



**gl@ss**  
*in building*

**The Great Court,  
British Museum**

**The Float Process**

**The Danish  
Royal Library**

**Gardenia Helsinki  
Tropical Garden**

**Aquatic Centre  
Charleville-Mézières**

**Architecture  
in profile**

**ICE-Fernbahnhof**

**Radiation protection  
in healthcare**

**'Glasshouse'  
competition**

**N°6**

**October 2002**



**PILKINGTON**

# Summary

## Number 6



### 3 Editorial

*Dr Mark Swenarton, Publishing editor, Architecture Today*

### 5 The Great Court, London's British Museum GIB 6.1

A masterpiece in glass / Un chef d'œuvre de verre / Arcydzieło w szkłe /  
*Foster and Partners*

### 10 The float process GIB 6.2

### 12 The Danish Royal Library GIB 6.3

Optimise the individual elements in relation to daylight /  
Optimiser les éléments individuels par rapport à la lumière du jour /  
Dobór poszczególnych elementów w zależności od światła dziennego /  
*Dissing+Weitling, architects*

### 16 Gardenia Helsinki Tropical Garden GIB 6.4

Glass theme garden in Helsinki / Jardin tropical à Helsinki / Szklany ogród zimowy w Helsinkach /  
*Tikka, Hautalahti, Ahdeoja, architects SAFA*

### 20 Aquatic Centre

#### Charleville-Mézières GIB 6.5

A great vessel in the centre of the play area /  
Un grand vaisseau au centre de la plaine de jeux /  
Wielki okręt w centrum powierzchni rekreacyjnej /  
*Jean-Michel Ruols, architecte*

### 24 Architecture in profile GIB 6.6

Pilkington Profilit™, architectural glass /  
Pilkington Profilit™, un verre architectural /  
Pilkington Profilit™, szklany profil architektury /  
*Stefan Kuryłowicz, APA Kuryłowicz & Associates*

### 30 ICE - Fernbahnhof, Frankfurt GIB 6.7

A spectacular interface / Détente au-dessus des voies /  
Spektakularny interfejs /

### 34 Transparent radiation protection in healthcare GIB 6.8

Limiting radiation to an absolute minimum /  
Restriction de tout rayonnement au minimum absolu /  
Ograniczenie promieniowania do absolutnego minimum /

### 37 'Glasshouse': numbers that stack up GIB 6.9



Front page: LOT Polish airlines,  
Warsaw, Poland.

gl@SS in building

Editor: Philippe Grell • Executive Editor: Arnaud de Scriba

Art Director: Hans Reyhman

Contributors: Pinaki Banerjee, Anna Bielec, Francesca Boffa, Phil Brown, Stefanie Ebbers, Monica Gallo, Chris Gill, Horst Harshem, Jolanta Lessig, Carl Axel Lorentzen, Stephen Lipscombe, Mervi Paappanen, Alf Rolandsson, David Roycroft, Sara Sanders, Claudia Utsch

Glass in building is available in print in English, French, German, Italian, Polish  
and on [www.pilkington.com](http://www.pilkington.com)

For more information please contact

UK / Eire: + 44 (0) 17 44 69 2000 • Germany: + 49 (0) 180 30 20 100 • France: + 33 (0) 1 46 15 73 73 • Italy: + 39 02 4384 7920  
Poland: + 48 (0) 22 646 72 42 • Benelux: + 31 (0) 53 48 35 835 • Austria: + 43 (0) 2236 3909 1305 • Denmark: + 45 35 42 66 00  
Finland: + 358 3 8113 11 • Norway: + 47 67 51 87 00 • Sweden: + 46 35 15 30 00 • Switzerland: + 41 62 752 1288.

# Editorial



When early last year *Architecture Today* was approached by Pilkington with the idea of collaborating on a Europe-wide architectural ideas competition, our response was immediate and enthusiastic. The Glasshouse competition – part of Pilkington's on-going commitment to dialogue with the architectural community – offered the opportunity, right at the outset of the new century, to focus the creative energies of young architects across Europe on one of the great challenges of the 21st century - how to develop houses suited to the ways that we want to live.

What no one could have anticipated was the extent to which the Glasshouse competition would succeed in that goal. When the closing date in May 2002 arrived, more than 750 entries had been received, from countries ranging from Norway to Greece and from Portugal to the Ukraine. In terms of the number of entries submitted, Glasshouse has proved one of the largest architectural competitions ever.

To judge the competition, we invited five of the most highly respected architects in Europe to form the jury: Pekka Helin (Helsinki), Sergey Kisselev (Moscow), Ian Ritchie (London), Matthias Sauerbruch (Berlin) and Elias Torres (Barcelona). The task was both to assess the architectural quality of the

Lorsque Pilkington prit contact avec *Architecture Today*, au début de l'an dernier, en vue d'une collaboration à un concours d'architecture européen, notre réponse fut immédiate et enthousiaste. Pilkington ayant la volonté permanente de dialoguer avec le monde de l'architecture, le concours Glasshouse offrait l'occasion, à l'aube du nouveau millénaire, de rassembler partout en Europe les énergies créatives des jeunes architectes sur l'un des grands défis du 21<sup>e</sup> siècle : comment adapter les habitations en fonction de nos modes de vie. Ce que personne n'avait anticipé, c'est la mesure dans laquelle ce dessein allait participer à la réussite du concours Glasshouse. A la date de clôture, en mai 2002, plus de 750 concurrents s'étaient inscrits, venant de tous pays, de la Norvège à la Grèce en passant par le Portugal et l'Ukraine. Sur le plan quantitatif, Glasshouse s'est révélé comme l'un des plus grands concours d'architecture jamais vu.

Cinq architectes européens ont été sélectionnés pour former le jury du concours : Pekka Helin (Helsinki), Sergey Kisselev (Moscou), Ian Ritchie (Londres), Matthias Sauerbruch (Berlin) et Elias Torres (Barcelone). Leur mission consistait à évaluer la qualité architecturale des soumissions et à juger de la mesure dans laquelle les concurrents

Gdy na początku ubiegłego roku Pilkington po raz pierwszy zwrócił się do *Architecture Today* z propozycją wspólnego zorganizowania ogólnoeuropejskiego konkursu architektonicznego, odpowiedziliśmy natychmiast i z entuzjazmem. Konkurs „Glasshouse”, jeden z wielu elementów nieustającego zaangażowania Pilkingtona w dialog ze środowiskiem architektów, stworzył doskonałą okazję, by u zarania nowego wieku skoncentrować energię młodych architektów z całej Europy na jednym z największych wyzwań XXI wieku: jak projektować domy, spełniające nasze rosnące oczekiwania.

Nikt nie mógł przewidzieć rozmiarów i ostatecznego sukcesu konkursu „Glasshouse”. Do końca maja 2002 roku, czyli w regulaminowym terminie, przyjęliśmy ponad 750 prac konkursowych ze wszystkich stron Europy: od Norwegii po Grecję i od Portugalii po Ukrainę. Już sama liczba złożonych projektów postawiła „Glasshouse” wśród największych konkursów w historii architektury.

Do jury konkursu zaprosiliśmy pięciu uznanych europejskich architektów. W skład jury weszli: Pekka Helin (Helsinki), Sergey Kisselev (Moskwa), Ian Ritchie (Londyn), Matthias Sauerbruch (Berlin) i Elias Torres (Barcelona). Postawione przed nimi zadanie składało

The Jury:  
Elias Torres,  
Matthias Sauerbruch,  
Ian Ritchie,  
Sergey Kisselev,  
Pekka Helin.



submissions and to test the extent to which the entries had engaged with the architectural potential of the brief. What was fascinating in the process was how, in discussing the relative merits of the 751 entries, the jurors were at the same time debating the architectural and social issues at the heart of the brief. How should glass be used in creating living spaces for the new century? What forms of household should we envisage – the traditional nuclear family or something more fluid? How should a house for the 21st century relate to the earth, not just at the macro level of ecological impact but also at the micro level, in the way it sits on or in the ground?

Equally fascinating were the differences exhibited by competitors from the nine European regions. While entries from the western regions demonstrated considerable fluency and (perhaps too great) an awareness of current architectural trends, those from the former eastern bloc showed clearly the concern with architectural symbolism that has long been a hallmark of those countries. Moreover it became clear that the notion of the 'house' has very different resonances in different countries and regions, with some thinking in terms of a cottage and others more of a mansion.

When the winning schemes are exhibited and published later in the year, the ideas generated by the competition will be fed back into the wider European architectural debate. This has been possible only due to Pilkington's unfailing commitment to the project – not just financial but also through initiatives such as the development of the special competition website. As such the Glasshouse competition represents an act of exceptional architectural patronage that will be applauded by all who care about the nurture of the architecture, and the architectural talent, of the new century.

*Dr. Mark Swenarton  
Publishing editor, Architecture Today  
London*

s'étaient appliqués au potentiel architectural du projet. Lors des discussions sur les mérites relatifs des 751 inscrits, la façon dont les jurés débattaient en même temps des questions architecturales et sociales au cœur du projet, fut un point captivant du processus.

Comment le verre doit-il intervenir dans la création des espaces vitaux du nouveau siècle ? Quels rapports la maison du 21<sup>e</sup> siècle doit-elle entretenir avec la terre, pas seulement à l'échelon global de l'impact écologique mais aussi au niveau local, dans son mode d'implantation sur ou dans le sol ?

Les différences présentées par les concurrents des neuf régions européennes furent tout aussi passionnantes.

Tandis que les propositions des occidentaux affirmaient une aisance considérable et une reconnaissance (par trop poussée peut-être) des tendances architecturales actuelles, celles émanant de l'ancien bloc de l'Est indiquaient clairement un intérêt pour le symbolisme architectural, qui a longtemps été la marque de ces pays. De plus, il est vite devenu évident que la notion de "maison" rappelle des images très diverses selon les pays et les régions, certains raisonnant en termes de petite villa à la campagne et d'autres pensant davantage à une demeure.

À l'issue de la présentation et de la publication des projets retenus plus tard dans l'année, les idées suscitées par le concours alimenteront le débat architectural européen à plus grande échelle. L'engagement infailible de Pilkington envers le programme, sur le plan financier mais aussi par le biais d'initiatives comme l'élaboration du site Web consacré au concours, est lui seul à l'origine de cette réalisation. A ce titre, le concours Glasshouse apporte un soutien exceptionnel à l'architecture que salueront tous ceux qui s'intéressent à l'élévation de l'architecture, ainsi qu'au talent architectural du nouveau siècle.

*Dr. Mark Swenarton  
Publishing editor, Architecture Today  
London*

się z dwóch części. Należało ocenić architektoniczną wartość każdej pracy oraz to, w jakim stopniu spełnia ona wymagania konkursowe. Dyskusje jurorów nie ograniczyły się jednak do omawiania zalet i wad 751 przedstawionych im projektów. Przekształciły się szybko w fascynującą debatę dotyczącą architektonicznych i społecznych problemów zawartych w idei konkursu. Jak stosować szkło, tworząc mieszkania przyszłości? Dla jakiej rodziny powinniśmy je projektować: tradycyjnej czy jakiejś innej, luźniej związanej? Jak dom XXI wieku ma się odnosić do Ziemi w skali makro, z punktu widzenia ekologii, i w skali mikro, ze względu na swoje położenie na lub pod powierzchnią gruntu?

Równie fascynujące okazały się różnice stylistyczne prac uczestników reprezentujących dziewięć regionów Europy. Podczas, gdy ci pochodzący z krajów zachodnich demonstrowali znaczną biegłość i (czasami zbyt dogłębną) znajomość współczesnych trendów w architekturze, wywodzący się z dawnego bloku wschodniego stawiali na symbolizm, od dawna charakteryzujący architekturę krajów tego regionu. Co więcej, stało się jasne, że słowo „dom” ma bardzo różne znaczenia w poszczególnych krajach i regionach. Gdy w jednych oznacza mały, parterowy domek, w innych raczej pałacyk.

Pod koniec bieżącego roku wszystkie nagrodzone projekty zostaną opublikowane. Wypracowane w konkursie idee staną się wtedy zaczynem szerokiej, ogólnoeuropejskiej debaty. A wszystko to dzięki niesłabnącemu zaangażowaniu firmy Pilkington, która wspiera projekt nie tylko finansowo, ale również poprzez takie inicjatywy, jak stworzenie i prowadzenie specjalnej strony internetowej. Patronat nad konkursem „Glasshouse” to zjawisko wyjątkowe w dziedzinie architektury. Wszyscy, którym leży na sercu rozwój tej szlachetnej dziedziny i jej młodych talentów, ocenią to przedsięwzięcie bardzo wysoko.

*Dr. Mark Swenarton  
Publishing editor, Architecture Today  
Londyn*

# The Great Court, London's British Museum

The creation of The Great Court at London's British Museum two years ago has helped to attract five million visitors a year to this magnificent building. *Glass in Building* reviews this amazing feat of glazing engineering on the eve of the British Museum's 250th anniversary.

La création, il y a deux ans, de la Grande cour adjacente au somptueux bâtiment du British Museum de Londres a attiré depuis cinq millions de visiteurs par an. *Glass In Building* visite cette réalisation stupéfiante d'ingénierie du verre, à la veille du 250<sup>e</sup> anniversaire du British Museum.

Zbudowanie przed dwoma laty Wielkiego Dziedzińca w londyńskim British Museum pomogło przyciągnąć do tego wspaniałego budynku 5 milionów gości rocznie. *Glass in Building* postanowił przybliżyć swoim czytelnikom to zadziwiające osiągnięcie inżynierii w przeddzień 250-tej rocznicy istnienia British Museum.

The Great Court  
at The British Museum

Foster and Partners,  
London.





## A masterpiece in glass

### Europe's largest covered public square

On 6 December 2000, Her Majesty Queen Elizabeth II formally opened The Great Court at London's British Museum, a spectacular £100 million project that has created the largest covered public square in Europe. Designed by internationally acclaimed firm of architects Foster and Partners, the 6,100 sq. metre area is enclosed by a unique glazed roof, which has transformed the Museum's inner courtyard. The Great Court is now a new visitor hub for the Museum and the development has also created a magnificent new civic space for London. At the heart of the newly developed area is the Museum's famous round Reading Room, now restored to its original glory and home to a modern information centre.

### A new dimension for visitors

The newly created area is now entered from the Museum's principal level, through an impressive portico. Once inside, visitors can access information points, a bookshop and a café, and they can enter the museum's many galleries via a number of different entrances.

## Un chef d'œuvre de verre

### La plus grande place publique couverte d'Europe

Le 6 décembre dernier, Sa Majesté la Reine Elizabeth II inaugurerait officiellement la «Great Court» du British Museum à Londres, un projet spectaculaire de plus de 150 millions d'euros : la plus grande place publique couverte en Europe. Conçue par le fameux cabinet d'architectes Foster and Partners, cette place de 6.100 m<sup>2</sup> est couverte par un toit vitré unique au monde qui a littéralement transformé la cour intérieure du musée. La Great Court constitue désormais un nouveau centre névralgique pour le musée – et son développement a également permis l'émergence d'un superbe nouvel espace public pour la ville de Londres. Au cœur de cette nouvelle place, on trouve la célèbre salle de lecture circulaire du British Museum, aujourd'hui restaurée et accueillant un centre de ressources très moderne.

### Une nouvelle dimension pour les visiteurs

On entre dans ce nouvel espace à partir du niveau principal du musée, en traversant un impressionnant portique. Une fois à l'intérieur, les visiteurs ont accès à

## Arcydzieło w szkłe

### Największy w Europie plac pod dachem

6 grudnia 2000 roku Jej Wysokość Królowa Elżbieta II dokonała oficjalnego otwarcia Wielkiego Dziedzińca w londyńskim British Museum. To spektakularne przedsięwzięcie kosztowało ponad 100 milionów funtów i pozwoliło stworzyć największy w Europie plac przykryty dachem. Wewnętrzny dziedziniec muzeum o powierzchni 6100 m<sup>2</sup> osłonięty został unikalnym dachem ze szkła, zaprojektowanym przez uznany międzynarodowy zespół architektów Foster & Partners. Londyn wzbogacił się tym samym o doskonałe miejsce publicznych spotkań, a Wielki Dziedziniec stał się nową atrakcją dla zwiedzających muzeum. W sercu nowo powstałej przestrzeni znalazła się sławna Okrągła Czytelnia. Przywracając jej pierwotny wygląd, umieszczono w jej murach nowoczesne centrum informatyczne.

### Nowa przestrzeń dla zwiedzających

Nowo powstała przestrzeń dostępna jest z poziomu głównego muzeum. Wchodzi się do niej przez imponujący portyk. Wewnątrz goście mogą skorzystać z punktów informacyjnych, księgami,



Two broad staircases encircle the drum of the old Reading Room, leading to upper-level galleries and two mezzanine levels, elliptical in plan, which provide temporary exhibitions gallery and restaurant. Beneath the floor of the area are further new galleries, an education centre with auditoria for 350 and 150 people respectively, and facilities for school children.

The magnificent interior of the Reading Room has been carefully restored, including the interior of the dome and reinstatement of the original 1857 colour scheme. The information centre it now contains combines the best in modern technology with more traditional sources of information retrieval and is accessible by all Museum visitors. This new public reference resource contains around 25,000 books, catalogues and other printed material, focusing on the world cultures represented in the Museum.

### Eye-catching roof structure

To allow the Great Court to be used throughout the year, it is now totally covered with a stunning double glazed roof spanning 96 by 72 metres. The maximum height from the ground level to the highest point of the roof glazing is approximately 26 metres, and amazingly, the structure appears to have no visible supports to detract from the restoration of the classical façades around it. Instead, it spans the gap between the surrounding museum façades and the central drum of the Reading Room as a self-supporting structure. Despite its apparently delicate lattice form, the roof and its integral glazing system is very strong, and has been designed to be regularly accessed by appropriately trained personnel with all necessary cleaning and maintenance equipment.

The aesthetically pleasing design of the roof resulted partly from some unique local challenges. First, local London planning requirements limited the height of any new roof structure relative to heights of existing Museum façades, and, as an additional complication, the historical Reading Room is not exactly in the centre of the Great Court, but some five metres closer to the northern portico. This has resulted in an asymmetrical geometrical form created by a complex computer-generated mathematical model.

The final structure is a vast triangulated steel lattice shell that acts both as primary supporting structure and framing for the glass. This undulating lattice-work shell is of pleasing appearance,

des points d'informations, à une librairie et à un café. Ils peuvent aussi pénétrer dans les multiples galeries du musée en passant par les différents points d'entrée proposés.

