a zatem całych okien. Przykłady nazw handlowych szyb zespolonych firmy Pilkington to Pilkington **Insulight™** i Pilkington **energiKare™**.

03

rozdział

Przykłady zastosowań

| | | |
|------------------------------|----------------------------|----|
| Loipersdorf, Austria | Spa Hotel | 11 |
| Mourenx, Francja | Pływalnia | 12 |
| Larvik, Norwegia | Budynek biurowy | 14 |
| Gdańsk, Polska | Siedziba Grupy Lotos SA | 16 |
| Pordenone, Włochy | Centrum biznesowo-handlowe | 18 |
| Schwyz, Szwajcaria | XV-wieczny dwór | 20 |
| Gelsenkirchen, Niemcy | Siedziba ELE | 22 |
| Turku, Finlandia | Biblioteka Miejska | 24 |





Spa Hotel, Loipersdorf, Austria

Świeżo wyremontowane pomieszczenia centrum wellness w Spa Hotel Stoiser w Loipersdorf stały się wyzwaniem dla architektów. Wymagały one oszkleńnięcia długich fasad budynku w sposób zapewniający jego energooszczędność, stwarzający jednocześnie komfortowe i praktyczne otoczenie oraz sympatyczną atmosferę dla użytkowników.

Zaawansowana ochrona przeciwsłoneczna, nowoczesny projekt i zoptymalizowana izolacja cieplna stanowiły dla architektów najważniejsze kryteria wyboru materiałów. Kryteria te spełniło szkło Pilkington **Eclipse Advantage™** EverGreen, które przyczyniło się do rozwiązania następujących kwestii:

- Zielona barwa szkła dostarcza doskonałej kombinacji funkcjonalności i estetyki, stwarzając atmosferę „Wellness” na zewnątrz, i spokojne otoczenie wewnątrz budynku.
- Powierzchnia przeszkleń (500 m²) długich fasad wymagała dużej uwagi przy doborze parametrów dotyczących izolacyjności, ochrony przed słońcem i przepuszczalności światła, w celu osiągnięcia maksymalnych oszczędności



energii wydatkowanej na ogrzewanie, chłodzenie i oświetlenie wnętrza budynku.

- Szkło Pilkington **Eclipse Advantage™** EverGreen dostarczyło idealnego rozwiązania, łącząc w sobie niską emisyjność z ochroną przed słońcem. Szkło Pilkington **Eclipse Advantage™** EverGreen stanowi unikalną kombinację właściwości: zapewnia ono z jednej strony dobrą przepuszczalność światła, a z drugiej ograniczenie przegrzewania się wnętrza oraz oślepiającego odbłasku. Ma ono bardzo niski współczynnik g, wynoszący 25 procent. W porównaniu ze zwykłym szkłem, taka kombinacja ochrony przed słońcem z izolacją cieplną znacznie obniża zapotrzebowanie na ogrzewanie i chłodzenie wnętrza budynku, co przekłada się na oszczędności w zużyciu energii.



Podsumowanie projektu

Budynek:

Spa Hotel Loipersdorf

Lokalizacja:

Loipersdorf, Austria

Architekt:

Strohecker

Producent okien:

Spiel Dach & Glas GesmbH
w Fehring

Powierzchnia przeszkleń:

500 m²

Zastosowane szkło:

Pilkington **Eclipse Advantage™**
EverGreen



Podsumowanie projektu

Budynek:

Pływalnia

Lokalizacja:

Mourenx, Francja

Klient:

Gmina Mourenx

Architekt:

Gilles Bouchez, Paryż

Biuro techniczne:

BEFS, Toulouse

Wykonawca fasady:

Ets Arcouet, Anglet

Powierzchnia przeszkleń:

2400 m²

Zastosowane szkło:

- Pilkington **Insulight**™ Sun wykonane z 6 mm Pilkington **Suncool**™ HP Neutral 70/40 / 16 mm powietrze / Pilkington **Optilam**™ 10,8
- Pilkington **Insulight**™ Sun wykonane z Pilkington **Optilam Suncool**™ HP Neutral 70/40 10,8 / 16 mm powietrze / Pilkington **Optilam**™ 10,8

Pływalnia, Mourenx, Francja

Nowy, 25-metrowy basen kąpielowy w centrum sportowym w Mourenx, w regionie Aquitaine, jest nie tylko najnowocześniejszy we Francji, ale stał się także pierwszym obiektem w tej okolicy zbudowanym zgodnie z normą High Environmental Quality (Wysoka Jakość Środowiskowa). Etykieta HQE, powszechnie używana teraz we Francji, oznacza proces lub produkt „przyjazny dla środowiska”, o zmniejszonym negatywnym wpływie na środowisko naturalne, oferujący maksymalny komfort dla użytkowników przy równoczesnym obniżeniu kosztów eksploatacji.

Basen ten należy do dużego parku wodnego, z którego jednocześnie korzystać może 450 osób. W kompleksie znajduje się solarium, ławki do masażu, a także sauna i pomieszczenia terapeutyczne. Dlatego tak istotne było

zastosowanie najnowszej technologii, aby zapewnić optymalne środowisko i komfort użytkownika.

Projekt centrum wodnego miał uwzględniać sześć kryteriów: zgodność z normami dotyczącymi zarządzania energią i hałasem, estetykę, uwarunkowania zdrowotne, uzdatnianie wody i monitoring hydrotermalny.

Komfort użytkowników został zapewniony przez:

- komputerowe monitorowanie absorpcji chloru przez użytkowników basenu,
- stałe uzdatnianie i osuszanie powietrza,
- minimalne poziomy hałasu – dzięki specyficznej konstrukcji stropu i ścian,
- komfortowe temperatury wnętrza, osiągane przy wykorzystaniu energii słonecznej,
- przyjemne otoczenie oświetlone naturalnym światłem dziennym.