Deux larges escaliers entourent le cylindre central de l'ancienne salle de lecture, ils permettent d'accéder aux galeries supérieures et à deux mezzanines en plan elliptique constituant une galerie d'expositions provisoires et une zone de restauration. Sous le sol de cette zone, on trouve d'autres galeries, un centre éducatif avec deux auditoriums (respectivement pour 350 et 150 personnes), ainsi que des équipements scolaires.

Le magnifique intérieur de la salle de lecture a été rénové avec soin, notamment au niveau de l'intérieur du dôme et de la restauration des couleurs d'origine de 1857. Ouvert à tous les visiteurs du musée, le centre d'information associe la technologie la plus récente à des systèmes d'information plus traditionnels. Cette nouvelle bibliothèque publique propose environ 25.000 livres, catalogues et autres ouvrages, avec pour centre d'intérêt essentiel les cultures du monde représentées dans le musée.

### Un plafond à la structure étonnante

Afin de permettre l'utilisation de la Great Court tout au long de l'année, celle-ci est désormais totalement couverte par un magnifique plafond en double vitrage de 96 mètres sur 72 mètres. La hauteur maximale de ce plafond est environ de 26 mètres. On constate avec étonnement que cette structure ne semble pas présenter de supports visibles qui porteraient préjudice à la restauration des façades classiques l'entourant. Au contraire, il s'agit d'une structure autoportante reliant les façades extérieures du musée et le cylindre central de la salle de lecture. Malgré ses apparences délicates, ce plafond, avec son système de vitrage intégré, est particulièrement robuste ; il a été conçu pour permettre à un personnel qualifié et correctement équipé d'y accéder régulièrement pour en assurer le nettoyage et l'entretien.

La conception esthétique de ce dôme est partiellement liée à un certain nombre de contraintes locales. Tout d'abord, les exigences de la municipalité en matière d'urbanisme qui limitaient la hauteur de tout nouveau toit à celle des façades existantes du musée. Pour corser le tout, la salle de lecture historique ne se trouve pas exactement au centre de la Great Court : elle est excentrée d'environ cinq mètres en direction du portique nord. Il a donc fallu élaborer une forme géomé-

kawiarni, a wreszcie, używając jednego z wielu różnych wejść, mogą zwiedzić muzealne galerie. Dwie szerokie klatki schodowe oplatają starą Okrągłą Czytelnię, prowadząc do galerii z poziomem wyższego i dwóch eliptycznych antresol, w których swoje miejsce znalazły wystawy czasowe i restauracja. Pod podłogą poziomu głównego umieszczono kolejne nowe galerie oraz centrum edukacyjne z dwoma audytoriami na 350 i 150 osób oraz udogodnieniami dla dzieci w wieku szkolnym. Przepiękne wnętrza Okrągłej Czytelni starannie odrestaurowano, w tym także sklepienie w oryginalnych barwach z 1857 r. Centrum informacyjne stanowi połączenie najlepszych nowoczesnych technologii oraz bardziej tradycyjnych źródeł pozyskiwania informacji dostępne dla wszystkich gości. To nowe publiczne źródło informacji mieści w sobie 25000 książek, katalogów i innych materiałów drukowanych, koncentrujących się wokół kultur prezentowanych w muzeum.

### Dach, który kusci oczy

Aby Wielki Dziedziniec mógł być używany przez cały rok, pokryto go podwójnie szklonym dachem o długości 96 i szerokości 72 metrów. Najwyższy oszklony punkt dachu znajduje się mniej więcej 26 metrów nad poziomem głównym. Zaskakujące jest to, że dach wydaje się nie mieć widocznych wsporników, które mogłyby zakłócić piękno okolicznych klasycznych fasad. Rozciąga się bowiem ponad dziedzińcem utworzonym przez otaczające go fasady i Okrągłą Czytelnię niczym samonośna konstrukcja. Pomimo wyraźnie delikatnej struktury, dach wraz z zastosowanym w nim systemem przeszkleń jest bardzo mocny. Zaprojektowany i wyposażony został tak, by regularnie mógł być czyszczony i konserwowany przez wykwalifikowany personel.

Ostateczna forma dachu pojawiła się częściowo w wyniku lokalnych uwarunkowań. Po pierwsze, władze samorządowe Londynu ograniczyły wysokość nowego dachu do wysokości już istniejących fasad muzeum. Poza tym stara Okrągła Czytelnia nie znajduje się dokładnie w centrum Wielkiego Dziedzińca, ale przesunięta jest w stronę północnego portyku o około 5 metrów. To umiejscowienie sprawiło, że przygotowując się do projektowania dachu, najpierw stworzono w komputerze jego matematyczny model. Wygenerowana została asymetryczna forma geometryczna. Powstała na jej podstawie konstrukcja przypomina ogromną powłokę z siatki stalowych trójkątów, stanowiącej zarazem strukturę nośną i ramę dla wypełniającego ją szkła. Falująca siatkowa powłoka sprawia miłe wrażenie. Zrobiona



© BFL

and is made-up from 4,878 individually fabricated steel box-section beams attached to each other by over 1,500 six-way nodes. Each of these is totally unique in terms of x, y and z co-ordinates and rotation angles. The lattice contains about 11km of steel beam-work, weighs some 478 tonnes in total, and was fabricated to an astonishing accuracy of just 3mm overall. It supports about 315 tonnes of glass, resulting in an overall roof weight of nearly 800 tonnes.

### Each glass panel is unique

Overall, the roof contains enough glass to glaze 500 average-sized domestic greenhouses. But despite its deceptive visual simplicity, every one of the 3,312 triangular double glazed elements is slightly different in size and shape because of the roof's complex geometric form. Individual panels vary in size between 800mm wide by 1,500mm long, up to 2,200mm wide by 3,300mm long, with an average panel area of approximately 1.85 square metres.

Each triangular shape varies too, the most acute angle between the sides of one triangular panel being about 15°, while generally, planar angles between glass panels vary from between nearly 0° to 30°. The most inclined slope on the glass roof is around 52° relative to the horizontal edges at the boundaries.

The total thickness of the individual insulating glass unit comprising each panel is 38.76mm. Each of these units consists of an outer 10mm toughened Pilkington **Optifloat**<sup>TM</sup> Green which is separated from an inner pane of Pilkington **Optilam**<sup>TM</sup> by a 16mm air filled cavity.

The inner surface of the outer pane is coated with a 57% frit consisting of 4mm diameter ceramic white dots, which filters ultraviolet rays and substantially reduces solar gain. The inner, laminated pane consists of two 6mm sheets of annealed glass laminated with a 0.76mm PVB interlayer. This pane also features a Low-E coating on the surface facing the cavity. The unit structure results in outstanding strength and solar performance: overall, shading coefficient is about 0.26, energy transmission 0.23, light transmission approximately 30%, and U value 1.9 W/m<sup>2</sup>K. Pilkington **Optifloat**<sup>TM</sup> glass was toughened, laminated and screen-printed in Germany by specialist glass processors Bischoff Glastechnik (BGT). International insulating glass unit manufacturer OKALUX then made up the 3,312 individual glazing panels.

trique asymétrique au moyen d'un modèle mathématique complexe calculé par ordinateur.

La structure finale est un vaste canevas en acier, à formes triangulaires, qui fonctionne à la fois comme structure de support primaire et comme cadre pour les panneaux de verre. Cet enchevêtrement ondulé est de très bel aspect ; il est composé de 4.878 poutres en acier fabriquées individuellement et reliées les unes aux autres par plus de 1.500 points de jonction à six branches. Chacun de ces points de jonction est unique au niveau de ses coordonnées x, y et z et de ses angles de rotation. Le canevas contient environ 11 km de poutres d'acier, pèse 478 tonnes au total, et la précision de sa fabrication est étonnante (marge d'erreur globale de 3 mm). Il supporte 315 tonnes de verre, ce qui donne un poids total de près de 800 tonnes pour la structure.

### Chaque panneau de verre est unique

Au total, la structure contient suffisamment de verre pour vitrer 500 vérandas de taille moyenne. Mais en dépit de son apparente simplicité visuelle, en raison de la complexité géométrique du toit, chacun des 3.312 éléments triangulaires à double vitrage est de forme et de taille unique. La taille des panneaux individuels varie entre 800 mm de large sur 1.500 mm de long et 2.200 mm de large sur 3.300 mm de long, avec une surface moyenne par panneau d'environ 1,85 m<sup>2</sup>.

Chacun des triangles est également unique : l'angle le plus fermé entre les côtés d'un panneau est d'environ 15° et, au total, les angles entre les panneaux de verre varient de 0° à 30°. La pente la plus inclinée sur ce toit de verre a un angle d'environ 52° par rapport à l'horizontale. L'épaisseur totale du double vitrage des panneaux est de 38,76 mm. Chacun de ces panneaux est constitué d'un verre trempé monolithique de 10 mm vert, d'une lame d'air de 16 mm et d'un verre feuilleté intérieur.

La surface interne du panneau extérieur est sérigraphiée à 57% composée de points blancs de céramique de 4 mm de diamètre qui filtrent les rayons ultraviolets et réduisent de manière importante les apports solaires. Le panneau intérieur est constitué de deux feuilles de verre recuit feuilletées de 6 mm avec une couche intermédiaire en PVB de 0,76 mm. Ce panneau est également équipé d'un revêtement Low-E côté lame d'air. Cette structure offre ainsi une qualité exceptionnelle en matière de robustesse et de gestion de la lumière solaire : au total, le facteur solaire est d'environ

est z 4878 stalowych sekcji dźwigarów – osobno zaprojektowanych i wyprodukowanych – połączonych ze sobą w ponad 1500 sześcioramiennych węzłach. Każda z sekcji jest inna, ze względu na wszystkie swoje współrzędne i kąty rotacji. Składające się na siatkę stalowe dźwigary ułożone jeden za drugim miałyby ponad 11 km. Wyprodukowane zostały z imponującą dokładnością do 3 mm i ważą razem 478 ton. Ich głównym zadaniem jest podtrzymywanie 315 ton szkła. W sumie zatem dach waży niemal 800 ton.

### Każdy szklany panel jest inny

Szkło z całego dachu wystarczyłoby do oszklenia 500 średniej wielkości przydomowych ogrodów zimowych. Mimo złudzenia prostoty, ze względu na złożoną formę geometryczną dachu, każdy z 3312 trójkątnych podwójnie szklonych paneli różni się od pozostałych kształtem i rozmiarami. Ich szerokość waha się od 800 do 2200 mm, a długość – od 1500 aż do 3300 mm, przy czym powierzchnia przeciętnego panelu to około 1,85 m<sup>2</sup>.

Kształt każdego z trójkątów jest również inny. Najostriejszy ze wszystkich kątów trójkąta ma tylko 15 stopni. Na ogół kąty poszczególnych trójkątów różnią się między sobą od 1 do 30 stopni. Największe nachylenie szklanego dachu wynosi 52 stopnie w stosunku do poziomych krawędzi granicznych.

Całkowita grubość szyb zespolonych tworzących każdy panel wynosi 38,76 mm. Każda szyba zespolona składa się ze szkła hartowanego Pilkington **Optifloat**<sup>TM</sup> Zielonego o grubości 10 mm od zewnątrz oraz szkła laminowanego Pilkington **Optilam**<sup>TM</sup> od wewnątrz i przestrzeni międzyszybowej o szerokości 16 mm wypełnionej powietrzem. Na wewnętrznej powierzchni szyby zewnętrznej naniesiona została emalia ceramiczna w postaci białych kropek o średnicy 4 mm i stopniu zadrukowania powierzchni wynoszącym 57%, co powoduje znaczne ograniczenie przepuszczalności ultrafioletu i znaczącą redukcję energii słonecznej. Szyba laminowana składa się z dwóch tafli szkła bezbarwnego o grubości 6 mm oraz folii PVB o grubości 0,76 mm. Na powierzchni skierowanej do przestrzeni międzyszybowej znajduje się także powłoka niskoemisyjna. Konstrukcja szyby zespolonej zapewnia wysoką wytrzymałość mechaniczną oraz znakomitą ochronę przed słońcem. Podsumowując, całkowity współczynnik zaciemnienia wynosi 0,26, całkowita przepuszczalność energii słonecznej wynosi 0,23, przepuszczalność światła – około 30%, a wartość współczynnika przenikania ciepła U = 1,9 W/m<sup>2</sup>K.



### The contracting team

While the conceptual design of the Great Court project was produced by architects Foster & Partners, the final geometry for the roof net and the structural design was developed by structural engineers Buro Happold using computerised form-finding processes. Detailed element design, fabrication of the steel latticework and installation at the museum in Bloomsbury was undertaken by principal trade contractor Waagner-Biro Stahl-Glas-Technik, through its London office under the control of Project Director Paul Lynch. Site work began in September 1999, and installation of the final glass panels was completed in July 2000.

26%, la transmission d'énergie de 23%, la transmission de la lumière de 30 %, et le coefficient de transmission de la chaleur «U» est de 1,9 W/(m<sup>2</sup>K).

Le verre Pilkington Optifloat™ a été trempé, feuilleté et sérigraphié en Allemagne par l'entreprise spécialisée Bischoff Glasstechnik (BGT). C'est ensuite le producteur international de double vitrage OKALUX qui a réalisé les 3.312 panneaux individuels.

### L'équipe à l'ouvrage

Si la conception de la Great Court est le fait du cabinet d'architectes Foster & Partners, la géométrie finale du toit et la conception structurelle ont été élaborées par les ingénieurs structurels de Buro Happold au moyen de processus de définition de formes informatisées. La conception détaillée des éléments, la fabrication du canevas d'acier et l'installation dans le musée de Bloomsbury ont été prises en charge par l'entreprise Waagner-Biro Stahl-Glas-Technik, par l'intermédiaire de son bureau londonien, sous le contrôle de Paul Lynch, le directeur du projet. Le travail sur site a commencé en septembre 1999 et l'installation des derniers panneaux de verre a été effectuée en juillet 2000.

Szkło Pilkington Optifloat™ zostało zahartowane, z laminowane i pokryte nadrukiem w Niemczech, w specjalistycznych zakładach Bischoff Glasstechnik (BGT). Następnie międzynarodowy producent szyb zespolonych firma OKALUX wykonała 3312 różniących się między sobą paneli szklanych.

### Zespół wykonawców

Projekt Wielkiego Dziedzińca powstał w zespole architektów Foster & Partners. Ostateczny model geometryczny siatki dachu i projekt konstrukcji nośnej opracowała za pomocą specjalistycznego oprogramowania komputerowego grupa inżynierów z Buro Happold. Projektowania poszczególnych detali, produkcji stalowej ślusarki i zainstalowania jej w muzeum w Bloomsbury podjął się Project Director, Paul Lynch zarządzający londyńskim biurem głównego wykonawcy Waagner-Biro Stahl-Glas-Technik. Prace montażowe rozpoczęły się we wrześniu 1999 r., a ostatni szklany panel zamontowano w lipcu 2000 r.



© B&P





© D.R.

### 3 Float bath

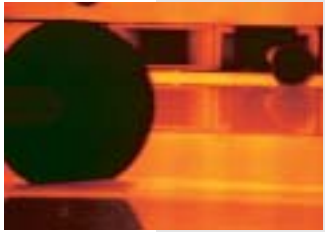
The glass floats on a bath of molten tin. Toothed rollers on the margins of the ribbon propel the glass forward and determine the required thickness.

#### Le Float

Le verre flotte sur un bain d'étain en fusion. Des roues dentées sur les bords du ruban permettent son avancement et déterminent l'épaisseur désirée.

#### Kąpiel cynowa

Szkoło wylewane jest do wanny ze stopioną cyną. Zębate rolki umieszczone na brzegach wstęgi szkła przesuwiają ją do przodu, modelując tym samym jej ostateczną grubość.



© D.R.



© D.R.



© D.R.

### 4 Annealing Lehr

To relieve physical stresses, the ribbon undergoes heat-treatment in a long furnace known as a lehr. Temperatures are closely controlled both along and across the ribbon lehr.

#### L'étenderie ou tunnel de refroidissement

L'étenderie permet au ruban de verre de se refroidir lentement. La température constamment contrôlée permet de libérer les contraintes internes dans le verre et lui donne ainsi toutes ses qualités de résistance mécanique.

#### Odprężarka tunelowa

Aby zminimalizować naprężenia, szklana wstęga poddawana jest obróbce termicznej w długim piecu zwanym odprężarką tunelową. W każdym jej punkcie temperatura jest bez przerwy kontrolowana i korygowana.

### 6 Cutting system

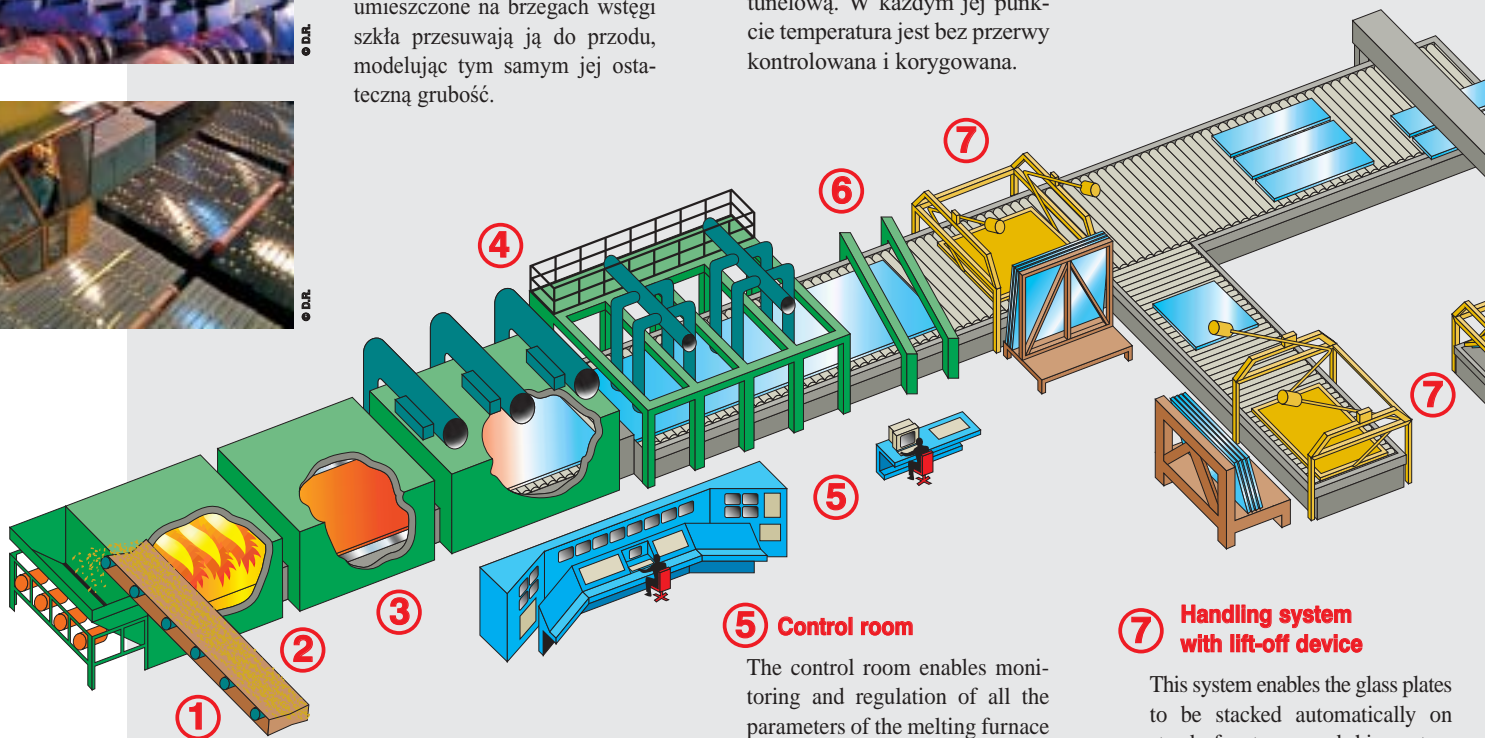
Under permanent control (thickness, optical quality, defects, etc.), the glass is cut into plates measuring 6000 x 3210 mm.

#### L'équarri

Sous contrôle permanent (épaisseurs, qualités optiques, défauts, ...) le verre est découpé en plateaux de 6 m x 3,21 m.

#### Rozkrój szkła

Nieustannie kontrolowane szkło (grubość, jakość optyczna, wady itd.) kroi się na tafle o wymiarach 6000 x 3210 mm.



### 1 Raw material feed

The raw material 'batch' is conveyed directly into the melting furnace.

#### L'enfournement

Le mélange vitrifiable est convoyé directement dans le four de fusion.

#### Podawanie zestawu szklarskiego

Surowcowy zestaw szklarski podawany jest bezpośrednio do pieca.

### 2 The melting furnace

Constructed of refractory bricks, a typical furnace contains up to 2000 tons of molten glass at 1550°C.

#### Le four de fusion

En briques réfractaires, il contient jusqu'à 2 000 tonnes de verre en fusion à 1 550°C.

#### Piec do topienia

Zbudowany z ogniotrwałych cegieł typowy piec mieści w sobie do 2000 ton roztopionej masy szklanej o temperaturze 1550°C.

### 5 Control room

The control room enables monitoring and regulation of all the parameters of the melting furnace and float. Quality control is conducted through all the stages of the process.

#### Salle de contrôle

Elle permet de contrôler et de piloter tous les paramètres du four de cuisson et du float. Des contrôles permanents de la qualité sont effectués à toutes les étapes du process.

#### Pomieszczenie kontrolne

Pomieszczenie kontrolne umożliwia monitorowanie i regulowanie wszystkich parametrów pieca oraz procesu float. Kontrola jakości prowadzona jest na wszystkich etapach produkcji.

### 7 Handling system with lift-off device

This system enables the glass plates to be stacked automatically on stands, for storage and shipment.

#### Releveuses à ventouses

Elles permettent d'empiler automatiquement le verre sur les pupitres pour stockage et livraison.

#### Odbiór szkła za pomocą sztaplarek

System odbioru szkła pozwala na automatyczne układanie szkła na stojakach, do magazynowania i transportu.

# The float process

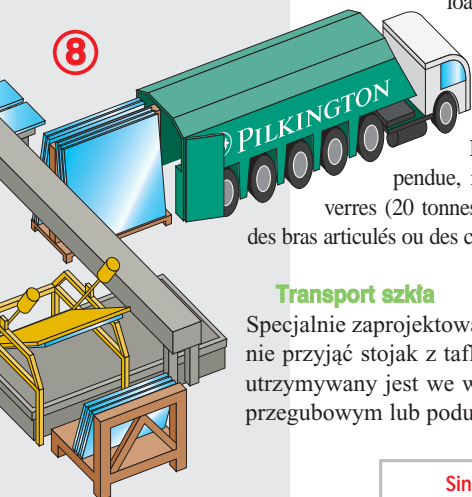
In the Float Process, invented by Sir Alastair Pilkington in 1952, a mixed batch of raw materials is continuously run into the melting furnace. At the furnace exit, the glass forms a ribbon floating on the surface of the molten tin. The surface of the molten tin is extremely flat, imparting perfect surface evenness to the glass. The glass ribbon is cooled slowly annealed until it has completely hardened. The ribbon thus obtained is of a uniform thickness (from 0.4 to 25 mm) with perfectly polished surfaces. The ribbon is then cut into large plates for shipment.

Dans le procédé Float, inventé par Sir Alastair Pilkington en 1952, le mélange vitrifiable nourrit en continu le four de fusion. A la sortie du four, le ruban de verre se déroule en flottant à la surface d'un bain d'étain en fusion. La surface de l'étain en fusion, extrêmement plane, donne en sortie un verre d'une planéité parfaite. Le ruban de verre est ensuite refroidi lentement jusqu'à durcissement complet. Le ruban ainsi obtenu est d'une épaisseur uniforme (de 0,4 à 25 mm), ses surfaces sont parfaitement polies. Le ruban sera enfin découpé en grands plateaux pour être ensuite livrés.

W procesie float wynalezionym przez Sir Alastair'a Pilkingtona w 1952 roku zmieszany zestaw surowców szklarskich nieustannie podawany jest do rozgrzanego pieca. U jego wylotu, na powierzchni roztopionej cyny formuje się płynna wstęga szkła. Powierzchnia roztopionej cyny jest wyjątkowo płaska, dzięki czemu powstaje perfekcyjnie jednolita powierzchnia szkła. Szklana wstęga jest stopniowo schładzana i odprężana, aż całkowicie stwardnieje. Tak otrzymana wstęga szkła ma jednolitą grubość (od 0,4 do 25 mm) i idealnie wypolerowaną powierzchnię. Szkło kroi się następnie na duże tafle, wygodne do przewożenia.

## 8 Glass delivery

A trailer, with special suspensions and design, receives the stand loaded with glass plates (20 tons). The assembly is maintained in position by articulated arms or air bags.



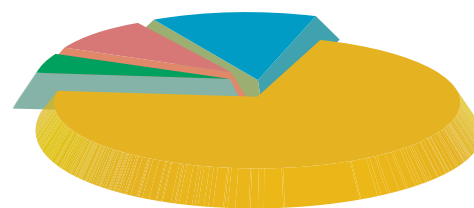
### Livraison du verre

La remorque, spécialement conçue et suspendue, reçoit le pupitre chargé des plateaux de verres (20 tonnes). L'ensemble est maintenu en place par des bras articulés ou des coussins gonflés d'air.

### Transport szkła

Specjalnie zaprojektowana naczepa samochodowa jest w stanie przyjąć stojak z taflami szkła o wadze do 20 ton. Stojak utrzymywany jest we właściwej pozycji dzięki połączeniom przegubowym lub poduszkom powietrznym.

14% soda ash/soude/soda  
7% limestone/chaux/wapień  
5% various/divers/różne



71% sand/silice/piasek

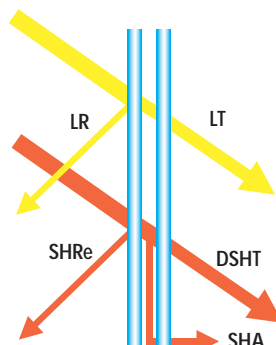
Single glass Simple vitrage Szkło pojedyncze	Thickness mm	LT %	LRe %	LRI %	DSHT %	SHRe %	SHA %	TSHT %
Pilkington Optifloat™ Clear	2	91	8	8	87	8	5	88
Pilkington Optifloat™ Clear	3	90	8	8	85	8	7	87
Pilkington Optifloat™ Clear	4	90	8	8	82	7	11	85
Pilkington Optifloat™ Clear	5	89	8	8	81	7	12	84
Pilkington Optifloat™ Clear	6	89	8	8	79	7	14	82
Pilkington Optifloat™ Clear	8	88	8	8	75	7	18	80
Pilkington Optifloat™ Clear	10	87	8	8	72	7	21	78
Pilkington Optifloat™ Clear	12	86	8	8	69	7	24	75
Pilkington Optifloat™ Clear	15	85	8	8	65	6	29	72
Pilkington Optifloat™ Clear	19	83	8	8	60	6	34	69
Pilkington Optifloat™ Clear	25	81	7	7	54	6	40	64

Thickness Nominal thickness  
Epaisseur nominale  
Grubość nominalna

LT Light Transmission  
Transmission Lumineuse  
Przepuszczalność światła

LRe Light External Reflection  
Réflexion Lumineuse Extérieure  
Odbicie światła na zewnątrz

LRI Light Internal Reflection  
Réflexion Lumineuse Intérieure  
Odbicie światła do środka



DSHT Direct Solar Heat Transmission  
Transmission Energétique  
Bezpośrednia przepuszczalność energii słonecznej

SHRe Solar Heat External Reflection  
Réflexion Energétique Extérieure  
Odbicie energii słonecznej

SHA Solar Heat Absorption  
Absorption Energétique  
Absorpcja energii słonecznej

TSHT Total Solar Heat Transmission  
Facteur Solaire  
Całkowita przepuszczalność

# The Danish Royal Library

## Optimise the individual elements in relation to daylight

The G-Mark Good Design Award has been awarded for the first stage of the Danish Royal Library Annexe at Copenhagen University's Amager campus – a building housing part of the Danish official archives. The project extended from concept to detail, including innovative façade design, with the main objective of stopping or restricting the ageing process of historic documents.

### Three main architectural elements

The library building consists of three main architectural elements: a heavy, closed storage “box”, an atrium with floating, open borrowing floors, and a light, enclosing, partially transparent climate screen in aluminium and glass. The density of the massive archives vault, which gives the appearance of a secluded treasury in the library, ensures a stable storage climate.

A good storage environment requires stable temperature and humidity. The façade enclosing the archives reduces the impact of the external climate utilising the principles of passive climate control. The outer layer of the façade consists of a light aluminium sun and rain screen enclosing a ventilated void. The inner layer consists of a heavy, insulated box built in concrete and brick. The solid brick walls enclosing books and other archive material serve as heat and humidity stabilisers and ensure, together with the other construction, a stable indoor climate. The Archive's main geometry is both horizontally and vertically based on shelving modules and requirements for access.

### Drawing daylight deep into the floors

In contrast to the closed archive façades, those enclosing administration and designated borrowing areas are designed to draw daylight deep into the floors and create good visual contact with the surround-

## Optimiser les éléments individuels par rapport à la lumière du jour

Le comité japonais de la G-Mark a récompensé Dissing+Weitling en leur décernant le prix international du “G-Mark Good Design Award” pour le projet de la Bibliothèque Royale du Danemark d'Amager à Copenhague, bâtiment conçu pour répondre strictement aux besoins et fonctions d'archivage, selon un design de façade novateur, avec pour principal objectif la limitation, voire l'arrêt du processus de vieillissement des ouvrages historiques.

### Trois éléments architecturaux essentiels

Le bâtiment de la bibliothèque est fait de trois éléments architecturaux essentiels : une zone de rangement massive fermée, un atrium doté de planchers flottants à emprunt ouvert et un écran d'enceinte de protection climatique, léger et partiellement transparent, en aluminium et en verre. Par sa densité, la zone d'archivage massive garantit un climat de rangement stable, faisant l'effet d'un trésor caché au sein de la bibliothèque.

Pour un bon stockage des ouvrages, une stabilité de température et d'humidité est nécessaire. La façade entourant les archives réduit l'impact du climat extérieur conformément aux principes de la climatisation passive. La couche extérieure de la façade est composée d'un écran de protection solaire et de protection contre les intempéries. En alliage d'aluminium, il entoure un espace ventilé. La couche intérieure consiste en un caisson massif isolé construit en béton et en brique. Les murs en brique pleine élevés autour des livres et autres documents d'archives servent de stabilisateurs de chaleur et d'humidité et garantissent, avec les autres matériaux de construction, un climat intérieur stable. La principale géométrie des archives est à la fois horizontale et verticale, selon des modules de rayonnement et les besoins d'accès.

## Dobór poszczególnych elementów w zależności od światła dziennego

Nagroda G-Mark Good Design Award przyznana została za projekt pierwszego fragmentu budynku Duńskiej Biblioteki Królewskiej, wybudowanej na terenie Uniwersytetu Amager w Kopenhadze. W budynku tym przechowywana będzie część duńskich archiwów państwowych. Zaprojektowano go w całości i w detalu łącznie z pomysłowymi fasadami tak, by spełniał swój główny cel: powstrzymywał proces starzenia się dokumentów.

### Trzy główne elementy architektoniczne

Budynek biblioteki składa się z trzech głównych elementów: ciężkiego, zamkniętego „pułda” magazynu, atrium z otwartymi, płynnie przechodzącymi w siebie kondygnacjami wypożyczalni i z lekkiego, osłaniającego, częściowo przezroczystego ekranu z aluminium i szkła. Zwarte, masywne sklepienie archiwum, które sugeruje, że w bibliotece ukrywane są skarby, tworzy wokół magazynu klimat stabilności i bezpieczeństwa.

Dobry magazyn wymaga stałej temperatury i wilgotności. Osłaniająca archiwum fasada minimalizuje wpływ zewnętrznego klimatu, wykorzystując zasady biernej kontroli klimatu. Zewnętrzna warstwa fasady składa się z lekkiego aluminiowego ekranu chroniącego przed deszczem i słońcem, oddzielonego od warstwy wewnętrznej wentylowaną przestrzenią powietrzną. Warstwa wewnętrzna składa się z ciężkich, izolujących sekcji z betonu i cegieł. Solidne ceglane ściany służą książkom i innym materiałom archiwalnym jako osłona stabilizująca temperaturę i wilgotność, tworząc wewnątrz (wraz z pozostałymi elementami konstrukcji) stały mikroklimat. Główna forma geometryczna archiwum jest zarazem horyzontalnie i wertykalnie oparta na modułach z półek i drogach dostępu do nich.



Architects **Dissing+Weitling** have been awarded an international prize, the **G-Mark Good Design Award**, by the Japanese **G-Mark committee**, for the **Danish Royal Library building** at **Amager, Copenhagen**.

Le comité japonais de la **G-Mark** a récompensé **Dissing+Weitling** en leur décernant le prix international du "**G-Mark Good Design Award**" pour le projet de la **Bibliothèque Royale du Danemark d'Amager** à **Copenhague**.

Japoński komitet nagrody **G-Mark** przyznał międzynarodową nagrodę **G-Mark Good Design Award** zespołowi architektów **Dissing+Weitling** za projekt budynku **Duńskiej Biblioteki Królewskiej** w **Amager**, w **Kopenhadze**.



© D.R.

ing landscape. The double glass façade, with integrated venetian blinds, reflects away unwanted solar heat and filters daylight inside the building. Layering of the façade makes it possible to optimise the individual elements in relation to daylight, suncreening, air changes and thermal value, according to changing user requirements or fluctuating climatic variations. By drawing ventilating air through the façade gap, incoming solar heat is removed before it reaches the interior. Cold radiation in winter is eliminated by pre-heating the façade.

The façade concept ensures a good internal climate with maximum daylight and allows solar energy to be exploited. The aluminium mullion system is constructed of approximately 50 specially designed profiles which, together with matt silver façade panels, give depth and refinement to the façade and thereby the combined architecture.

### Attirer la lumière du jour en profondeur

Par contraste avec les façades fermées de la zone d'archivage, la façade entourant les bureaux administratifs et autres zones à emprunt ultérieur a été conçue en vue d'attirer la lumière du jour en profondeur vers les planchers et de créer un excellent contact visuel avec le paysage environnant. La façade en double vitrage, équipée de stores vénitiens incorporés, repousse la chaleur solaire indésirable, tout en filtrant la lumière du jour à l'intérieur du bâtiment. La disposition en couches de la façade permet d'optimiser les éléments individuels par rapport à la lumière du jour, la protection solaire, les variations atmosphériques et la valeur thermique, selon les besoins variables des utilisateurs ou les influences climatiques instables. En gagnant de l'air ventilé à travers les interstices de la façade, la chaleur solaire se dissipe avant même d'avoir atteint l'intérieur. De la même façon, l'air froid inconfortable en hiver est éliminé par simple préchauffage de la façade.

Le concept de la façade garantit un bon climat interne avec un maximum de lumière naturelle et permet ainsi une exploitation de l'énergie solaire. La structure à meneaux en aluminium est composée d'environ 50 profils spécialement conçus qui, avec les panneaux de façade en argent mat, donnent de la profondeur et un raffinement certain à la façade, et par voie de conséquence à l'ensemble architectural.