Zużycie energii przez obiekt i jego koszty eksploatacyjne zostały zredukowane przez:

- Zastosowanie dachowych paneli słonecznych minimalizujących koszty eksploatacji – zaspokajają one 30 do 40 % zapotrzebowania na gorącą wodę sanitarną, podczas gdy system termodynamiczny odzyskuje ciepło.
- Skonstruowanie fasady przy użyciu 2400 m² szyb zespolonych Pilkington **Insulight**[™] Sun wykonanych ze szkła Pilkington **Suncool**[™] HP Neutral 70/40 i Pilkington **Optilam**[™]. Taka konfiguracja szyb maksymalizuje stopień oświetlenia światłem dziennym basenu, foyer, korytarzy i szatni przy jednoczesnej minimalizacji cieplnego promieniowania słonecznego przenikającego przez szkło. W rezultacie zmniejszono zapotrzebowanie na oświetlenie wnętrz i ogrzewanie/chłodzenie budynku, osiągając tym samym znaczne



oszczędności energii i kosztów eksploatacji.

W pływalniach mogą też występować problemy wywoływane kondensacją pary wodnej, prowadzące czasem do odbarwiania elementów wystroju wnętrz i narastania osadów chemicznych. Zastosowanie Pilkington **Suncool**[™] HP Neutral 70/40, dzięki właściwościom termicznym tego szkła sprawia, że temperatura wewnętrznych szyb pozostaje stosunkowo wysoka, zmniejszając ryzyko kondensacji.

- Aluminiowa fasada z elektrycznie rozsuwanymi drzwiami (12 m x 6 m i 6 m x 6 m), prowadzącymi bezpośrednio z basenu na taras z leżakami, dostarcza najlepszej dostępnej izolacji przez zastosowanie termicznie izolowanych ram dodatkowo obniżających zapotrzebowanie na ogrzewanie i chłodzenie wnętrz budynku.





Podsumowanie projektu

Budynek:

Budynek biurowy

Lokalizacja:

Larvik, Norwegia

Architekci:

Cosmic Bygg AS

Wykonawca fasady:

APS AS

Producent szyb zespolonych:

Glassfabrikken

Powierzchnia przeszkleń:

460 m²

Zastosowane szkło:

Elewacja północna:

- Pilkington **Insulight™** Therm Triple wykonane z 6 mm Pilkington **Optitherm™** SN / 12 mm argon / 4 mm Pilkington **Optifloat™** Bezbarwny / 12 mm argon /

- Pilkington **Optitherm™** SN Elewacja południowa, wschodnia i zachodnia:

- Pilkington **Insulight™** Sun Triple wykonane z 6 mm Pilkington **Suncool™** Brilliant 66/33 / 12 mm argon / 4 mm Pilkington **Optifloat™** Bezb. / 12 mm argon /

- Pilkington **Optitherm™** SN Fasady aluminiowe:

- Pilkington **Insulight™** Sun Triple wykonane z 6 mm Pilkington **Suncool™** Brilliant 66/33 / 12 mm argon / 4 mm Pilkington **Optifloat™** Bezb. / 12 mm argon / 6 mm Pilkington **Optitherm™** SN

Budynek biurowy, Larvik, Norwegia

W trakcie projektowania biurowca z czerwonej cegły, stojącego nad brzegiem rzeki w Larvik w Norwegii, architekci musieli zapewnić jego użytkownikom stałą optymalną równowagę energetyczną, tworząc jednocześnie obiekt przyjazny środowisku.

Budynek o powierzchni 2400 m² ma 240 m² tradycyjnych okien oraz 220 m² szklanych fasad – skierowanych na wszystkie strony świata.

Jednym z zadań do spełnienia było więc optymalne wykorzystanie usytuowania budynku.

Jednakże, biorąc pod uwagę ilość zastosowanego szkła, największym wyzwaniem dla architektów było zredukowanie do minimum emisji CO₂, przy jednoczesnym zwiększeniu do maksimum efektywności energetycznej obiektu.

Wymagany wynik osiągnięto w następujący sposób:

- Dla najsłabiej nasłonecznionej elewacji północnej wybrano dwukomorowe szyby zespolone wykonane z dwóch tafli szkła Pilkington **Optitherm™** SN oraz jednej tafli szkła Pilkington **Optifloat™** Bezbarwnego, co zapewniło optymalne rozwiązanie termiczne.
- Szkło przeciwsłoneczne zastosowane w oknach na elewacji południowej, wschodniej i zachodniej redukuje efekt przegrzewania się pomieszczeń. Użycie szyb zespolonych z wykorzystaniem szkła Pilkington **Suncool™** Brilliant 66/33 od zewnątrz, umożliwiło osiągnięcie komfortowej dla użytkowników temperatury we wnętrzach, dzięki ograniczeniu przepuszczalności energii słonecznej.



- W fasadach aluminiowych wykorzystano taką samą kombinację szyb Pilkington **Suncool™** Brilliant 66/33, Pilkington **Optifloat™** Bezbarwny i Pilkington **Optitherm™** SN, ale przy użyciu grubszego szkła Pilkington **Optitherm™** SN. Konfiguracja szyb przyczyniła się do zmniejszenia zapotrzebowania na klimatyzację i ogrzewanie, a co za tym idzie do pozytywnego wpływu na środowisko. Mniejsze zużycie energii,

zredukowana emisja CO₂ oraz obniżenie kosztów eksploatacji to niewątpliwe atuty takiego rozwiązania.