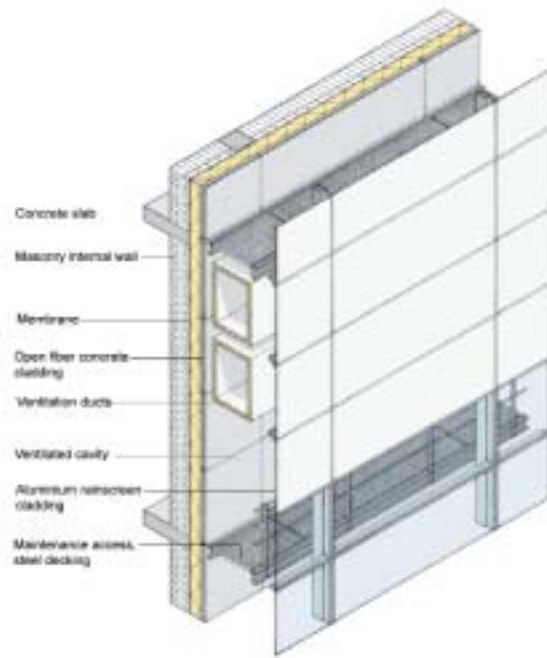
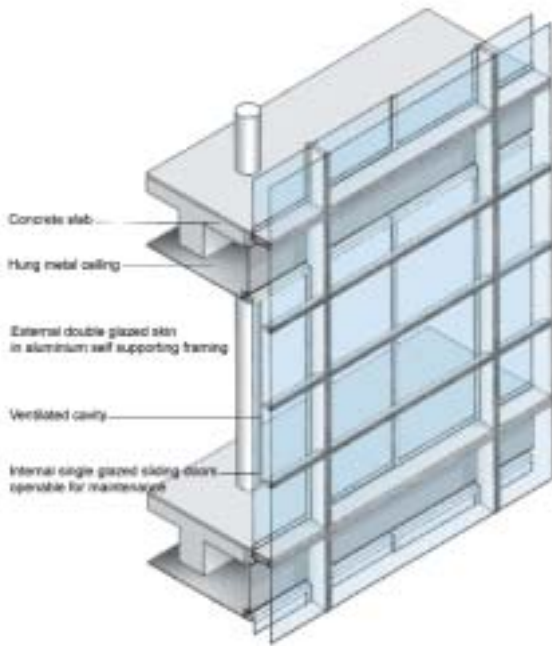
### Światło słońca na podłodze

W przeciwieństwie do zamkniętych fasad archiwum, fasady osłaniające pomieszczenia administracji i wypożyczalni zaprojektowane są tak, by doprowadzać światło dzienne i tworzyć wizualną bliskość z otaczającym krajobrazem. Podwójnie przeszklona fasada wyposażona w zintegrowane żaluzje, odbija niepożądane promienie słoneczne i filtruje światło dzienne wpadające do wnętrza budynku. Warstwowa struktura fasady pozwala optymalizować dobór poszczególnych elementów w zależności od światła dziennego, ochrony przeciw-słonecznej, zmian pogodowych i temperatury zgodnie z wymaganiami użytkowników i wahaniami klimatu. Wprowadzenie wentylacji do przestrzeni między fasadą a ścianą wewnętrzną pomaga eliminować niepożądaną energię słoneczną, zanim zdoła się ona dostać do wnętrza budynku. Zimny ciąg od okien w okresie zimowym eliminowany jest przez podgrzewanie fasady.

Koncepcja fasady utrzymuje wewnętrzny mikroklimat, dostarczając maksymalną ilość światła dziennego i wykorzystując energię słoneczną. System aluminiowych słupków okiennych skonstruowany jest z około 50 specjalnie zaprojektowanych profili, które razem z matowo-srebrnymi panelami fasady dają wrażenie głębi i czystości złożonej formy architektonicznej.



© D.R.



The glass façade at the office and atrium end is a "2+1"- façade: outside an insulating glass unit 6-15-6; with Pilkington Suncool™ HP Neutral, argon, Pilkington Optifloat™ Clear, and on the inside 6.4 mm Pilkington Optilam™ Clear; Total: U/LT/g: 1,0/49/40.

Les vitrages de façade des bureaux et d'une partie de l'atrium sont de type façade "2+1" : à l'extérieur un double vitrage 6-15-6 constitué de Pilkington Suncool™ HP Neutre, d'un espace d'argon, et d'un vitrage Pilkington Optifloat™ Clair à l'intérieur. Le deuxième vitrage intérieur est constitué d'un vitrage feuilleté Pilkington Optilam™ Clair 6,4 mm : Total: U/TL/Fs : 1,0/49/40.

Szklana fasada przy biurach i przy atrium to fasada „2+1”: od zewnątrz szyby zespolone 6-15-6 (Pilkington Suncool™ HP Neutral od zewnątrz, argon, Pilkington Optifloat™ Clear od wewnątrz), a od wewnątrz szkło Pilkington Optilam™ Clear 6,4. U/LT/g wynoszą odpowiednio 1,0/49/40.

In the roof over the atrium: Insulating glass unit: 6-15-6,4, with Pilkington Suncool™ HP Silver, argon, laminated Pilkington Optilam™ Clear; Total: U/LT/g: 1,1/41/27. A very effective solar-control solution outer pane without any discolouration, and a laminated safety glass inner pane, as required by the Danish Building Regulations.

Sur le toit de l'atrium : vitrage isolant 6-15-6,4, avec en face externe Pilkington Suncool™ HP Argent, un espace d'argon, en face interne Pilkington Optilam™ Clair ; Total : U/TL/Fs : 1,1/41/27.

La réglementation danoise du bâtiment demande pour le panneau extérieur un vitrage ayant des caractéristiques de contrôle solaire avec un bon rendu des couleurs et un vitrage feuilleté de sécurité pour la face interne.

Dach nad atrium: Szyby zespolone 6-15-6,4 (Pilkington Suncool™ HP Silver od zewnątrz, argon, Pilkington Optilam™ Clear od wewnątrz). U/LT/g wynoszą odpowiednio 1,1/41/27. Bardzo skuteczna pod względem ochrony przeciwsłonecznej szyba zewnętrzna oraz bezpieczna laminowana szyba wewnętrzna, wymagana przez duńskie przepisy budowlane.



© D.R.

© D.R.



© D.R.



**Gardenia, Tropical Garden  
Helsinki, Finland**

*Tikka, Hautalahti,  
Ahdeoja,  
architects SAFA*



# Gardenia Helsinki Tropical Garden



## Glass theme garden in Helsinki

The site is a part of an historic rural area adjoining the Vikki nature reserve on the outskirts of Helsinki. The Gardenia complex consists of the main building and two blocks of business premises.

### An opening to the landscape

The buildings are located at the northern edge of the site, sheltering the area from the traffic and allowing the structure to open up to the landscape towards the south.

The business premises consist of shops on the ground floor and offices upstairs. An urban square allows fairs and exhibitions to be arranged flexibly.

The principal attraction of the main building is the Winter Garden with its tropical plant collection. There is also nature school for children and premises that can be let out for conferences or family occasions.

The main structure of the Winter Garden consist of free-standing steel frames with curtain wall façades in patent glazing. The load-bearing walls in other parts of the building are concrete.

Façades and interior finishes are of glass, steel, concrete, plywood, timber boarding and pre-patinated zinc.



## Jardin tropical à Helsinki

Le site est situé dans une zone rurale historique à proximité de la réserve naturelle de Vikki, aux environs d'Helsinki.

### Une ouverture sur le paysage

Le complexe de Gardenia est constitué d'un bâtiment principal et de deux annexes administratives et commerciales. Les bâtiments se trouvent en bordure nord du site, ce qui permet de protéger celui-ci du trafic routier, mais aussi d'ouvrir la composition aux espaces naturels situés plus au sud.

Les annexes administratives et commerciales comprennent des magasins au rez-de-chaussée et des bureaux à l'étage. De plus, un square urbain est ouvert à l'organisation simple de salons et d'expositions.

La principale attraction du grand bâtiment est le Jardin d'hiver, avec sa collection de plantes tropicales. Sur le site, on trouve également une classe nature pour les enfants et des espaces à louer pour l'organisation de conférences, de festivités ou autres.

La principale composante du Jardin d'hiver est constituée de structures d'acier à écrans de verre suspendus. Les murs porteurs situés de l'autre côté du bâtiment sont en béton.

Les façades et les cloisons intérieures sont en verre, en acier, en béton, en contre-plaqué, en planches de bois et en zinc pré-patiné.



## Szklany ogród zimowy w Helsinkach

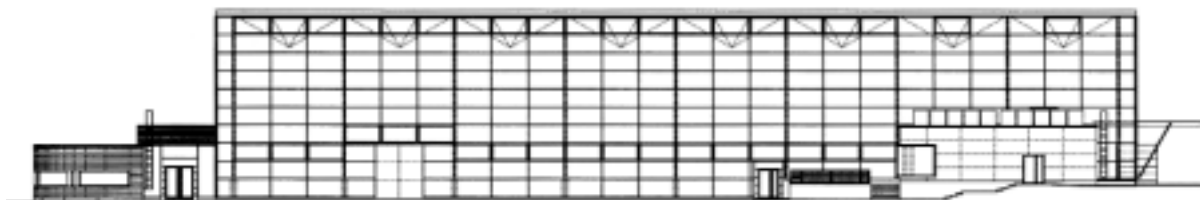
Teren jest częścią historycznego obszaru wiejskiego, sąsiadującego z rezerwatem przyrody Vikki rozciągającym się na obrzeżach Helsinek. Kompleks Gardenia składa się z budynku głównego i dwóch bloków administracyjno-komercyjnych.

### Otwarty na otoczenie

Budynki umieszczone zostały na północnym skraju terenu, chroniąc ogród przed ruchem ulicznym i otwierając go w kierunku południowym. W blokach administracyjno-komercyjnych na parterze mieszczą się sklepy, a na piętrach biura. Razem tworzą plac o miejskim charakterze, który pozwala wygodnie organizować wszelkiego rodzaju targi i wystawy.

Podstawową atrakcją budynku głównego stanowi Ogród Zimowy, w którym znajduje się kolekcja roślin tropikalnych. Mieści się tam również szkoła przyrody dla dzieci i lokale, które można wynajmować do organizowania konferencji i spotkań rodzinnych.

Główna konstrukcja Ogrodu Zimowego to wolno stojące stalowe ramy i kurtynowe szklane ściany fasadowe wykonane w wentylowanym systemie odwadniającym. Ściany nośne w pozostałych częściach budynku wykonane są z betonu. Fasady i wykończenia wewnątrz wykonane są ze szkła, stali, betonu, sklejki, drewnianych desek i patynowanego cynku.



## Pilkington Suncool™ HP

Solar control glazing with enhanced insulation

Pilkington Suncool™ HP glazing is made of Pilkington Optifloat™ clear glass coated with metal compounds, combining low emissivity and solar control. With its high light transmittance and reflectance and excellent thermal insulation, Pilkington Suncool™ HP glazing provides both climate control and comfort inside buildings

### Applications

Pilkington Suncool™ HP glazing is designed for use in both traditional buildings and industrial projects.

Its advantages (solar protection, thermal insulation, brightness) are most obvious in large glazed areas.

Pilkington Suncool™ HP glass can be heat-strengthened (toughened or hardened) when the conditions of use may cause significant temperature differences in the glazing.

### Advantages

- High level of light transmittance
- Very good thermal insulation
- Very good solar control
- Neutral colour
- Excellent colour rendering

### Performance

- Solar control

Positioned on face 2 of a double glazed unit, the coating on Pilkington Suncool™ HP glazing transmits light but screens the heat of the sun by absorbing and reflecting radiation.

Thus, for example, Pilkington Suncool™ HP Brilliant 66/33 glass only allows one third of the solar radiation energy (heat) to penetrate the building.

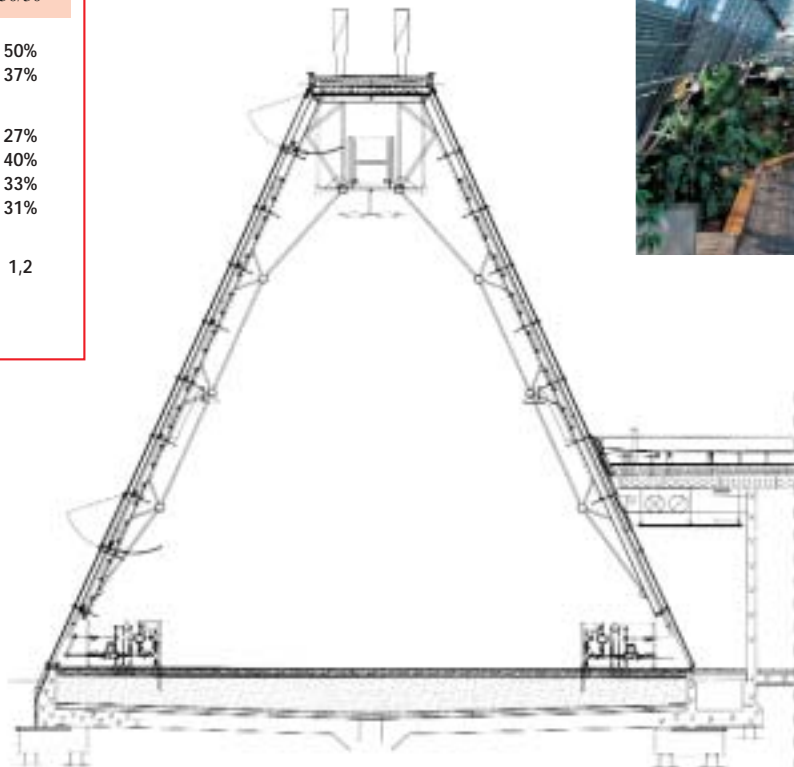
- Thermal insulation

The very low U value (thermal loss, expressed in W/(m²K)) of the insulating glazing in the Pilkington Suncool™ HP range means that, in winter, there is no sensation of a cold surface near glazed panels. The injection of argon gas is recommended in place of air to improve thermal performance.

Spectrophotometric characteristics of Pilkington Suncool™ HP glazing in double glazed units with Pilkington Optifloat™ 6 mm clear glass for the inner pane.

Pilkington Suncool™	HP Brilliant 66/33	HP Brilliant 50/25	HP Neutral 51/37	HP Silver 50/30
<b>Light</b>				
Light transmittance	66%	50%	51%	50%
Light reflectance	14%	18%	15%	37%
<b>Solar radiant heat</b>				
Heat transmittance	31%	24%	33%	27%
Heat reflectance	31%	32%	19%	40%
Heat absorption	38%	44%	48%	33%
Solar factor (EN 410)	36%	27%	39%	31%
<b>U value = W/(m²K)</b>				
Argon 16mm (EN673)	1,1	1,1	1,3	1,2

Values calculated as per EN 410 and EN 673



## Pilkington Suncool™ HP

Vitrages de contrôle solaire à isolation renforcée

La gamme des vitrages Pilkington Suncool™ HP est composée de vitrages de type Pilkington Optifloat™ clair revêtus de couches de composés métalliques associant faible émissivité et régulation solaire. Grâce à sa haute performance en transmission et réflexion lumineuse et son excellente isolation thermique, la gamme des vitrages Pilkington Suncool™ HP participe à la régulation climatique et au confort intérieur du bâtiment.

### Applications

La gamme des vitrages Pilkington Suncool™ HP est destinée aussi bien aux bâtiments traditionnels qu'aux projets industriels.

C'est naturellement dans les vitrages de grandes dimensions qu'ils révèlent le mieux leurs avantages : protection solaire, isolation thermique, luminosité. Les vitrages Pilkington Suncool™ HP peuvent être renforcés thermiquement (trempé ou durci) lorsque les conditions d'utilisation risquent de provoquer dans le vitrage d'importantes différences de température.

### Avantages

- Forte transmission de la lumière
- Très bonne isolation thermique
- Très bon contrôle solaire
- Couleur neutre
- Excellent rendu des couleurs

### Performances

- Régulation solaire

Positionné en face 2 d'un double vitrage, la couche des vitrages Pilkington Suncool™ HP transmet la lumière mais fait écran à la chaleur du soleil par absorption et réflexion du rayonnement. Ainsi, par exemple, le vitrage Pilkington Suncool™ HP Brilliant 66/33 ne laisse pénétrer dans le bâtiment qu'un tiers du rayonnement énergétique solaire.

- Isolation thermique

Le coefficient U en W/(m²K) de déperdition thermique très faible des vitrages isolants comportant le vitrage Pilkington Suncool™ HP supprime la sensation de paroi froide ressentie en hiver à proximité d'une paroi vitrée. L'injection de gaz argon est préconisée en remplacement de l'air pour améliorer les performances thermiques.

Caractéristiques spectrophotométriques des vitrages Pilkington Suncool™ HP en double vitrage avec un verre Pilkington Optifloat™ clair 6 mm en intérieur.

Pilkington Suncool™	HP Brilliant 66/33	HP Brilliant 50/25	HP Neutre 51/37	HP Argent 50/30
<b>Lumière</b>				
Transmission lumineuse	66%	50%	51%	50%
Réflexion lumineuse	14%	18%	15%	37%
<b>Energie</b>				
Transmission énergétique	31%	24%	33%	27%
Réflexion énergétique	31%	32%	19%	40%
Absorption énergétique	38%	44%	48%	33%
Facteur solaire (EN 410)	36%	27%	39%	31%
<b>Coefficient U= W/(m²K)</b>				
Argon 16mm (EN673)	1,1	1,1	1,3	1,2

Valeurs calculées suivant EN 410 et EN 673

## Pilkington Suncool™ HP

Szkoło przeciwsłoneczne o zwiększonej izolacyjności

Pilkington Suncool™ HP jest bezbarwnym szkłem Pilkington Optifloat™ z metaliczną powłoką, która łączy właściwości niskiej emisyjności z ochroną przed słońcem. Zapewniając dużą przepuszczalność światła, dobrą ochronę przed słońcem oraz bardzo dobrą izolacyjność cieplną, szyba ta wpływa na regulację temperatury powietrza i komfortu wnętrza budynku.

### Zastosowanie

Szkoło Pilkington Suncool™ HP przeznaczone jest do stosowania zarówno w budownictwie tradycyjnym, jak i przemysłowym.

Jego zalety (ochrona przed słońcem, izolacyjność cieplna, wysoka przepuszczalność światła) najlepiej sprawdzają się na dużych powierzchniach przeszklonych. Szkoło Pilkington Suncool™ HP może być hartowane lub wzmacniane termicznie w wypadku, kiedy warunki jego zastosowania mogą doprowadzić do wystąpienia znaczących różnic temperatur na szkle.

### Zalety

- wysoka przepuszczalność światła,
- bardzo dobra izolacyjność cieplna,
- neutralny kolor,
- doskonały wskaźnik oddawania barw.

### Właściwości

- ochrona przeciwsłoneczna

Powłoka szkła Pilkington Suncool™ HP znajdująca się na powierzchni nr 2 szyby zespolonej, przepuszcza światło, ale stanowi barierę dla energii słonecznej, którą absorbuje i odbija. I tak na przykład Pilkington Suncool™ HP Brilliant 66/33 pozwala na dostanie się do wnętrza budynku jedynie jednej trzeciej energii słonecznej.

- izolacyjność cieplna

Niski współczynnik przenikania ciepła U (wyrażony w W/m²K) dla szyby zespolonej wykonanej ze szkła z grupy Pilkington Suncool™ HP sprawia, że zimą można pozostać w bliskiej odległości od okien, nie odczuwając zimna. Wypełnienie przestrzeni międzyszybowej argonem poprawia właściwości izolacyjności cieplnej.

Wartości spektrofotometryczne szyb zespolonych wykonanych ze szkła Pilkington Suncool™ HP o grub. 6 mm i szkła Pilkington Optifloat™ bezbarwnego o grub. 6 mm od strony wewnętrznej oraz przestrzeni międzyszybowej o szerokości 16 mm wypełnionej argonem.

Pilkington Suncool™	HP Brilliant 66/33	HP Brilliant 50/25	HP Neutral 51/37	HP Silver 50/30
<b>Światło</b>				
Przepuszczalność światła	66%	50%	51%	50%
Odbicie światła	14%	18%	15%	37%
<b>Energia słoneczna</b>				
Przepuszczalność bezpośrednia	31%	24%	33%	27%
Odbicie	31%	32%	19%	40%
Absorpcja	38%	44%	48%	33%
Całkowita przepuszczalność (EN 410)	36%	27%	39%	31%
U [W/m²K] (EN 673)	1,1	1,1	1,3	1,2

Wartości obliczone według EN 410 i EN 673.





# Aquatic Centre Charleville-Mézières



In the Charleville-Mézières aquatic centre high performance glazing enables the various plays of light inside the facility

Au centre aquatique de Charleville-Mézières la haute performance des vitrages permet des jeux des lumières à l'intérieur de l'équipement

W parku wodnym Charleville-Mézières przeszklenia o wysokich parametrach użytkowych powodują, że światło igra we wnętrzach.

## A large vessel in the centre of a recreational area

Located in a green setting, in a riverside environment in an area dedicated to leisure activities (marina, park, walks), the Charleville-Mézières aquatic centre features several expanses of water (water sports, training, leisure, fitness), slides and a fitness centre.

### Maximum sunshine

The facility's north-south orientation ensures maximum exposure to the sun. The technical facilities and service court are located in the north, toward the car park. The pedestrian entrance and changing rooms face the sun in the east. To the south, the glazed spur of the building catches the sun from the east/south-east, for the fitness centre and south-west, for the slide area. In the south, south-west and west, rounded glasshouses catch the curve of the sun. In the roof, a glazed spur lights the wall of the changing rooms. The shape of the structure ensures that the entire building is continuously illuminated by a three-directional play of light.

## Un grand vaisseau au centre de la plaine de jeux

Inscrit dans un cadre de verdure, dans un environnement de bords de rivière et dans une zone réservée aux loisirs (marina, parc, promenade), le centre aquatique de Charleville-Mézières regroupe plusieurs bassins (sportif, apprentissage, loisirs, fitness) des toboggans et un espace de remise en forme.

### Un ensoleillement maximal

L'orientation Nord-Sud de l'établissement lui assure un ensoleillement optimal. Les locaux techniques et la cour de service sont situés au Nord, vers le parking. L'entrée piétonne et le bloc vestiaires regardent le soleil à l'Est. Au sud du bâtiment, l'éperon vitré permet de capter le soleil d'Est, Sud-Est pour le fitness et Sud-Ouest pour l'espace toboggan. Au sud, Sud-Ouest et Ouest, les verrières arrondies captent la courbe du soleil. En toiture, un éperon de verre éclaire le mur des vestiaires. Grâce à sa forme, l'ensemble du bâtiment est éclairé, en permanence, par des jeux de lumière tri-directionnels.

## Wielki okręt w centrum powier- zchni rekreacyjnej

Park wodny Charleville-Mézières, zlokalizowany nad zielonym brzegiem rzeki w obszarze przeznaczonym do rekreacji (port jachtowy, park, tereny spacerowe), wyróżnia kilka obszarów wodnych (sporty wodne, ćwiczenia, wypoczynek, fitness), zjeżdżalnie oraz centrum fitness.

### Maksimum słońca

Orientacja północ-południe gwarantuje maksymalną ekspozycję na światło słoneczne. Pomieszczenia techniczne i dziedzińce dla obsługi znajdują się w północnej części, naprzeciwko parkingu. Wejście dla pieszych i przebiegalnie skierowane są do wschodzącego słońca. Od strony południowej przeszkłony występ w budynku wprowadza słońce do centrum fitness (z południa i południowego wschodu) i na zjeżdżalnie (z południowego zachodu). Od południa, południowego zachodu i zachodu okrągłe szklane kopuły chwytają zachodzące słońce. Na dachu szklane wentylatory oświetlają ściany przebiegalni. Bryła całego budynku

Aquatic Centre  
Charleville-Mézières,  
France

Jean-Michel Ruols,  
architecte  
Entreprise Ferracini  
Frères



© D.R.

- The building has an oblong flat roof sloping toward the south**
- Le bâtiment est couvert par un plateau oblong, en pente vers le Sud**
- Budynek ma podłużny, płaski dach pochylony w kierunku południowym.**



© D.R.

### A great luminous vessel

The building has an oblong flat roof sloping toward the south, whose height falls as the interior space decreases. A transparent shell, a great trap for wind and light, has been placed in line with the water sports lake, creating a glazed signal effect, visible from afar and promoting thermosiphons in summer. Above the leisure area, a glazed longitudinal vent allows light and air (summer thermosiphons) into the heart of the building.

### Un grand vaisseau lumineux

Le bâtiment est couvert par un plateau oblong, en pente vers le Sud, dont la hauteur diminue au fur et à mesure que l'espace intérieur diminue. Une coque transparente, grand piège à vent et à lumière, est posée au droit du bassin sportif, créant un effet de signal vitré, visible de loin et favorisant les thermosiphons d'été. À l'aplomb de la zone de loisir, un évent longitudinal, vitré, laisse pénétrer la lumière et l'air (thermosiphon d'été) au centre du bâtiment.

nieustannie rozbłyskuje trójstronną grą światła.

### Wielki świetlisty okręt

Budynek ma podłużny, płaski dach pochylony w kierunku południowym, którego wysokość obniża się, ograniczając przestrzeń wnętrza. Przezroczysty kadłub – wielka pułapka chwytająca światło i wiatr – umieszczony został na poziomie jeziora do sportów wodnych, tworząc przeszklony, widoczny z daleka efekt świetlny i ożywiający termosyfony latem.



© D.R.



e.d.f.



e.d.f.

In the copiously glazed south and south-west façades, a set of walls of varying heights modulates the intimacy of the spaces while at the same time affording views over the play area and allowing summer and winter light penetration.

In the north and north-east façades, the rhythms of the openings light the changing rooms and create apertures in the wall of the patio. The wall protects the fitness centre from the street by creating a planted patio visible through the openings. The wall also protects the slides and encloses the facility.

The porch over the entrance covers the reception hall, the club facilities and a walkway to the car park.

The glazed volumes, with a green tint and integrated fittings, impart visual depth while reflecting the wooded hillsides and the urban outline.

### **Glass houses, natural atmospheres and high performance**

All the glass structures are glazed with green-tinted Pilkington low-emissivity argon double-glazing. The glazing, which blends into the background, has been faceted to flow in continuous curves. The glazing of the south and south-west walls are protected by roof overhangs that deflect the sunlight. At two precise points in the superstructures, the vents draw in a flood of changing light, with no loss of noise attenuation

En façades Sud, Sud-Ouest, largement vitrées, un jeu de murs de hauteur variable dose l'intimité des espaces tout en ménageant les vues vers les plaines de jeux et les pénétrations solaires d'été et d'hiver.

En façades Nord, Nord-Est, des rythmes de percements éclairent les vestiaires et créent des ouvertures dans le mur du patio. Ce mur protège le fitness depuis la rue, en créant un patio planté, visible grâce aux percements. Il protège aussi le tracé des toboggans et sert ainsi de clôture à l'établissement.

L'avent d'entrée couvre le hall d'accueil, les locaux des clubs et un avant piétonnier en direction du parking.

Les volumes vitrés de nuance verte et leurs menuiseries intégrées laissent pénétrer le regard et reflètent les collines boisées et la silhouette urbaine

### **Verrières, ambiances naturelles et performances**

Tous les ensembles verriers sont réalisés en verre double vitrage à couches peu-émissives de type Pilkington **Suncool™** HP 50/25 avec remplissage argon.

Les vitrages, qui se fondent dans l'environnement, constituent des courbes continues par juxtaposition de facettes. En paroi Sud et Sud-Ouest, ils sont protégés par des avancées de toitures formant brise-soleil. Les événements apportent, en deux points précis des superstructures, des flots de lumières changeantes

Powyżej miejsca wypoczynku oszklony, podłużny wentylator wpuszcza światło i świeże powietrze (letnie termosyfony) do środka budynku.

Obficie przeszklone fasady południowa i południowo-zachodnia umożliwiają słońcu penetrowanie wnętrza zarówno latem i zimą. Fasady te to zbiór różnej wysokości ścian, tworzących zarazem poczucie intymności i otwierających widok na plac zabaw.

Fasady północna i północno-wschodnia rytmicznie wprowadzają światło do przebiegalni przez szczelinę w ścianie patio. Ściana ta chroni centrum fitness od strony ulicy, otwierając z niego widok na zielone patio. Chroni ona również zjeżdżalnie i osłania pozostałe pomieszczenia.

Portyk nad wejściem pokrywa hol recepcji, pomieszczenia klubowe i korytarz prowadzący na parking.

Szklane sekcje, o zielonym odcieniu i odpowiadających im zamocowaniach, wzmacniają wrażenie głębi, odbijając okoliczne porośnięte drzewami pagórki i zarysy miasta.

### **Szklane konstrukcje, naturalna atmosfera i wspaniałe parametry**

Wszystkie przeszklone elementy budynku wykonane są z szyb zespolonych ze szkła Pilkington **Suncool™** HP Brilliant 50/25 wypełnionych argonem. Przeszklenie o zielonkawym odcieniu wtapia się w tło i tworzy ciąg płynnie prze-

– which is not the case with integral glass roofs. In this way the great shell illuminates, in a lateral and zenithal manner, the sports hall, reflecting part of the light toward the leisure areas where the lower ceiling creates a more intimate atmosphere. The small compound easterly vent, with the glazed bay of the planted patio, draws in light that shifts with the sun's position. The glazed entrance bay contributes to the shifting influx of light through the partially glazed roof of the entrance.

The high performance glazing enables the various plays of light inside the facility without any impairment of noise reduction properties. The glazing ensures excellent insulation in continuity with the exterior insulating materials.



sans suppression des absorbants acoustiques – ce qui n'est pas le cas des verrières intégrales de toiture.

Ainsi la grande coque éclaire de façon latérale et zénithale le hall sportif qui, par réflexion, renvoie en partie cette luminosité vers les zones de loisir au plafond plus bas et plus intimiste. La paroi Sud, Sud-Ouest éclaire de façon latérale. Le petit évent Est composé avec la baie vitrée du patio planté apporte des lumières qui diffèrent en fonction de la position du soleil. La baie vitrée de l'entrée complète ces afflux de lumière changeante grâce au toit partiellement vitré de l'entrée.

Ici la haute performance des vitrages permet des jeux de lumières à l'intérieur de l'équipement tout en assurant une très bonne isolation en continuité des matériaux isolants extérieurs.



chodzących w siebie elementów kształtowanych po łuku. Przeszklenia ścian południowej i południowo-zachodniej chronione są przez nawisy dachu, zalamujące światło słoneczne. W dwóch precyzyjnie wyznaczonych punktach całej konstrukcji znajdują się otwory wentylacyjne. Zalewają one wnętrze światłem, zachowując przy tym wysoki współczynnik tłumienia hałasu, co nie zdarza się w pełnoszklanych dachach. Tym sposobem wielka szklana osłona oświetla i z boku, i z góry halę sportową, odbijając zarazem część światła w stronę powierzchni rekreacyjnych, w których nieco niższy sufit tworzy bardziej intymną atmosferę. Mały złożony otwór wentylacyjny od wschodu – z przeszklonym wykuszem, w którym znalazło swoje miejsce zielone patio – wprowadza światło zmieniające się wraz z pozycją słońca. Zmieniający się dopływ światła gwarantuje również przeszklony wykusz wejścia wraz ze swoim częściowo szklanym dachem.

Przeszklenie o wysokich parametrach użytkowych umożliwia różnorodną grę światła wewnątrz pomieszczeń, przy zachowanym wysokim poziomie redukcji hałasu. Szkło zapewnia doskonałą izolacyjność cieplną, podobnie jak zewnętrzne materiały izolacyjne.



© D.R.

© D.R.





LOT Polish airlines,  
Warsaw, Poland

Stefan Kuryłowicz,  
APA Kuryłowicz &  
Associates





# Architecture in profile



## Ostervig plant & Polish Airlines Aviation Hall

### Pilkington Profilit™, architectural glass

*A simple shape, façades without setbacks and pure lines do not necessarily make for unoriginal architecture. That is the spirit in which the architects, APA Kuryłowicz & Associates are working.*

The architects selected Pilkington Profilit™, as Stefan Kuryłowicz pointed out, as a simple and efficient way to fulfill the required parameters: façades as semi-opaque screens and an unreal appearance.

The G. Ostervig cable harness plant was built using that system. The administrative and manufacturing complex, exceptional in terms of its simplicity, fits perfectly into the landscape of Nieporęt, on the outskirts of Warsaw.

#### **An opaque façade with an astonishing appearance**

The edifice's legibility derives from its deliberately pure lines based on a square. All the functions not related to the manufacturing hangar have been grouped in the north-east angle of the square. That space has, in turn, been subdivided into four sectors each dedicated to specific functions. The three outside squares house the offices, sanitary installations and kitchens, respectively. The fourth square, located centrally relative to the overall plan, forms an interior courtyard. The façades have been designed in accordance with the same principle: the semi-opaque square glazing is a decisive component of the lower part of the building. Only on the façade of the canteen is the rhythm broken by large clear windows, which, by alternating with the opaque glazing, form an original graphic composition.

### Pilkington Profilit™, un verre architectural

*Une forme simple, des façades sans décrochements et des lignes épurées n'engendrent pas forcément une architecture sans originalité. C'est toujours dans cet esprit que travaillent les architectes du cabinet APA Kuryłowicz & Associates.*

Le choix des architectes s'est porté sur le verre Pilkington Profilit™, comme le souligne Stefan Kuryłowicz, pour sa simplicité et son efficacité à répondre aux paramètres exigés : des façades en parois semi-opaques offrant un aspect irréel.

Ainsi l'usine de faisceaux de câbles G.Ostervig a été réalisée à l'aide de ce système ; cet ensemble administratif et industriel, exceptionnel par sa simplicité s'intègre parfaitement dans le paysage de Nieporęt, une commune des environs de Varsovie.

#### **Une façade opaque à l'aspect étonnant**

Le bâtiment doit sa lisibilité à un plan volontairement épuré dont la base est un carré. Toutes les fonctions qui n'ont pas de rapport avec le hall industriel sont rassemblées dans l'angle nord-est de ce carré. Cet espace se subdivise à nouveau en quatre secteurs associés à des fonctions spécifiques, les trois carrés extérieurs abritant respectivement les bureaux, les sanitaires et les cuisines. Le quatrième carré situé au centre par rapport au plan d'ensemble forme lui une cour intérieure. Les façades ont été dessinées sur le même principe, le vitrage carré semi opaque étant un élément déterminant de la partie basse de la construction. Uniquement sur la façade de la cantine, le rythme est rompu par de grandes fenêtres transparentes qui, en

### Pilkington Profilit™, szklany profil architektury

*Prosta forma, płaskie elewacje i oszczędność środków wyrazu nie musi wcale oznaczać architektury nudnej i pozbawionej indywidualizmu. W takim właśnie duchu powstają projekty z pracowni APA Kuryłowicz & Associates.*

Architekci szczególnie upodobali sobie system Pilkington Profilit™ gdyż, jak mówi szef pracowni dr arch. Stefan Kuryłowicz, przy swojej wielkiej prostocie spełnia on parametry budowlane stawiane ścianom zewnętrznym i pozwala kształtować lekko nierealne, półprzezieme przegrody.

Pierwszym obiektem zaprojektowanym przez pracownię w tym systemie była siedziba fabryki wiązek kablowych G. Ostervig. W efekcie tej pracy w łagodny krajobraz podwarszawskiej gminy Nieporęt wpisuje się od niedawna wyjątkowy w swojej prostocie obiekt przemysłowo-biurowy.

#### **Przezroczysta fasada o intrygującym wyglądzie**

O prostocie projektu decyduje klarowny rzut oparty na planie kwadratu. Wszystkie funkcje nie związane z halą przemysłową umieszczono w jego północno-wschodnim narożniku. Jest on podzielony na kolejne cztery kwadraty, z których każdy przyporządkowany jest innej funkcji. Trzy zewnętrzne kwadraty skupiają pomieszczenia biurowe, sanitarne i kuchenne. Czwarły, położony najbardziej centralnie względem ogólnego rzutu, stanowi wewnętrzny dziedziniec.

W podobny, modułowy sposób podzielone są również fasady. Niemal na całej długości elewacji powtarzają się rytmicznie te same elementy. W dolnym pasie motywem przewodnim jest kwadratowe półprzezroczyste przeszklenie. Jedynie w zewnętrznej ścianie stołówki rytm ten zostaje zakłócony przez duże, przezroczyste okna, które w połączeniu z matowymi przeszklzeniami tworzą

The opaque component of the glazing consists of Pilkington **Profilit**™, U-profiled glass, assembled as double glazing. Two types of **Profilit**™ have been used: Pilkington **Profilit**™ Amethyst K 25, with a bluish tint, on the outside, and Pilkington **Profilit**™, with a low emissivity coating, “plus 1.7” K25, on the inside. The double glazing combination ensures very good heat insulation ( $U=1.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). The glass components were assembled directly on site using an aluminium profile framework. The joints were caulked by hand using a special silicone sealant.

The whole formed by the bluish exterior panels and the slightly coloured interior panels creates an opaque façade with an astonishing appearance, a smoky colour with a greenish dominant hue that, as night falls, diffuses a gentle light inside the building. The weak light contributes to an atmosphere of intimacy.

### A specific universe connected to aviation

Another building, the Hall of Memory, located within the new headquarters of LOT, the Polish national airline, provides a further demonstration of what can be achieved with the Pilkington **Profilit**™ system. The building as a whole generates an unreal atmosphere. Using the very latest technologies, the architects have attempted to restore a specific universe connected to aviation, that which enabled man to make his ancestral dream – of flying – come true. Thus, the structure of the building fades into the natural environment, the clouds and greenery, thanks to the choice of the materials used, glass and polished stone.