Dzięki zastosowaniu szyb o neutralnym zabarwieniu z asortymentu firmy Pilkington, uzyskano wysoką ochronę przed słońcem i znakomitą izolacyjność cieplną, przy zachowaniu naturalnego wyglądu szkła na fasadach.





Podsumowanie projektu

Budynek:

Siedziba Grupy Lotos SA

Lokalizacja:

Gdańsk, Polska

Klient:

Grupa Lotos SA

Architekci:

Arch-Deco Sp. z o.o.,
Zbigniew Reszka, Michał
Baryżewski, Barbara Jawień

Generalny wykonawca:

Konsorcjum Alkon SA,
Elektrobudowa

Wykonawca fasady:

ELJAKO-AL Sp. z o.o.

Producent szyb zespolonych:

Pilkington IGP

Powierzchnia przeszkleń:

4760 m² (fasady i balustrady)

Zastosowane szkło:

Pilkington **Optiwhite**[™]
Pilkington **Suncool**[™] HP
Neutral 70/40
Pilkington **Optilam**[™] 8,8
Pilkington **Optilam**[™] 9,5

Siedziba Grupy Lotos SA, Gdańsk, Polska

Nowy, ośmiopiętrowy budynek siedziby Grupy Lotos SA w Gdańsku jest wytwornym, energooszczędnym obiektem, stanowiącym ciekawy i estetyczny element krajobrazu – dzięki zastosowaniu w jego projekcie architektonicznym produktów firmy Pilkington.

Wyzwaniem dla twórców budynku, wzniesionego na terenie dawnej rafinerii ropy, było skonstruowanie biurowca zgodnie z planami modernizacji innych budynków na tym obszarze. Główne zadania projektu, postawione przed projektantami, obejmowały estetykę budynku, jego energooszczędność, bezpieczeństwo, klimatyzację, ogólną atmosferę, a także rozmach twórczy i innowacyjność. Grupa Lotos pragnęła, aby ich siedziba była praktyczna, przyjazna środowisku, a ponadto stanowiła wspaniały element krajobrazu.

Wielokrotnie nagradzane biuro architektoniczne Arch-Deco, zaprojektowało elegancki a zarazem innowacyjny szklany budynek, zgodnie z klasyczną

zasadą trójkąta na bazę, rozwinięcie i zwieńczenie. Wszystkie nadziemne kondygnacje wykonano na bazie trójkąta równoramiennego o wypukłych bokach i zaokrąglonych wierzchołkach, zorientowanego wzdłuż osi wschód-zachód. Zewnętrzny pas powierzchni na całym obwodzie każdej z kondygnacji przeznaczono na pomieszczenia wymagające oświetlenia światłem dziennym, a trakt środkowy zajmuje okrężny korytarz.

Szklana fasada biurowca wykonana została w technologii ściany dwupowłokowej:

- Do przeszklecia zewnętrznej „skóry” wykorzystano hartowane bezpieczne szkło Pilkington **Optiwhite**[™]. W odróżnieniu od zwykłego szkła float, Pilkington **Optiwhite**[™] oferuje większą przezroczystość, stwarzając odpowiednie otoczenie wewnątrz i na zewnątrz, a co ważniejsze, zapewniając maksymalną przepuszczalność światła, co redukuje potrzebę sztucznego oświetlenia, a tym samym przyczynia się do oszczędności energii.
- Wewnętrzna powłoka fasady wykonana została z przeciwsłonecznego szkła Pilkington **Suncool**[™] HP Neutral 70/40, które zespolone zostało z bezpiecznym szkłem laminowanym Pilkington **Optilam**[™] 8,8. Pilkington **Suncool**[™] HP Neutral 70/40 zapewnia wysoką przepuszczalność światła przy równoczesnej wysokiej ochronie przed słońcem i znakomitej izolacji cieplnej, redukując w ten sposób zapotrzebowanie na ogrzewanie, chłodzenie i oświetlenie wnętrza budynku.
- Do przeszklecia pomieszczeń parteru najbardziej narażonych na włamanie zastosowano szkło bezpieczne i antywłamaniowe Pilkington **Optilam**[™] 9,5.
- Zewnętrzna i wewnętrzna powłoka fasady oddzielone są przestrzenią wentylowaną o szerokości 600 mm, która obok właściwości termicznych działa także jak filtr. Przepuszcza do wnętrza budynku tylko czyste powietrze, blokując wszelkie zanieczyszczenia z zewnątrz.





Technologia fasady dwupowłokowej zaowocowała poprawą bilansu energetycznego, właściwości akustycznych i naturalnej klimatyzacji, minimalizując szkodliwy wpływ budynku na jego użytkowników i środowisko naturalne.

Do wykonania szklanych balustrad górnego tarasu zewnętrznego, gdzie wymagane było zapewnienie bezpieczeństwa, użyto szkła hartowanego Pilkington **Optiwhite™** o grubości 19 mm.

Chroni ono przebywające tu osoby i umożliwia podziwianie panoramy otaczających terenów, a także Starego Miasta.

Końcowym dodatkiem wieńczącym dzieło było zastosowanie reflektorów pulsujących różnymi kolorami światła na żaluzje opuszczane pomiędzy zewnętrzną a wewnętrzną powłokę fasady.

Elektroniczne sterowanie umożliwia zmianę kolorów fasady i generowanie na niej ruchomych napisów, będących znakomitą reklamą firmy.