The architects have also taken the interior of the building into account, building a large atrium circumscribing a broad suspended area. The client wished to create a space that could be used, in the future, as an exhibition area, to display LOT's one hundred years of history

A perpendicular hall was designed with two parallel façades and a roof made of Pilkington **Profilit**™. The panels were mounted as double glazing: the inner surface consists of **Profilit**™ K25 with wire inlay, the outer surface of neutral Pilkington **Profilit**™ K25.

The objective was to create a facility, the Hall of Memory, in which visitors could fully appreciate the exhibition without being disturbed by the activity going on around them. The semi-opaque screens thus afford sufficient light inside the Hall while leaving the activity going on around the hall visible. In parallel, the

alternance avec le vitrage opaque, créent une originale composition graphique.

L'élément opaque du vitrage est constitué de Pilkington **Profilit**™, un verre profilé en forme de U, utilisé en double paroi. Deux types de **Profilit**™ ont été utilisés : Pilkington **Profilit**™ Amethyst K 25, de teinte bleutée en extérieur, et Pilkington **Profilit**™ à couche faiblement émissive “plus 1,7” K25 en intérieur. Cette double combinaison de verres assure une bonne isolation thermique ( $U=1.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ). Les éléments de verre ont été montés directement sur le lieu de la construction dans une structure en profils d'aluminium. Les espaces jointifs entre le verre et l'aluminium sont remplis à la main d'un silicone spécial.

L'ensemble formé par ces panneaux extérieurs de couleur bleutée associés aux panneaux intérieurs légèrement colorés crée une façade opaque à l'aspect étonnant, de couleur fumée avec une dominante verdâtre, qui, à la tombée de la nuit, diffuse une lumière douce à l'intérieur du bâtiment. Cette faible lumière crée une sensation d'intimité.

### Un univers spécifique lié à l'aviation

Un autre bâtiment, la Salle de la Mémoire, située au sein du nouveau siège des Lignes Aériennes Polonaises LOT, révèle l'usage du système Pilkington **Profilit**™. Un caractère irréel se dégage de l'ensemble de la construction. En mettant en oeuvre les technologies les plus modernes, les concepteurs ont voulu restituer l'univers spécifique lié à l'aviation, celui qui permet à l'homme de réaliser son rêve ancestral : voler. Aussi la structure du bâtiment s'estompe dans les reflets de la nature, des nuages et de la verdure environnante grâce au choix des matériaux utilisés : verre et pierre polie.

Les architectes ont également considéré l'intérieur du bâtiment pour y aménager un grand atrium dans lequel s'inscrit un large espace suspendu. Le maître d'ouvrage a voulu créer un lieu qui servirait dans l'avenir d'espace d'exposition présentant l'histoire centenaire des Lignes Aériennes Polonaises LOT.

Une salle perpendiculaire a été conçue avec deux façades parallèles et un toit en Pilkington **Profilit**™. Les panneaux ont été montés en double paroi : la face interne en Pilkington **Profilit**™ K25 armé et la face externe en Pilkington **Profilit**™ K25 neutre.

Il s'agissait ici de créer un espace, la Salle de la Mémoire, dans laquelle le visiteur puisse apprécier pleinement l'exposition sans que son attention soit perturbée par l'activité externe. Les parois

swoistą graficzną kompozycję.

Element matowego przeszklenia został wykonany przy użyciu szklanych ceowników Pilkington **Profilit**™ mocowanych poziomo, jako ściana podwójna. Wykorzystano dwa typy paneli szklanych: w warstwie zewnętrznej Pilkington **Profilit**™ Amethyst K25 – panel z powłoką nadającą mu lekko niebieskawą zabarwienie, natomiast w warstwie wewnętrznej Pilkington **Profilit**™ Plus 1,7 K25 – panel z powłoką niskoemisyjną. Dzięki takiemu zestawieniu możliwe było osiągnięcie współczynnika przenikania ciepła  $U=1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Pojedyncze panele docinane są zazwyczaj na budowie i kolejno montowane w ramę z aluminium profili. Szczeliny między poszczególnymi panelami oraz aluminiową ramą uszczelniane są ręcznie, specjalnym silikonem.

Matowy charakter przeszklenia nadaje elewacji intrygujący wygląd i sprawia, że wnętrza oświetlone są miękkim rozproszonym światłem, a poprzez ograniczenie bezpośredniego wglądu do wnętrza – gwarantuje poczucie prywatności.

Połączenie niebieskawej barwy zewnętrznych paneli z lekko tęczową powłoką paneli wewnętrznych dało w efekcie matową, zielonkawo opalizującą fasadę, która po zapadnięciu zmroku emanuje delikatnym światłem z wnętrza budynku.

### Swoisty wszechświat związany z lotnictwem

Kolejnym obiektem, czy może raczej fragmentem obiektu, zrealizowanym w systemie Pilkington **Profilit**™ jest Sala Pamięci w nowo powstałej siedzibie Polskich Linii Lotniczych LOT. Cały budynek z założenia miał przybrać nierealny charakter. Architekci chcieli zwrócić uwagę na specyfikę dziedziny jaką jest lotnictwo, które korzystając z najnowocześniejszych technologii przełamuje bariery fizyki, realizując odwieczne pragnienie człowieka o oderwaniu się od ziemi. Stąd też wybór materiałów, takich jak szkło i polerowany kamień oraz budowanie wyrazu architektonicznego poprzez zagubienie materialnej struktury budynku wśród refleksów światła, odbitych chmur i zieleni. Rozważając przestrzeń wewnętrzną budynku, architekci zastanawiali się nad możliwością zagospodarowania przestrzeni wielkiego atrium tak, by wykluczyć w przyszłości możliwość niekontrolowanej ingerencji osób do tego niepowołanych. Ostatecznie zdecydowano się na wypełnienie atrium dużym elementem, który w znaczeniu dosłownym i przenośnym byłby oderwany od ziemi. Życzeniem inwestora było uwzględnienie w projekcie przestrzeni mającej służyć ekspozycji obrazującej stuletnią historię PLL LOT. Zaprojektowana została prostopadłościenna sala, w której dwie przeciwległe ściany oraz dach wykonane są w systemie Pilkington **Profilit**™. System zamontowany został jako ściana





- ▶ The G. Ostervig cable harness plant
- ▶ L'usine de cables G. Ostervig
- ▶ Fabryka wiązek kablowych G. Ostervig



view from outside the Hall allows the hidden forms within the building to be glimpsed. Through its perfect proportions and the subtle combination of glass and wood, the Hall of Memory, perfectly integrated into the larger structure, is unmistakably the characteristic feature of the whole construction.

semi opaques offrent donc une luminosité suffisante à l'intérieur de la salle tout en permettant de percevoir cette agitation extérieure. Parallèlement la vue de l'extérieur suggère les formes cachées se trouvant à l'intérieur du bâtiment. Grâce à ses proportions adéquates et à une combinaison subtile de verre et de bois, la Salle de la Mémoire qui s'intègre parfaitement au hall s'impose comme l'élément caractéristique de l'ensemble de la construction.

podwójna, gdzie element wewnętrzny to Pilkington **Profilit™ K25** zbrojony a zewnętrzny Pilkington **Profilit™ K25** bezbarwny. Powstała w ten sposób wydzielona przestrzeń ekspozycyjna, dzięki czemu odwiedzający ma szansę skupić swoją uwagę na ekspozycji, nie rozpraszając się tektoniką pozostałych części budynku. Jednocześnie półprzezroczyste ściany przepuszczają wystarczającą ilość światła oraz przekazują osobom przebywającym wewnątrz sali informację o aktywności na zewnątrz a także odwrotnie, osobom na zewnątrz sygnalizują tajemnicę kryjącą się we wnętrzu. Dzięki odpowiednim proporcjom i ciekawemu połączeniu szkła z drewnem, Sala Pamięci doskonale prezentuje się w przestrzeni holu, stanowiąc obecnie główny i charakterystyczny element całego budynku.

## Pilkington Profilit™

Wired profiled glass and installation system

Pilkington Profilit™ glass is a U-shaped wired profiled glass. It is annealed and reinforced with lengthwise wires. The Pilkington Profilit™ system can be installed in single or double glazing. It is supplied with a complete aluminium frame mounting system, including the necessary accessories.

Pilkington Profilit™ is produced in a number of tints and finishes, which are available according to the Profilit™ product references:

- “plus 1.7” : enhanced thermal insulation glass
- Antisol : Bronze tinted solar control glass
- Amethyst : Blue tinted glass
- Clear : Profilit™ with no surface decoration

### Applications

Pilkington Profilit™ is a product designed for buildings in which natural light is a necessity as well as being cost-effective. Its large, totally clear areas are particularly suitable for sports halls, workshops, car parks, as well as residential buildings and offices. Pilkington Profilit™ can also be used for internal partitions and as a substitute for cladding when it is installed in single glazing against a concrete wall.

### Advantages

- The ability to create large, very light façades
- Good thermal insulation  $U = 1.75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  in double glazing with “plus 1.7” coating
- Privacy of areas maintained using textured glass
- An economic product which is quick and easy to install
- Architectural appearance

### Performance

#### • Thermal

LT: 85 to 89 % in single glazing

LT: 79 to 81 % in double glazing

$U = 2.7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  in double glazing

$U = 1.75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  in double glazing with “plus 1.7” coating

#### • Acoustic

Rw (K25/60/7) : 25 dB in single glazing

Rw (K25/60/7) : 40 dB in double glazing with isolating gaskets

### Dimensions

The manufactured lengths vary depending on the product references chosen. Please refer to the table below.

*Warning: The maximum manufactured lengths are not the same as the installation lengths which are permitted according to size calculations. It is essential to carry out a preliminary calculation of size, according to climatic conditions, which depend on the rules for each country*

Spectrophotometric characteristics of glazing in the Pilkington Profilit™ clear range in single glazing:

Pilkington Profilit™	K22	K25	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7
Width (mm)	232	262	331	498	232	262
Weight single glazing (kg/m <sup>2</sup> )	19,5	19	18,2	17	25,5	24,5
Sheets per pack	20	20	20	20	14	14
Packs which can be stacked	max 7	max 7	max 5	max 4	max 6	max 6

### Processing

#### Thermal insulation glass

“plus 1.7”	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Solar protection glass						
“Antisol”	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Amethyst (blue)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Profilit™Clear	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16-wire reinforcement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18-wire reinforcement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

: not available

: available on special production

## Pilkington Profilit™

Verre Profilé Armé et système de montage

Le verre Pilkington Profilit™ est un verre profilé armé en forme de U. Il s'agit de verre recuit armé de fils longitudinaux. Le système Pilkington Profilit™ peut être posé en simple ou double paroi. Il est proposé avec un système de montage complet de châssis d'encadrement en aluminium, y compris les accessoires assujettis.

Le Pilkington Profilit™ est proposé en plusieurs teintes et finitions, disponibles selon les références du Profilit™ :

- “plus 1,7” : verre à isolation thermique renforcée
- Antisol : verre de contrôle solaire teinté bronze
- Améthyste : verre teinté bleu
- Clair : surface de Profilit™ non granitée

### Applications

Le Pilkington Profilit™ est un produit conçu pour des bâtiments où l'éclairage naturel est une nécessité et une économie. Ses grandes surfaces entièrement claires sont particulièrement adaptées aux salles de sport, aux ateliers, parkings aériens, mais aussi aux habitations et aux bureaux. Le Pilkington Profilit™ peut également faire office de cloison intérieure, mais aussi de substitut de bardage lorsqu'il est posé en simple paroi contre un mur béton.

### Avantages

- Possibilité de réaliser des grandes façades très éclairées
- Bonne isolation thermique  $U = 1,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  avec couche “plus 1,7” en double paroi
- Intimité des lieux préservée grâce au verre imprimé
- Mise en œuvre facile et rapide, produit économique
- Esthétique architecturale

### Performances

#### • Thermique

TL : 85 à 89 % en simple paroi

TL : 79 à 81 % en double paroi.

$U = 2,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  en double paroi

$U = 1,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  en double paroi avec couche “plus 1,7”

#### • Acoustique

Rw (K25/60/7) : 25 dB en simple paroi ;

Rw (K25/60/7) : 40 dB en double paroi avec joints antichocs

### Dimensions

Les longueurs de fabrication varient selon les références choisies, se reporter au tableau ci-dessous.

*Attention : les longueurs maximum de fabrication ne sont pas égales aux longueurs de pose admissibles selon le dimensionnement. Un dimensionnement préalable est indispensable, en fonction des conditions climatiques qui dépendent des règles de chaque pays*

Caractéristiques spectrophotométriques des vitrages de la gamme Pilkington Profilit™ clair en simple vitrage :

Pilkington Profilit™	K22	K25	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7
Largeur (mm)	232	262	331	498	232	262
Poids simple paroi (kg/m <sup>2</sup> )	19,5	19	18,2	17	25,5	24,5
Volumes par paquet	20	20	20	20	14	14
Paquets empilables	max 7	max 7	max 5	max 4	max 6	max 6

### Traitements

#### Verre à isolation thermique

“plus 1,7”	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Verre à protection solaire						
“Antisol”	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Améthyste (bleu)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Profilit™Clair	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Armature 16 fils	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Armature 18 fils	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

: non disponibles

: disponibles sur production spéciale



## Pilkington Profilit™

Szkoło profilowe i system instalacji

Pilkington Profilit™ jest szkłem profilowym w kształcie ceownika, który może być zbrojony drutem wzdłuż szklanego profilu. System oparty na szkłe Pilkington Profilit™ może być instalowany jako przeszklenie pojedyncze lub podwójne. Dostarczany jest jako kompletny system aluminiowych profili i innych koniecznych do jego instalacji akcesoriów.

Pilkington Profilit™ wytwarzany jest w kilku odmianach:

- Profilit™ Plus 1,7 o podwyższonej izolacyjności cieplnej
- Profilit™ Antisol o barwie brązowej i własnościach przeciwsłonecznych
- Profilit™ Amethyst o barwie niebieskiej
- Profilit™ Clear o gładkiej powierzchni pozbawionej ornamentu

### Zastosowanie

Pilkington Profilit™ jest produktem przeznaczonym do budynków, w których naturalne światło dzienne jest koniecznością, a czynnik ekonomiczny gra dużą rolę. Duże całkowicie transparentne powierzchnie są szczególnie odpowiednie dla hal sportowych, hal fabrycznych, parkingów, jak również dla budownictwa mieszkaniowego i biurowców.

Pilkington Profilit™ może być także stosowane do wewnętrznych ścianek działowych oraz jako substytut okładzin elewacyjnych w wypadku instalacji przeszkleń pojedynczych, pokrywających betonowe ściany.

### Zalety

- możliwość kreowania dużych, bardzo lekkich fasad,
- dobra izolacyjność cieplna  $U = 1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$  dla przeszklania podwójnego z powłoką Plus 1,7,
- powierzchnie przeszklone szkłem wzorzystym pozwalają na zachowanie prywatności,
- produkt ekonomiczny, który jest łatwy i szybki w instalacji,
- materiał ciekawy architektonicznie.

### Parametry

- Światło

LT: 85 do 89% dla przeszklania pojedynczego

LT: 79 do 81% dla przeszklania podwójnego

- Ciepło

$U = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  dla przeszklania podwójnego

$U = 1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$  dla przeszklania podwójnego z powłoką Plus 1,7

- Akustyka

Rw (K25/60/7) : 25 dB dla przeszklania pojedynczego

Rw (K25/60/7) : 40 dB dla przeszklania podwójnego z uszczelkami izolacyjnymi

### Wymiary

Długości produkcyjne różnią się w zależności od typu produktu.

*Uwaga: Maksymalne długości produkcyjne nie są maksymalnymi długościami instalacyjnymi, które określa się na podstawie obliczeń. Obliczenia takie powinno się przeprowadzić na podstawie danych dotyczących położenia geograficznego obiektu oraz przepisów obowiązujących w danym kraju.*

### Podstawowe dane dotyczące szkła Pilkington Profilit™

Pilkington Profilit™	K22	K25	K32	K50	K22/60/7	K25/60/7
Szerokość (mm)	232	262	331	498	232	262
Ciężar pojedynczego przeszklania (kg/m <sup>2</sup> )	19,5	19	18,2	17	25,5	24,5
Ilość profili w paczce	20	20	20	20	14	14
Ilość paczek ułożonych w stos	max 7	max 7	max 5	max 4	max 6	max 6

### Odmiany

Szkoło izolujące cieplnie

Plus 1,7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Antisol	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Amethyst (niebieski)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Profilit™ Clear	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zbrojone – 16 drutów	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Zbrojone – 18 drutów	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

: niedostępne

: dostępne na zamówienie specjalne

# ICE - Fernbahnhof Frankfurt



With the Frankfurt ICE station project, a spectacular interface between Deutsche Bahn's high-speed rail network and one of Europe's largest airports has been created.

Avec le projet de la gare ICE de Francfort, les architectes ont réalisé une interface spectaculaire entre le réseau grande vitesse de la DB et l'un des plus grands aéroports européens.

Projekt dworca kolei ICE we Frankfurcie to przykład spektakularnego połączenia niemieckiej sieci szybkiej kolei z jednym z największych w Europie portów lotniczych.





## A spectacular interface

Since *Deutsche Bahn* created the concept of “stations of the future”, numerous projects designed to transform and cover stations have been presented by leading international architecture firms.

*Deutsche Bahn*'s commitment to modernisation and the proximity of the airport were essential for the architects. The architecture was to be characterised not only by comfort and efficiency but also by the concentration and modularity of the functions. Scope for subsequent roofing was also required.

### The concept of an 'independent organism'

In the design of the slender, balanced building some 700 metres in length, the architects sought to express the idea of an 'independent organism'. From the functional point of view, the building consists of a hall housing the platforms, a relaxation area within the supporting belly of the structure and a station hall with a glazed dome, to which the technical exchange zone linking with Terminal 3 of the airport is attached. Telescopic V-shaped pillars dominate the construction at intervals of 15 m along the length of the edifice, enabling some 60 metres of free span above the platforms. Whilst entirely metallic in appearance, the building also features vast expanses of functional glazing. In addition to the lace-glass dome, the fully glazed façade over the platforms admit a profusion of natural light.

## Détente au-dessus des voies

Depuis que la *Deutsche Bahn* a mis sur pied son concept de “gares du futur”, de nombreux projets de transformation et de couverture de gares ont été présentés par des cabinets d'architectes de renommée internationale.

La volonté de modernisme de la DB et le voisinage de l'aéroport étaient des éléments tout à fait essentiels pour les architectes. Confort et efficacité, mais aussi concentration et modularité des fonctions devaient caractériser l'architecture. Il fallait également prévoir la possibilité d'une couverture ultérieure.

### L'idée d'un "organisme indépendant"

Dans la réalisation du bâtiment élancé et équilibré d'environ 700 m de long, les architectes ont voulu exprimer l'idée d'un organisme indépendant. Du point de vue fonctionnel, celui-ci comprend une halle de quais, un espace de détente à l'intérieur du ventre porteur et une halle de gare avec coupole en verre à laquelle se rattache la zone d'échange technique assurant la liaison avec le Terminal 3 de l'aéroport. La construction est dominée par des piliers en V télescopiques, espacés de 15 m le long de l'édifice, permettant une portée libre au-dessus des quais d'environ 60 mètres. L'aspect entièrement métallique du bâtiment est associé à de vastes vitrages fonctionnels. Outre la coupole, des façades entièrement vitrées au niveau des quais permettent l'arrivée à profusion de la lumière naturelle.

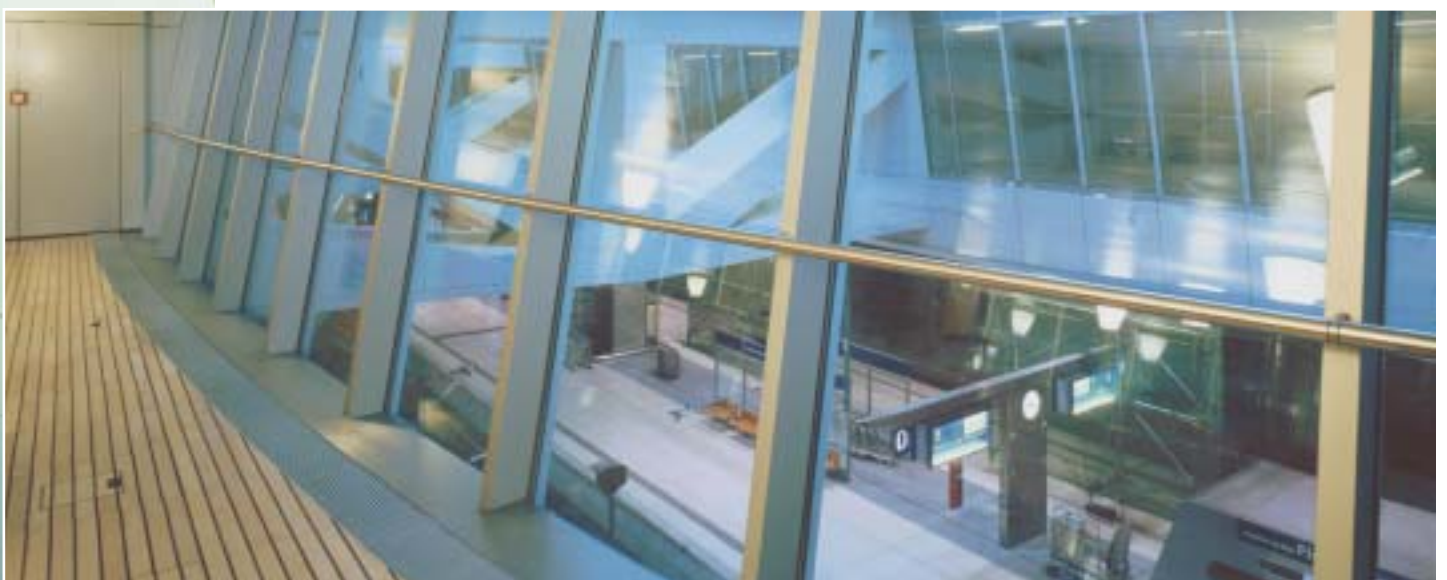
## Spektakularny interfejs

Odkąd *Deutsche Bahn* ogłosiło program „Stacje przyszłości”, liczące się międzynarodowe zespoły architektów zaczęły składać projekty przebudowy wielu stacji kolejowych.

Zaangażowanie *Deutsche Bahn* w modernizację oraz bliskość portu lotniczego stały się inspiracją dla projektantów dworca we Frankfurcie. Przyszły budynek stacji charakteryzować miały nie tylko komfort i praktyczność, ale także koncentracja funkcji i modułowość konstrukcji. Wymagana była również możliwość późniejszego zadaszenia.

### Idea „niezależnego organizmu”

Konstruując ten wysmukły, wyważony budynek o długości 700 metrów, architekci starali się zrealizować w praktyce idee „niezależnego organizmu”. Z funkcjonalnego punktu widzenia budynek składa się z hali peronów, poczekalni umieszczonej wewnątrz elementów nośnych konstrukcji i hali głównej ze szklaną kopułą, która połączona jest ze strefą wymiany technicznej Terminalu 3 lotniska. Teleskopowe filary w kształcie litery „V” dominują w całej konstrukcji. Umieszczone co 15 metrów wzdłuż gmachu, tworzą ponad peronami 60-metrową wolną przestrzeń. Budynek zdaje się być w całości metalowy, jednak w rzeczywistości dużą część stanowią przeszklenia funkcjonalne. Koronkowa szklana kopuła, jak również w pełni przeszkłone fasady umieszczone nad peronami obficie dostarczają naturalnego światła.



### Smoke evacuation and fire protection compartments

Light reaches the centre of the building from the top, through a large ellipse-shaped aperture. In addition to admitting light the ellipse plays an essential role in protecting the building against fire. In the event of a fire, the air brought into the building through the numerous smoke extractors located in the platform façades would ensure mechanical smoke extraction. For level 0, smoke would be extracted to the open air via the ellipse and the smoke extractors in the dome.

### Relaxation area with a spectacular view

Level 2 has been incorporated into the ellipse to form a completely separate fire protection compartment between the tracks (level 0) and the upper station hall (level 3). Level 2 contains luxuriously appointed relaxation areas and conference facilities. At that level, toward the centre, compartmentalisation has been achieved, with fire-stop glazing covering the oval aperture. The fire protection compartment surrounds all the visible free height of the useful volumes.

The F 30 glazing has several special features. The glass employed is special Pilkington **Pyrostop™** fire protection glass that, in addition to affording protection against fire, also fulfils rigorous requirements in terms of thermal and acoustic insulation and protection against vandalism. Horizontally continuous glazed surfaces 2.7 metres high with a maximum width of 1.2 metres have been assembled with an inclination of 9.5°. The structure of the glazing necessitated separate pendulum impact-resistance tests to determine safety with respect to falls. Level 2 is accessed via elevators, the cages of which are protected by F 30/T 30 Pilkington **Pyrostop™** glazed doors.

### Désenfumage et compartiments coupe-feu

La lumière est conduite au centre du bâtiment par le haut à travers une grande ouverture elliptique. En plus de sa fonction d'éclairage, cette ellipse joue un rôle essentiel dans la protection contre le feu de l'édifice. En cas d'incendie, l'air amené dans le bâtiment à travers les nombreux extracteurs de fumée des façades de quai assure un désenfumage mécanique. Il est prévu un désenfumage à l'air libre du niveau 0 par l'ellipse et les extracteurs de fumée de la coupole.

### Espace de détente avec vue spectaculaire

Le niveau 2 a été intégré dans l'ellipse pour former un compartiment coupe-feu complètement séparé entre les voies (niveau 0) et la halle de gare supérieure (niveau 3). Il abrite des espaces de détente et de conférence pourvus d'équipements de luxe. Le compartimentage de ce niveau vers le centre a été réalisé à l'aide d'un vitrage coupe-feu couvrant l'ouverture ovale. Le compartiment coupe-feu englobe toute la hauteur libre visible des volumes utiles.

Ce vitrage F 30 présente plusieurs particularités. Le verre utilisé est un verre coupe-feu isolant spécial Pilkington **Pyrostop™** qui, en plus de la protection contre l'incendie, remplit également des exigences sévères en matière d'isolation thermique, d'isolation phonique et de protection contre le vandalisme. Des surfaces vitrées non divisées horizontalement d'une hauteur de 2,70 m et d'une largeur maximale de 1,20 m sont montées avec une inclinaison de 9,5° ; la structure des vitres a nécessité des essais de résistance au choc pendulaire afin de déterminer le niveau de sécurité contre la chute. Le niveau 2 est accessible par des cages d'escalier protégées par des portes vitrées F 30/T 30 équipées de verre Pilkington **Pyrostop™**.

### Usuwanie dymu i urządzenia przeciwpożarowe

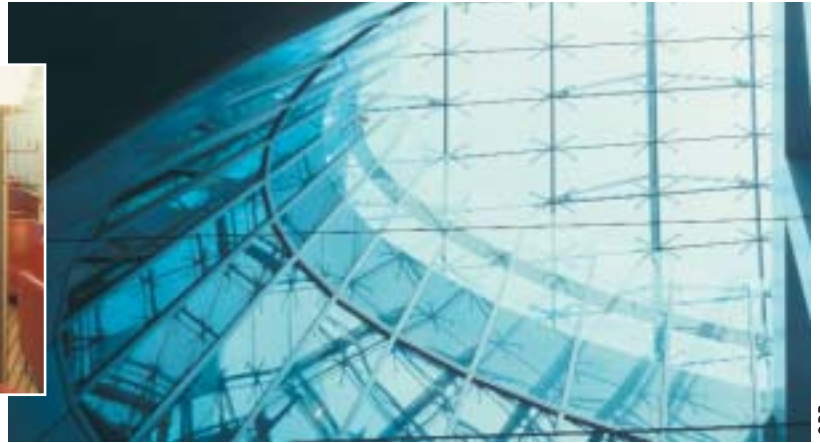
Światło wpada do środka budynku ze szczytu, przez wielką elipsoidalną szczelinę. Poza dostarczaniem światła spełnia ona też istotną funkcję, chroniąc budynek przed pożarem. Gdyby wybuchł pożar, liczne wyciągi umieszczone w fasadach peronowych usunęłyby dym, wciągając do środka powietrze. Z poziomu 0 dym usunięty zostałby przez elipsę i wyciągi w kopule.

### Relaks ze spektakularnym widokiem

Poziom 2 ukształtowany został w elipsę, aby stworzyć pomieszczenia mające zupełnie odrębny system przeciwpożarowy. Poziom 2 składa się z luksusowo wyposażonych pomieszczeń przeznaczonych do celów konferencyjnych i wypoczynku. Znajduje się on między poziomem 0 (torami) i poziomem 3 (halą górną). W samym jego centrum otwiera się owalna, przeciwpożarowa szczelina pokryta szkłem ognioodpornym. Poziom 2 ze wszystkich stron otaczają wolne przestrzenie nad peronami. System szklenia F 30 ma kilka wyjątkowych właściwości. Zastosowano w nim specjalne ognioochronne szkło Pilkington **Pyrostop™**, które nie tylko chroni przed pożarem, ale także spełnia rygorystyczne wymagania związane z izolacją termiczną i akustyczną oraz ochroną przed wandalizmem. Płyty szklane o wysokości 2,7 m i maksymalnej szerokości 1,2 m zamontowane zostały w horyzontalnym ciągu nachylnym pod kątem 9,5°. Konstrukcja przeszklenia wymagała dodatkowych badań dotyczących odporności na uderzenie wahadłem, aby określić bezpieczeństwo w przypadku upadku. Poziom 2 dostępny jest dzięki systemowi wind, które również chronione są drzwiami ze szkłem Pilkington **Pyrostop™** F 30/T 30.







## Fire safety

Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup>  
Pilkington **Pyrodur**<sup>™</sup>

Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup> and Pilkington **Pyrodur**<sup>™</sup> are part of the glass range meeting fire protection requirements. Intumescent laminate layers form an opaque barrier to fire Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup> utilises high light transmission Pilkington **Optiwhite**<sup>™</sup>.

Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup> :

- fire resistance for 30, 60, 90, 120, 180 minutes

Pilkington **Pyrodur**<sup>™</sup> :

- fire resistance for 30 and 60 minutes

### Advantages

- Wide product range
- Numerous test certificates with leading framing systems
- Available in single or double glazing
- Large sizes tested and approved, for rectangles and other shapes

### Uses

- Partitions and frames for internal use
- Fire resistant doors with or without over panels
- Windows and façades
- Roofs and sloping glazing

## Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup>

Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup> is a cast, wired glass with a 13 mm squared metal mesh inserted in its centre.

The mesh is chemically treated and electrically welded.

Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup> exists in clear (transparent) and texture translucent versions. In case of fire, Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup> cracks but remains stable due to its wires. It is a fire resistant glass which remains transparent during a fire.

### Advantages :

- Safety glazing
- Fire resistant
- Transparent
- Easy to cut
- Available in stock

### Uses :

- Building, decoration

## La sécurité incendie

Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup>  
Pilkington **Pyrodur**<sup>™</sup>

Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup> et Pilkington **Pyrodur**<sup>™</sup> font partie de la gamme des vitrages répondant aux exigences de la protection contre l'incendie. Ce sont des vitrages multi-feuilletés à intercalaires intumescents composés dans le cas de Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup> de verres extra clairs Pilkington **Optiwhite**<sup>™</sup>.

Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup> :

- une protection coupe-feu de 30, 60, 90, 120, 180 minutes

Pilkington **Pyrodur**<sup>™</sup> :

- une protection pare-flamme de 30 ou 60 minutes

### Avantages

- Large gamme de produits
- Nombreux essais homologués avec les principaux systèmes de menuiseries
- Disponible en simple ou double vitrage
- Grandes dimensions testées et approuvées, rectangulaires et en formes

### Applications

- Cloisons et châssis pour utilisation intérieure
- Portes anti-feu avec ou sans imposte
- Fenêtres et façades
- Toitures et vitrages inclinés

## Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup>

Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup> est un verre coulé armé comportant en son centre un treillis métallique aux mailles carrées de 13 mm. Le maillage est traité chimiquement et soudé électriquement.

Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup> existe en modèle poli (transparent) et en modèle coulé (translucide). En cas d'incendie, Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup> se fendille mais reste en place grâce à son armature métallique. C'est un vitrage pare-flamme. Ses qualités de transparence ne sont pas altérées par le feu.

### Avantages :

- Vitrage de sécurité
- Résistant au feu
- Transparent
- Facilement découpable
- Disponible en stock

### Applications :

- Bâtiment, décoration

## Bezpieczeństwo pożarowe

Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup>  
Pilkington **Pyrodur**<sup>™</sup>

Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup> i Pilkington **Pyrodur**<sup>™</sup> to dwie spośród wielu ognioodpornych szyb firmy Pilkington. Przeciwożniowe warstwy ochronne laminatu tworzą nieprzenikalną barierę dla ognia.

Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup> wykorzystuje wysoką przepuszczalność światła szkła Pilkington **Optiwhite**<sup>™</sup>.

Pilkington **Pyrostop**<sup>™</sup> :

- odporność ogniowa: 30, 60, 90, 120 i 180 minut

Pilkington **Pyrodur**<sup>™</sup> :

- odporność ogniowa: 30 i 60 minut

### Zalety

- szeroki wachlarz produktów,
- liczne certyfikaty badań w połączeniach z wiodącymi systemami ram,
- dostępne jako przeszklenia pojedyncze lub podwójne,
- przetestowane duże wymiary, prostokątne i inne kształty.

### Zastosowanie

- przegrody i standardowe ramy do wnętrz,
- ognioodporna drzwi, z nasświetlami lub bez,
- okna i fasady,
- dachy i przeszklenia pochylone.

## Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup>

Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup> to walcowane szkło zbrojone metalową siatką o kwadratowych oczkach o boku 13 mm. Siatka ta została elektrycznie zespalana i poddana chemicznej obróbce.

Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup> występuje w wersji polerowanej (przezroczystej) i wzorzystej (półprzezroczystej). Pod wpływem pożaru Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup> pęka, ale dzięki zbrojeniu metalową siatką pozostaje w całości. Pilkington **Pyroshield**<sup>™</sup> to ognioodporna szyba, która podczas pożaru nie przestaje być przezroczysta.

### Zalety

- przeszklenie bezpieczne (odmiana Safety),
- ognioodporność,
- przezroczystość,
- łatwe w rozkroju,
- dostępne z magazynu

### Zastosowanie

- budownictwo, dekoracje

# Transparent radiation protection in healthcare



X-ray radiation is an intense form of energy, occurring naturally as background radiation but also produced artificially. It can kill, but also offers valuable assistance in diagnosis and therapy.

Les rayons X sont une forme intense d'énergie, émise et propagée aussi bien naturellement qu'artificiellement. Outre le danger potentiellement mortel qu'ils présentent, l'aide qu'ils prêtent en matière de diagnostic et de thérapie est inestimable.

Promieniowanie rentgenowskie jest intensywną formą energii. Występuje ono zarówno w naturze jako tło promieniowania, ale także wytwarzane jest sztucznie. Może pozbawić życia, ale może też być bardzo pomocne w diagnostyce czy terapii.

## Limiting radiation to an absolute minimum

Radiation is measured in micro-seiverts and, as an example, both a chest x-ray and a flight across the Atlantic are equivalent to 20 micro-seiverts, whilst the annual dosage for background radiation is 2000 micro-seiverts.

There is obviously little control over background radiation and the sensible compromise is to limit any additional radiation to the absolute minimum, consistent with providing a diagnosis or administering treatment. In simple terms, x-ray radiation produced artificially is similar in operation to a light bulb, with radiation only emitted when the equipment is functioning. Emissions obey the inverse square law – the greater the distance from the source, the less energy remains. Energy is also dissipated when reflected off a dense surface.

All these factors are taken into consideration when the Physicist or Radiation Protection Advisor in a hospital assesses each individual site and decides on the level of shielding required. Such assessments take into account those who are likely to receive an unnecessary dosage. These will include radiologists, radiographers, nursing staff, other non-related hospital staff in adja-

## Restriction de tout rayonnement au minimum absolu

Le rayonnement se mesure en micro-seiverts ; ainsi, une radiographie pulmonaire et un vol transatlantique équivalent à 20 micro-seiverts tandis qu'une dose annuelle de rayonnement naturel atteint 2 000 micro-seiverts.

Le rayonnement naturel étant de toute évidence difficilement contrôlable, le plus sage est de restreindre tout rayonnement supplémentaire au minimum absolu, en accord avec le rendu d'un diagnostic ou l'administration d'un traitement. Pour parler simplement, les rayons X artificiellement produits sont comparables à une ampoule, c'est-à-dire qu'ils se propagent uniquement quand le matériel est en cours de fonctionnement. Leur action obéit à la loi de l'inverse des carrés selon laquelle l'intensité du rayonnement diminue de manière inversement proportionnelle au carré de la distance. De même, l'énergie se dissipe une fois réfléchi sur une surface dense.