Podsumowanie projektu

Budynek:

Centrum biznesowo-handlowe

Lokalizacja:

Pordenone, Włochy

Klient:

Uberco Srl – Puja Prata
di Pordenone

Architekci:

Studio AST degli Architetti Rui
Pillon e Vinante – Sacile (PN)

Wykonawca fasady:

Pavarin F.lli Snc – Rivarotta
Pasiano di Pordenone (PN)

Producent szyb zespolonych:

SAV 2000 – San Donà di Piave
(VE)

Powierzchnia przeszkleń:

480 m²

Zastosowane szkło:

Pilkington **Optitherm**[™] S3

Pilkington **Optilam**[™]

Pilkington **Optilam**[™] Therm S3

Centrum biznesowo-handlowe, Pordenone, Włochy

Architektom projektującym nowe centrum biznesowo-handlowe na przedmieściu Pordenone we Włoszech, zlecono zadanie stworzenia nowoczesnego i eleganckiego, czteropiętrowego obiektu energooszczędnego, wyprzedzającego wymagania ustawowe. Począwszy od 1 stycznia 2008 roku w tej strefie klimatycznej nowe budynki będą musiały mieć współczynnik przenikania ciepła (U) nie przekraczający 2,4 W/m²K dla całego okna lub 1,9 W/m²K dla samej szyby (wartość dla środka szyby). Klient zdecydował się wprowadzić u siebie zasady energooszczędności wcześniej niż wymagało tego ustawodawstwo, w nadziei, że zwiększy to wartość obiektu i zredukuje koszty jego utrzymania.

Ponadto, ponieważ centrum mieścić będzie na parterze biura architektów, kancelarie prawnicze, usługi paramedyczne i sklepy, jego architektura musiała łączyć w sobie aspekty bezpieczeństwa z oryginalnością i innowacyjnością przy zachowaniu miejscowych tradycji

urbanistycznych. Przy tak dużej różnorodności najemców obiektu szkło musi spełniać równocześnie wiele wymagań zaspokajających indywidualne potrzeby wszystkich użytkowników. Szeroki asortyment produktów firmy Pilkington umożliwił dobranie szkła o właściwościach, które sprostały kryteriom projektu.

Jak osiągnięto założone cele:

- W metalowych termicznie izolowanych ramach zainstalowano szyby zespolone z wykorzystaniem szkła niskoemisyjnego Pilkington **Optitherm**[™] S3, spełniając z nawiązką przyszłe wymagania budowlane dla obiektu. Pilkington **Optitherm**[™] S3 ma współczynnik przenikania ciepła równy 1,4 W/m²K (wartość w środku szyby) bez użycia gazu. Nowa generacja szyb zespolonych ze szkłem niskoemisyjnym redukuje o połowę straty energetyczne



w porównaniu do tradycyjnych zwykłych szyb zespolonych. W rezultacie zapotrzebowanie na ogrzewanie obniża się o połowę, przynosząc roczne oszczędności rzędu 40 kWh/m².

- Duże okna w ślusarce aluminiowej doskonale harmonizują z otoczeniem. Charakteryzują się niską refleksyjnością i neutralnością, które pozwoliły na uniknięcie dominacji szkła nad aluminiowymi okładzinami i kształtem budynku, zapewniając jednocześnie maksymalną przepuszczalność naturalnego światła dziennego.
- Wykorzystanie bezpiecznych szyb laminowanych, takich jak Pilkington **Optilam**[™] i Pilkington **Optilam**[™] Therm S3 (laminowane szkło niskoemisyjne) zapewniło, że w zakresie akustyki, izolacji i bezpieczeństwa, okna spełniają wymagania dla budynków użyteczności publicznej.





Podsumowanie projektu

Budynek:

XV-wieczny dwór

Lokalizacja:

Schwyz, Szwajcaria

Architekci:

Lucas Steiner, Sabine Wille,
Benedict Steiner, Schwyz

Producent okien:

M. Langenegger, Gersau

Producent szyb zespolonych:

Pilkington Glas Wikon AG,
Wikon

Powierzchnia przeszkleń:

150 m²

Zastosowane szkło:

Pilkington **Insulight**™ Protect
wykonany
z Pilkington **Optifloat**™
i Pilkington **Optilam**™ Therm S3
z ciepłą ramką (WarmEdge)

XV-wieczny dwór, Schwyz, Szwajcaria

Zaprojektowanie dwóch nowych domów na terenie XV-wiecznego dworu w Schwyz w Szwajcarii, gdzie szereg budynków wznoszonych na przestrzeni lat zaowocował różnorodnością stylów – od renesansowego po XXI-wieczny, stanowiło dla architektów nie lada wyzwanie.

Trudność polegała na wkomponowaniu nowego sporego obiektu w od dawna zagospodarowaną i stosunkowo ograniczoną przestrzeń, pozostającą pod ochroną konserwatora, w sposób pozwalający na powstanie dwóch apartamentów mieszkalnych o jednakowo wysokiej jakości pod względem światła, powietrza i przestrzeni, zgodnie z najnowszym standardem **MINERGIE**®.

Stworzenie dwóch indywidualnych apartamentów w trzypiętrowym budynku – jednego na parterze

i jednego na poddaszu – oznaczało, że obu mieszkańom należało zapewnić maksymalną ilość światła słonecznego, wysoką jakość przestrzeni mieszkalnej oraz przyjazne środowisko produkty i technologie:

- Budynek obłożony ciemnymi płytkami z naturalnego łupka doskonale harmonizuje z jego historycznym otoczeniem, a panele ze sklejki i modrzewiowe ramy okienne nadają mu prosty i estetyczny wygląd, idealnie pasujący do otaczającego krajobrazu.
- Projekt architektoniczny uzupełniają najnowocześniejsze rozwiązania instalacyjne dla obiektów mieszkalnych i wykorzystanie innowacyjnych technologii budowlanych.
- Zgodnie ze standardem **MINERGIE**®, w budynku zastosowano izolację o grubości 18 cm, ogrzewanie brykietowym kotłem na pellety, regulowaną wentylację

MINERGIE® jest szeroko uznawaną, zarejestrowaną etykietą jakości dla nowo budowanych i remontowanych budynków energooszczędnych w Szwajcarii. Jej sedno stanowi komfort użytkownika osiągany przez stosowanie wysokogatunkowych powłok budowlanych i ciągłą wymianę powietrza. W dążeniu do spełnienia wymagań tej normy, architekci i inżynierowie mają pełną swobodę w zakresie projektu, doboru materiałów oraz zewnętrznych i wewnętrznych konstrukcji budynku.



i modrzewiowe okna, idealne pod kątem izolacji cieplnej.

- Szyby zespolone Pilkington **Insulight™** Protect wykonane ze szkła Pilkington **Optifloat™** i Pilkington **Optilam™** Therm S3, z zastosowaniem ciepłych ramek (WarmEdge), osiągają współczynnik U dla środka szyby wynoszący $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Zastosowanie izolowanych ciepłych ramek, zamiast aluminiowych, umożliwiło dalszą poprawę izolacyjności cieplnej. Użycie wysokoefektywnego szkła firmy Pilkington, w połączeniu z izolacyjnymi właściwościami drewnianych ram okiennych i niskoprzewodzącymi ramkami dystansowymi pomiędzy taflami szkła sprawia, że okna w całości są w stanie zapewnić wysoki poziom izolacji cieplnej, wymagany dla komfortu i oszczędności energii.

Standard **MINERGIE®** oraz rodzaj zastosowanego szkła zapewniły w tym wypadku jasne wnętrza i idealną izolację, obniżając zużycie energii (oświetlenie/ogrzewanie) w miejscu, gdzie warunki pogodowe w zimie mogą być bardzo surowe.





Podsumowanie projektu

Budynek:

Siedziba ELE

Lokalizacja:

Gelsenkirchen, Niemcy

Klient:

ELE, Gelsenkirchen

Architekci:

KB Projekte GmbH,
Gelsenkirchen

Wykonawcy fasady:

SCHÜCO International KG,
Bielefeld Metallbau Lamprecht,
Datteln

Producent szkła:

Flachglas MarkenKreis GmbH,
Gelsenkirchen

Powierzchnia przeszkleń:

3800 m²

Zastosowane szkło:

- Pilkington **Insulight Activ**[™] wykonany z Pilkington **Activ Optiphon**[™] i Pilkington **Optitherm**[™] S3
- Pilkington **Insulight Activ**[™] wykonany z Pilkington **Activ**[™] Clear i Pilkington **Optitherm**[™] S3

Siedziba ELE, Gelsenkirchen, Niemcy

Jako regionalny dostawca energii, spółka Emscher Lippe Energie GmbH (ELE) uznała za sprawę zasadniczej wagi, aby przy renowacji jej 40-letniego mocno podupadłego budynku naczelnym priorytetem uczynić jego wpływ na środowisko i energooszczędność.

Równocześnie polecono architektom stworzenie na obszarze Ruhrgebiet, w Gelsenkirchen, obiektu unikatowego pod względem wizualnym i technicznym – „prosta elegancja” miała być jednym z kryteriów projektu. Ponieważ północna ściana budynku znajduje się przy głównej ulicy, wymagane było, aby wtapiał się on wyglądem w ruchliwe otoczenie, a jednocześnie zapewniał izolację od hałasu. Dodatkowym wymogiem były właściwości samoczyszczące, stwarzające warunki do planowanego czyszczenia budynku raz na rok.

Po roku budowy miasto zyskało nowoczesny, rzucający się w oczy obiekt, wykonany z 297 samoczyszczących szyb zespolonych Pilkington **Insulight Activ**[™]. Wykorzystano w nim najwyższe standardy techniczne, pozwalające zapewnić niskie zużycie energii i doskonałą izolację akustyczną.

Zalety projektu i użytych materiałów można podsumować następująco:

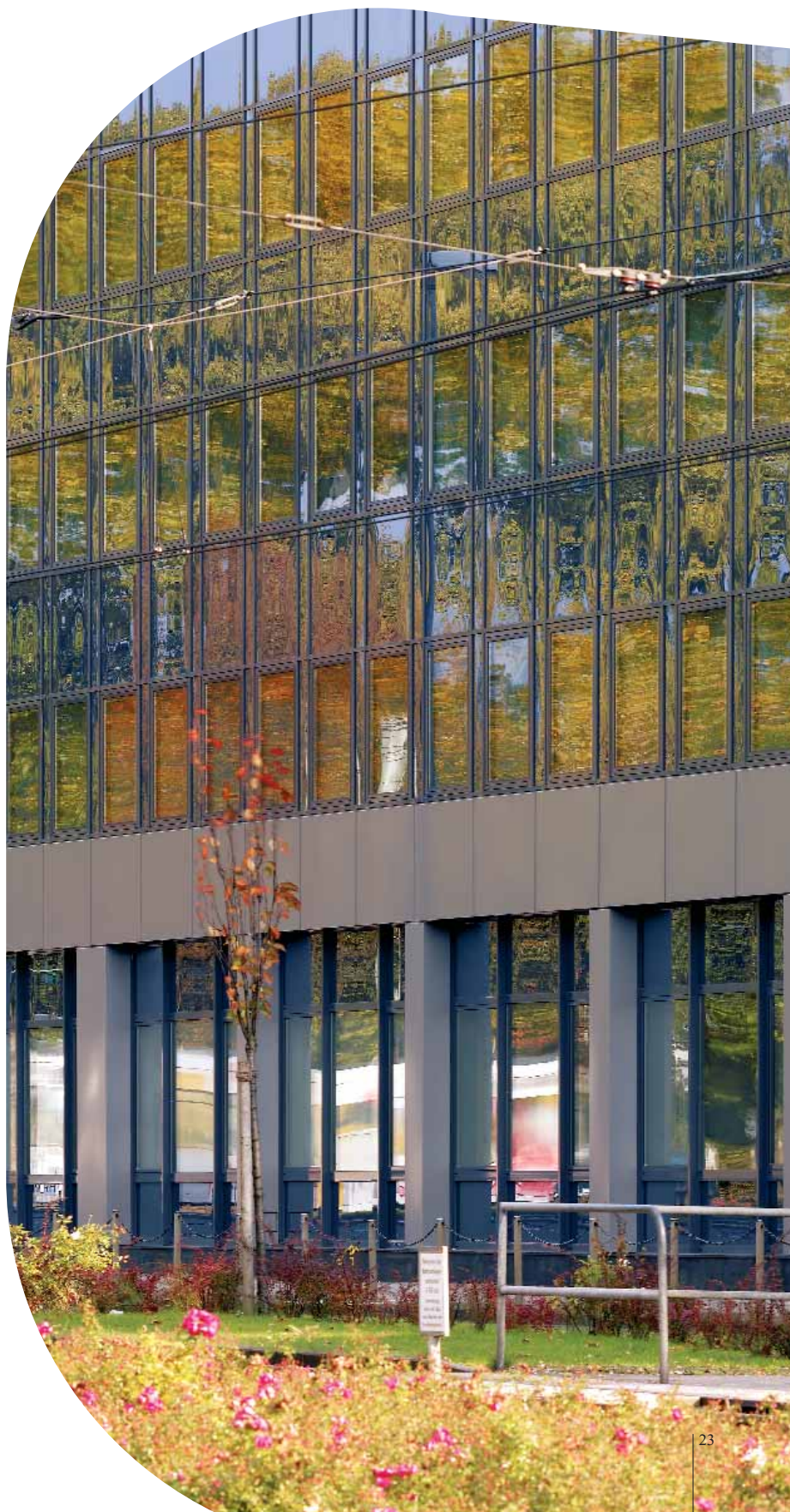
- Ogromna nowoczesna szklana fasada o powierzchni 3800 m² umożliwia zalanie wnętrza światłem dziennym, redukując potrzebę użycia sztucznego oświetlenia i obniżając zużycie energii, oraz dostarcza przechodniom niezakłócony widok na estetycznie zaprojektowane korytarze.
- Wykorzystanie szkła niskoemisyjnego Pilkington **Optitherm**[™] S3 znacznie zredukowało straty ciepła emitowanego na zewnątrz, przepuszczając jednocześnie do środka ciepłe promieniowanie słoneczne, co obniżyło zapotrzebowanie na energię i zmniejszyło emisję CO₂.
- Oprócz wykorzystania szkła niskoemisyjnego, na północnej fasadzie budynku zastosowano także 1000 m² szyb dźwiękochłonnych Pilkington **Activ Optiphon**[™]. Szyby zespolone z użyciem tego szkła redukują poziom hałasu o około 50 dB.





- Wszystkie szyby zespolone oraz spandrelle mają powłokę samoczyszczącą Pilkington **Activ™**. Oprócz właściwości dostosowanych do planu okresowego czyszczenia budynku, Pilkington **Activ™** jest przyjazny środowisku. Jego samoczyszcząca powłoka nie zawiera szkodliwych substancji. Samoczyszczenie oznacza oszczędność wody i redukcję używanych detergentów, potencjalnie szkodliwych dla środowiska. Oprócz zmniejszenia zapotrzebowania na wodę do mycia, Pilkington **Activ™** redukuje potrzebę zapewnienia dostępu do zewnętrznych okien, a więc także związane z tym niebezpieczeństwo pracy na dużych wysokościach.

Połączenie zastosowanych rodzajów szkła umożliwiło spółce ELE zredukowanie do minimum wpływu budynku na środowisko, zapewniając niskie zużycie energii i niskie koszty eksploatacji.





Podsumowanie projektu

Budynek:

Biblioteka Miejska

Lokalizacja:

Turku, Finlandia

Architekci:

JKMM OY

Powierzchnia przeszkleń:

312 m²

Zastosowane szkło:

Pilkington **Planar**[™]

Pilkington **Optiwhite**[™]

Pilkington **Optitherm**[™] SN

Biblioteka Miejska, Turku, Finlandia

Biblioteka, mieszcząca się w południowo-zachodnim portowym mieście Turku w Finlandii, wymagała kapitalnego remontu i renowacji. Od architektów oczekiwano projektu budynku harmonizującego z otaczającą go minimalistyczną architekturą, którego głównym elementem będzie tzw. megaokno dające użytkownikom biblioteki niezakłócony widok na Wzgórze Puolala – malowniczą panoramę naturalnego parku krajobrazowego.

Wielkość megaokna – 25 m x 13 m – wymagała poświęcenia szczególnej uwagi uzyskaniu jak



najniższych strat ciepła i energii, a tym samym zredukowaniu emisji CO₂, przy równoczesnym dostarczeniu ochrony przed surową nordycką zimą.

Architekci musieli także zapewnić optymalne wykorzystanie naturalnego światła dziennego oraz promieni słonecznych, aby umożliwić studentom jak najlepsze otoczenie do pracy.

Szklana fasada, której budowa trwała trzy miesiące, spełniła wszystkie te wymogi w następujący sposób:











- Zastosowano dwukomorowe szyby zespolone przy użyciu szkła Pilkington **Optiwhite**[™] jako tafli zewnętrznej i środkowej oraz szkła Pilkington **Optitherm**[™] SN od wewnątrz. Przy swojej niskiej wartości U osiągniętej przez zastosowanie powłoki zmniejszającej przenikanie ciepła na zewnątrz, to wysoce przezroczyste szkło zapobiega stratom energii słonecznej, jakie normalnie wynikałyby z zastosowania dodatkowych szyb. Zapewnia do pracy bardziej komfortowe otoczenie o kontrolowanej temperaturze, a jednocześnie zmniejsza do minimum zapotrzebowanie na ogrzewanie.
- Dostarczono kompletną szklaną powłokę dla konstrukcji budynku, bez potrzeby użycia konwencjonalnych ram i słupków. Nowoczesne,

bezramowe rozwiązanie zapewniające płaską powierzchnię fasady, przy wykorzystaniu szklanych żeber, które utrzymują jej ciężar zaopierając system Pilkington **Planar**[™].

- W systemie szklenia strukturalnego Pilkington **Planar**[™] użyto szyb zespolonych ze szkła Pilkington **Optiwhite**[™] i Pilkington **Optitherm**[™] SN, w celu zmaksymalizowania ilości przepuszczanego światła i biernych zysków słonecznych, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej izolacyjności cieplnej.



Produkty firmy Pilkington

| Kategoria | Produkty |
|--|--|
|  Ochrona przed słońcem | <ul style="list-style-type: none"> Pilkington Optifloat™ Barwiony w masie Pilkington Arctic Blue™ Pilkington EverGreen™ Pilkington SuperGrey™ Pilkington Solar-E™ Pilkington Eclipse Advantage™ Pilkington Suncool™ HP Pilkington Suncool™ Brilliant Pilkington SunShade™ Pilkington Insulight™ Sun Pilkington Insulight™ Sun Triple |
|  Izolacja cieplna | <ul style="list-style-type: none"> Pilkington Optifloat™ Clear Pilkington Energy Advantage™ Pilkington K Glass™ Pilkington Optitherm™ SN Pilkington Optitherm™ S3 Pilkington Insulight™ Therm Pilkington Insulight™ Therm Triple |
|  Ochrona przed ogniem | <ul style="list-style-type: none"> Pilkington Pyrostop™ Pilkington Pyrodur™ Pilkington Pyrodur™ Plus Pilkington Pyroshield™ |
|  Ochrona przed hałasem | <ul style="list-style-type: none"> Pilkington Optiphon™ Pilkington Insulight™ Phon Pilkington Insulight™ Phon Triple |
|  Bezpieczeństwo | <ul style="list-style-type: none"> Pilkington Optilam™ Pilkington Szkło Hartowane Pilkington Insulight™ Protect Pilkington Insulight™ Protect Triple |
|  Ochrona przed atakiem | <ul style="list-style-type: none"> Pilkington Optilam™ Pilkington Insulight™ Protect Pilkington Insulight™ Protect Triple |
|  Samoczyszczenie | <ul style="list-style-type: none"> Pilkington Activ™ Clear Pilkington Activ™ Blue Pilkington Activ™ Neutral Pilkington Insulight Activ™ Pilkington Insulight Activ™ Triple |
|  Dekoracja | <ul style="list-style-type: none"> Pilkington Optimirror™ Plus Pilkington Optifloat™ Satin Pilkington Optifloat™ Opal Pilkington Oriel Collection Pilkington Szkło z Sitodrukiem Pilkington Szkło Ornamentowe Pilkington Spandrel Glass Pilkington Design Glass Pilkington Insulight™ Décor Pilkington Insulight™ Décor Triple |
|  Systemy szklane | <ul style="list-style-type: none"> Pilkington Planar™ Pilkington Planar™ Triple Pilkington Planarclad™ Pilkington Profilit™ |
|  Zastosowania specjalne | <ul style="list-style-type: none"> Pilkington Galleria™ Pilkington Optiwhite™ Pilkington Mirropane™ Pilkington SunPlus™ Pilkington TEC Glass™ |

Redaktor: Vanessa Rae

Autorzy: Emma Billinge, Francesca Boffa, Matt Buckley, Phil Brown, Philippe Grell, Andrea Jordi, Marit Jordre, Daniela Lemaczyk, Jolanta Lessig, Laura Lora, Laura Lugetti, Andy McDowel, Mervi Paappanen, Frank Passmann, Jon Phillips, Anne Quayle, David Roycroft, Liliya Shamsutdinova, Garry Smith, Rick Wilberforce.

Specjalne podziękowania składamy wszystkim architektom i dostawcom, którzy wnieśli swój wkład do niniejszej publikacji.

Aby uzyskać więcej informacji prosimy o kontakt z:

- **Argentyna:** VASA - Vidrieria Argentina SA; Av. Antardida Argentina y Vias del FF.CC. Roca; Llavallol BA1836AON; Argentina
Tel: +5411 (0) 4239 5000; E-mail: vasamloc@vasa.com.ar; Website: www.vasa.com.ar
- **Austria:** Pilkington Austria GmbH; Werksgelände 24; 5500 Bischofshofen / Mitterberghütten; Österreich
Tel: + 43 (0) 6462 4699 2300; E-mail: info.bischofshofen@pilkington.at; Website: www.pilkington.at
- **Azja Południowo-Wschodnia:** MSG; 21 KM, Sungai Buloh; Selangor Darul Ehsan; Malaysia 47000
Tel: + 603 (0) 1565011; E-mail: dingcs@msg.com.my; Website: www.msg.com.my
- **Benelux:** Pilkington Benelux BV; De Hoeveler 25; Enschede 7547 SB; Nederland
Tel: + 31 (0) 53 48 35 835; E-mail: kristy.seiger@pilkington.com; Website: www.pilkington.nl
- **Brazylia:** Pilkington Brasil Ltda; Rodovia Presidente Dutra, km 131/133 - Santa Luzia; Cacapava SP 12286-160; Brazil
Tel: +55 (0) 11 6955 3000; E-mail: arquitetura@pilkington.com.br; Website: www.pilkington.com.br
- **Chile:** Vidrios Lirquen SA; Domingo Arteaga 291; Macul - Santiago de Chile; Chile
Tel: +56 (0) 2 369 7694; E-mail: vidrioslirquen@pilkington.cl; Website: www.pilkington.cl
- **Chiny:** Pilkington Plc (Shanghai) Representative Office; 8 Xing Yi Road; Unit 2507; Shanghai - China 200336
Tel: +852 (0) 5225031; E-mail: daniel.plotnick@us.pilkington.com; Website: www.pilkington.com
- **Czechy:** Pilkington Czech spol. s.r.o.; CTPark Brno; Tuřanka 100; 627 00 Brno; Česká Republika
Tel: + 420 (0) 533 338 515; E-mail: Pavel.Janus@pilkington.cz; Website: www.pilkington.com
- **Dania:** Pilkington Danmark A/S; Farverland 1A; 2600 Glostrup; Danmark
Tel: + 45 (0) 43 96 72 02; E-mail: pilkington@pilkington.dk; Website: www.pilkington.dk
- **Estonia:** Pilkington Lahden Lasitehdas Oy; PO Box 20; Lahti FIN-15101; Suomi
Tel: + 372 (0) 3 8504 13; E-mail: kylli.eek@pilkington.fi; Website: www.pilkington.com
- **Finlandia:** Pilkington Lahden Lasitehdas Oy; PO Box 20; Lahti FIN-15101; Suomi
Tel: + 358 (0) 3 8113 11; E-mail: info@pilkington.fi; Website: www.pilkington.fi
- **Francja:** Pilkington France SAS; 64/76 rue Charles Heller; 94400 Vitry-Sur-Seine; France
Tel: + 33 (0) 1 55 53 57 57; E-mail: philippe.grell@pilkington.fr; Website: www.pilkington.fr
- **Hiszpania:** Pilkington Building Products Iberia; Via IV Planta, Km 2.8 Poligono Industrial Sagunto; Valencia 46500; Espagna
Tel: + 34 (0) 626 062 174; E-mail: claudio.cardozo@pilkington.es; Website: www.pilkington.com
- **Indie:** Pilkington Glass India PVT. Ltd; 501 International Trade Tower; Nehru Place; New Delhi 110 019; India
Tel: + 91 (0) 11 5180 5500; E-mail: ruby.peethambaran@pilkington.com; Website: www.pilkington.com
- **Japonia:** NSG Group; Sumitomo Fudosan Mita Twin Bldg.; West Wing, 5-27, Mita 3-Chome; Minato-ku, Tokyo 108-6321; Japan
Tel: + 81 (0) 3 63618587; E-mail: Nagakolzaki@mail.nsg.co.jp; Website: www.nsggroup.co.jp
- **Litwa:** Pilkington Lahden Lasitehdas Oy; PO Box 20; Lahti FIN-15101; Suomi
Tel: + 372 (0) 3 8504 13; E-mail: kylli.eek@pilkington.fi; Website: www.pilkington.com
- **Niemcy:** Pilkington Deutschland AG; Hegestraße; 45966 Gladbeck; Deutschland
Tel: + 49 (0) 180 30 20 100; E-mail: info@pilkington.de; Website: www.pilkington.de
- **Norwegia:** Pilkington Norge AS; Stanseveien 35; N-0976 Oslo; Norge
Tel: + 47 (0) 23 33 59 00; E-mail: info@pilkington.no; Website: www.pilkington.no
- **Polska:** Pilkington Polska Sp. z o.o.; ul. Wołoska 18; Curtis Plaza; 02-675 Warszawa; Polska
Tel: + 48 (0) 22 640 29 90; E-mail: Glassinbuilding@Pilkington.pl; Website: www.pilkington.pl
- **Rosja:** Pilkington Glass LLC; Derbenevskaya nab. 11; Business Centre "Pollars", block A, office 92; 115114 Moscow; Russia
Tel: +7 (495) 980 5027; E-mail: info@pilkington.ru; Website: www.pilkington.ru
- **Szwajcaria:** Pilkington (Schweiz) AG; Zentrumstrasse 2; CH-4806 Wikon; Schweiz
Tel: + 41 (0) 62 745 00 30; E-mail: info@pilkington.ch; Website: www.pilkington.ch
- **Szwecja:** Pilkington Floatglas AB; Box 530; SE-301 80 Halmstad; Sverige
Tel: + 46 (0) 35 15 30 00; E-mail: info@pilkington.se; Website: www.pilkington.se
- **USA:** Pilkington Building Products North America; P.O. Box 799; 811 Madison Ave.; Toledo, Ohio 43697-0799; USA
Tel: + 1 (0) 800 221 0444; E-mail: building.products@us.pilkington.com; Website: www.pilkington.com
- **Wielka Brytania/Irlandia:** Pilkington Building Products UK & Ireland; Alexandra Business Park; Prescot Road; St Helens WA10 3TT; United Kingdom
Tel: + 44 (0) 17 44 69 2000; E-mail: pilkington@respond.uk.com; Website: www.pilkington.co.uk
- **Włochy:** Pilkington Italia SpA; Via delle Industrie 46; Porto Marghera; Venezia 30175; Italia
Tel: + 39 (0) 41 533 4911; E-mail: documentazioneedilizia@pilkington.it; Website: www.pilkington.it



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



PILKINGTON
NSG Group Flat Glass Business

Pilkington Group Limited
Prescot Road St Helens WA10 3TT United Kingdom
Telephone 01744 692000 Fax 01744 692880
Marketing.Communications@pilkington.com
www.pilkington.com