L'ingénieur physicien ou le conseiller en radioprotection prennent tous ces facteurs en considération lorsqu'ils évaluent chaque site individuel dans un hôpital et doivent décider du niveau de protection nécessaire. La prise en compte des personnes susceptibles d'être exposées à une dose inutile est également importante. Il s'agit notamment

## Ograniczenie promieniowania do absolutnego minimum

Promieniowanie mierzone jest w mikro-seiwertach. Dla przykładu, zarówno prześwietlenie klatki piersiowej, jak i lot nad Atlantykiem oznacza poddanie się promieniowaniu równemu 20 mSv. Natomiast roczna dawka dla tła promieniowania wynosi 2000 mSv. Oczywiście, nie jesteśmy w stanie całkowicie kontrolować tła promieniowania. Dlatego sensowne jest ograniczanie do minimum wszelkiego dodatkowego promieniowania, pozostając zarazem w zgodzie z potrzebami diagnostyki i leczenia. Aparat wytwarzający promieniowanie rentgenowskie podobny jest w swoim działaniu do żarówki – emituje promieniowanie tylko wtedy, gdy jest włączony. Siła jego promieniowania jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości: im większa odległość od źródła, tym mniejsze jego oddziaływanie. Jego energia rozprasza się także wtedy, gdy natknie się na powierzchnię o dużej gęstości. Wszystkie te czynniki brane są pod uwagę, gdy obsługa radiologiczna szpitala ocenia każde pomieszczenie i decyduje o odpowiednim dla niego sposobie ekranowania. Taka ocena bierze pod uwagę wszystkich, którzy mogliby być narażeni na przyjęcie dodatkowej, niepotrzebnej dawki promieniowania. Należą do nich radiolodzy i radiografowie, pielęgniarki



cent areas, casual visitors and the patient.

Effective radiation barriers have one common property which is high density, and therefore a number of materials can, in theory, be used. These include sand, steel, concrete, bricks, barium plaster, lead and lead-based compounds such as lead glass, lead acrylic and lead/PVC.

For diagnostic x-ray departments, walls constructed from high-density bricks or concrete blocks are still a consideration with even lower density block walls finished with dense barium plaster offering another option. New buildings are usually constructed with concrete floors to give a load-bearing capacity and this will normally provide sufficient shielding to both floor and ceiling areas.

The trend however, is to limit the work of wet trades to the minimum and the use of metal stud partitioning with a plaster board dry lining is now common practice for walls.

As a result, lead has proved to be the most effective shielding material. Although the initial cost is higher, sheet lead is available milled to strict British Standards in an accurate thickness, giving 97% purity. It is easy to work and given simple precautions, presents no significant hazard. Being soft and malleable, bonding to plasterboard or plywood is recommended to obtain a stable panel, with the finished product then fitted into the partition.

For similar reasons lead is also the preferred material for doorsets, window frames and free-standing protective screens, where similar construction principles apply.

Although avoiding unnecessary radiation dosage is of paramount importance, it is also essential to be able to monitor the progress of the examination and make every effort to reassure the often apprehensive patient.

des radiologues, des radiographes, des infirmiers et autre personnel hospitalier non apparenté posté dans les zones adjacentes, les gens de passage et le patient.

Les barrières efficaces contre les rayonnements bénéficient d'une propriété commune, à savoir la densité, d'où la possibilité, en théorie, d'utiliser un certain nombre de matériaux comme le sable, l'acier, le béton, les briques, le plâtre de baryum, le plomb et des composés à base de plomb, comme le verre au silicate de plomb, l'acrylique de plomb et le plomb/PVC.

Quant aux services de radiodiagnostic, les parois construites en briques à densité élevée ou en parpaings en béton sont un facteur non négligeable, sans oublier l'option des murs en plots à plus faible densité finis à l'aide de plâtre de baryum dense. Les nouveaux bâtiments sont habituellement construits avec des planchers en béton pour donner une force portante à la structure et assurer une protection normalement suffisante au niveau des sols et plafonds.

La tendance consiste toutefois à limiter au minimum les travaux de maçonnerie et l'usage de poteaux métalliques de séparation avec un doublage en placoplâtre est désormais chose courante pour les cloisons.

En conséquence, le plomb s'est avéré le matériau de protection le plus efficace. Malgré un coût initial élevé, le plomb en feuille est disponible, usiné en stricte conformité avec les normes anglaises BS selon une épaisseur précise, garantissant une pureté à 97 %. Il est facile à travailler, et compte tenu de simples précautions, très peu dangereux. De par sa souplesse et sa malléabilité, il est recommandé de l'appareiller à du placoplâtre ou du contreplaqué pour obtenir un panneau stable ; le produit fini est ensuite installé dans la cloison.

Pour les mêmes raisons, le plomb est également le matériau préféré pour les portes, les encadrements de fenêtres et les écrans de protection sur pieds, dans l'hypothèse de principes de construction semblables applicables.

i pozostały personel szpitala przebywający w przylegających pomieszczeniach, a także goście i pacjenci.

Skuteczne bariery chroniące przed promieniowaniem mają jedną wspólną cechę: wysoką gęstość. Dlatego też teoretycznie, mogą być w nich zastosowane tylko określone materiały. Zalicza się do nich: piasek, stal, beton, cegły, bar, ołów i oparte na ołowiu materiały złożone, takie jak szkło ołowiane, ołowiany akryl i ołów/PVC. W pomieszczeniach oddziałów diagnostycznych ściany skonstruowane są najczęściej z cegieł lub betonu o wysokiej gęstości. Mogą być zbudowane również z bloków o niższej gęstości, jednak wtedy okłada się je warstwą baru. W nowych budynkach stosuje się na ogół betonowe podłogi, aby były w stanie utrzymać ciężkie wyposażenie z ołowiu. Zwykle gwarantują one wystarczającą ochronę przed promieniowaniem zarówno od strony podłogi, jak i sufitu.

Nowy trend zmierza jednak ku ograniczeniu prac opartych na metodach mokrych, coraz częściej wykorzystując ściany działowe z metalowych słupów i „suchych” okładzin tynkowych.

Płyty z ołowiu dostępne są w formie walcowanej o dokładnej grubości zgodnie z brytyjską normą BS, dając 97% czystości. Są łatwe w obróbce i przy zachowaniu podstawowych środków ostrożności nie stanowią istotnego zagrożenia. Ostatecznie więc ołów okazuje się być najbardziej efektywnym materiałem ekranującym, mimo że koszty początkowe są wyższe. Z uwagi na to, że jest miękki i łatwo kowalny, zaleca się montowanie go do okładziny tynkowej lub sklejk, aby uzyskać stabilny panel, który zostanie następnie zamocowany w ścianie działowej. Z podobnych powodów ołów preferuje się również przy konstruowaniu drzwi, ram okiennych i wolno stojących ekranów ochronnych, gdzie obowiązują podobne zasady konstrukcyjne.

Unikanie niepotrzebnych dawek promieniowania to jeden z największych

### Shielding Properties – Minimum lead equivalence (mm) for stated X-Ray tube voltage

### Propriétés de blindage – Équivalence minimale en plomb (mm) pour la tension du tube rayons X déclarée

### Właściwości ekranowania – minimalne równoważniki ołowiu (mm) w zależności od napięcia lampy rentgenowskiej

Thickness Épaisseur Grubość		X-Ray Tube Voltage Tension du tube rayons X Napięcie lampy rentgenowskiej						Max. Plate Mass Masse de la plaque max. Maksymalny ciężar płyty	
mm	inches	100kV	110kV	150kV	200kV	250kV	300kV	kg/m <sup>2</sup>	lbs/sq.ft
3.5-5.0	0.138-0.197	1.2	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	24.0	4.9
5.0-6.5	0.197-0.256	1.7	1.6	1.5	1.3	1.3	1.3	31.2	6.4
7.0-8.5	0.276-0.335	2.3	2.3	2.1	1.8	1.8	1.8	40.8	8.4
8.5-10.0	0.335-0.394	2.8	2.8	2.5	2.2	2.2	2.2	48.0	9.8
10.0-12.0	0.394-0.472	3.2	3.2	2.9	2.5	2.5	2.5	57.6	11.8
11.0-13.0	0.433-0.512	3.6	3.6	3.3	2.8	2.7	2.8	62.4	12.8
14.0-16.0	0.551-0.630	4.6	4.6	4.3	3.5	3.5	3.6	76.8	15.7

## The optimum protection – with transparency

Pilkington **Med-X™** has been developed after extensive research and development to provide a high quality, transparent protective shield against X-ray radiation. This specialist material has a high lead and barium content for optimum protection and is available in sheet sizes up to 2000mm x 1000mm.

It may be integrated into free-standing x-ray screens within an X-ray Room or as windows within walls for CT Scanners and cardiac catheterisation laboratories.

This allows radiographic staff to have a clear and uninterrupted view of the patient and the examination area. It also provides a more open environment in the X-ray room, creating a more calming effect on the patient. Until fairly recently, patients would have had the experience of the staff disappearing behind a solid lead shield with a very small window.

Lead-lined entrance doors to x-ray rooms will often be fitted with windows and Pilkington **Med-X™** can be combined with *Vistamatic* windows to give protection, vision and privacy.

In all instances it is important to ensure total shielding integrity utilising any combination of the recognised x-ray protection materials.

Pilkington **Med-X™** is rarely used as a 'stand alone' product, but as an essential element in the total package offered by specialist radiation shielding manufacturers.

Malgré l'importance prioritaire d'éviter toute dose de rayonnement inutile, il est essentiel de pouvoir contrôler le cours de l'examen et faire tous ses efforts pour rassurer le patient souvent inquiet.

## La protection optimale

Pilkington **Med-X™** a été conçue à la suite d'un vaste programme de recherche et de développement visant à fournir un écran protecteur transparent de haute qualité contre les rayons X. La forte teneur en plomb et en baryum de ce matériau spécialisé, disponible en feuille sous format pouvant aller jusqu'à 2 000 mm x 1 000 mm, assure une protection optimale. Il peut s'intégrer au sein d'écrans à rayons X sur pieds dans une salle de radiologie, ou sous forme de fenêtres incorporées au niveau des cloisons dans les laboratoires de tomographie et de cathétérisme cardiaque.

Le personnel soignant peut ainsi mieux voir, et sans aucune rupture, le patient et la zone d'examen. Aussi, l'environnement au sein même de la salle de radiologie semble-t-il grandi, créant un effet d'apaisement sur le patient. Jusqu'à très récemment, ce dernier vivait encore dans l'angoisse de voir le personnel disparaître derrière un écran de plomb solide percé d'un minuscule hublot.

Les portes d'entrée plombées donnant accès aux salles de radiologie seront équipées de fenêtres et Pilkington **Med-X™** pourra être associé aux fenêtres *Vistamatic* pour plus de protection, de vision et d'intimité.

Dans tous les cas, il est important d'assurer une intégrité de blindage totale via tout type d'association de matériaux de protection contre les rayons X reconnus. Rarement employé de façon autonome, Pilkington **Med-X™** est surtout un élément essentiel du produit global offert par les fabricants spécialistes en protection contre le rayonnement.

prioritetów. Ważne jest jednak również monitorowanie pacjentów w trakcie badań, aby we właściwym momencie nieść im niezbędną pomoc.

## Optymalna ochrona

Szkoło Pilkington **Med-X™** opracowane zostało w wyniku intensywnych badań naukowych. Dzięki nim powstała wysokiej jakości, przezroczysta szyba chroniąca przed promieniowaniem rentgenowskim. W składzie tego produktu znajdują się duże ilości ołowiu i baru, gwarantujące optymalną ochronę.

Szkoło Pilkington **Med-X™** dostępne jest w postaci płyt o wymiarach sięgających do 2000 x 1000 mm. Można je montować na wolno stojących ekranach ochronnych w pomieszczeniach do prześwietleń lub jako okna w ścianach oddzielających obsługę od skanerów CT i laboratoriów cewnikowania kardiologicznego.

Pilkington **Med-X™** umożliwia obsługę radiograficznej łatwe, nieprzerwane monitorowanie pacjentów i całych gabinetów do prześwietleń. Stwarza również otwartą przestrzeń w samych gabinetach, wywołując u pacjentów poczucie większego spokoju. Jeszcze do niedawna pacjenci pozostawiani byli sami sobie, ponieważ na czas prześwietlenia obsługa zniknęła za solidną, ołowianą ścianą z jednym bardzo małym okienkiem.

Wiele drzwi prowadzących do gabinetów prześwietleń wyposaża się w okna, a Pilkington **Med-X™** można montować we wszelkiego rodzaju oknach wglądowych, zapewniających ochronę, kontrolę i prywatność. We wszystkich przypadkach ważne jest, by wykorzystując dostępne kombinacje połączeń materiałów antyradiacyjnych, zapewnić całkowitą szczelność konstruowanych z nich powłok ochronnych.

Szkoło Pilkington **Med-X™** rzadko używane jest w postaci „samotnie stojącej” szyby. Najczęściej oferowane jest jako kluczowy element całych zestawów specjalistycznych osłon antyradiacyjnych.

### Physical properties

#### Optical Properties

Refractive Index $n_d$	1,76
Transmission % at 550 nm through 5mm path	>=85.0

#### Chemical Properties

Lead (Pb)	48%
Barium (Ba)	15%

#### Mechanical Properties

Specific Gravity (g/cm <sup>2</sup> )	4.8
Knoop Hardness (kg/mm <sup>2</sup> )	440
Young Modulus (Gpa)	62.7
Poissons Ratio	0.23
Coefficient of Thermal Expansion (x10 <sup>-7</sup> /°C)	81.8

### Propriétés physiques

#### Propriétés optiques

Indice de réfraction $n_d$	1,76
% de transmission à 550 nm sur un espace parcouru de 5 mm	>=85.0

#### Propriétés chimiques

Plomb (Pb)	48%
Baryum (Ba)	15%

#### Propriétés mécaniques

Densité relative (g/cm <sup>2</sup> )	4.8
Microdureté Knoop (kg/mm <sup>2</sup> )	440
Module d'élasticité (Gpa)	62.7
Coefficient de Poisson	0.23
Coefficient d'expansion thermique (x10 <sup>-7</sup> /°C)	81.8

### Własności fizyczne

#### Własności optyczne

Współczynnik załamania $n_d$	1,76
Przepuszczalność w % przy 550 nm przez pasmo 5 mm	>=85,0

#### Własności chemiczne

Ołów (Pb)	48%
Bar (Ba)	15%

#### Własności mechaniczne

Gęstość względna (g/cm <sup>2</sup> )	4,8
Twardość Knoop'a (kg/mm <sup>2</sup> )	440
Moduł Young'a (Gpa)	62,7
Współczynnik Poissona	0,23
Współczynnik rozszerzalności termicznej (x 10 <sup>-7</sup> /°C)	81,8

# 'Glasshouse': numbers that stack up

In October last year, Pilkington joined with *Architecture Today* to create Glasshouse, a competition intended to stimulate growth in the glass market by encouraging architectural students and young architects to use more glass in buildings.

En octobre dernier, Pilkington s'est associé à *Architecture Today* pour créer Glasshouse, un concours destiné à stimuler la croissance sur le marché du verre, en encourageant les étudiants et les jeunes architectes à utiliser plus de verre dans les ouvrages.

W październiku ubiegłego roku firma Pilkington i magazyn *Architecture Today* powołali do życia „Glasshouse”, konkurs, który zachęcając studentów i młodych architektów do śmielszego wykorzystania szkła w projektowaniu budynków mieszkalnych, miał pobudzić rynek szkła do szybszego wzrostu.

As one of only three glass manufacturers with a truly global reach, Pilkington had clear commercial ambitions for the project. Glass has established itself as the favoured building material for the architectural community. However, its true versatility is seldom fully understood and exploited by designers, particularly for housing, which represents around 70% of the world's use for glass in buildings. Any means of stimulating discovery and greater awareness in glass as a structural and aesthetic building component can, therefore, only be to Pilkington's advantage.

## Revealing excellence amongst emerging young architects

For *Architecture Today* it meant the realisation of a dream to create a Europe-wide, if not truly international, competitive forum that would reveal excellence amongst emerging young architects, but in a format not restricted to the traditional geographical centres of architectural élan.

Glasshouse was formulated and launched through *Architecture Today* and a network of architectural journals throughout Europe. Entrants were asked to design a house for the 21<sup>st</sup> century whilst exploring possibilities of designing with glass, and to develop innovative and stylish applications for the material. They could decide much of the criteria for the house, such as the number and age of occupants, the number and size of rooms, accessibility and other factors. But entries had to address the key issues of energy-saving and ecological impact, both in the design of the structure and in the relationship between the house and the setting. A total

Pour Pilkington, qui fait partie des trois seuls fabricants de verre dont l'activité est véritablement planétaire, les ambitions commerciales de ce projet ont toujours été claires ; le verre demeure un matériau apprécié des architectes, mais il est rare que son exceptionnelle polyvalence soit pleinement comprise et exploitée, en particulier pour les logements, qui représentent pourtant 70 % de l'utilisation du verre de construction dans le monde. Aussi, toute solution favorisant l'innovation et la connaissance du verre en tant que composant structurel et esthétique ne peut que constituer un avantage pour une entreprise comme Pilkington.

## Détecter l'excellence chez les architectes de demain

Pour *Architecture Today*, ce concours est en quelque sorte la réalisation d'un rêve, dans le sens où il s'agit d'un forum européen - à défaut d'être véritablement international - permettant de déceler l'excellence chez les architectes de demain, avec un format ne se restreignant pas aux pôles géographiques traditionnels de l'innovation architecturale.

Glasshouse a été lancé par *Architecture Today* et un certain nombre de revues professionnelles en Europe. Les participants devaient concevoir une maison pour le XXI<sup>e</sup> siècle, tout en explorant les possibilités offertes par le verre, et développer des applications novatrices et esthétiques pour ce matériau. Ils avaient la possibilité de déterminer de nombreux critères pour la maison, comme le nombre et l'âge des occupants, le nombre et la taille des pièces, l'accessibilité ainsi que d'autres facteurs. Les figures imposées incluaient la prise en compte des

Jako jeden z trzech producentów o naprawdę globalnym zasięgu, firma Pilkington wiązała z tym przedsięwzięciem cele czysto komercyjne. W środowisku architektów szkło stało się ulubionym materiałem. Jednak rzadko w pełni rozumiana jest i wykorzystywana przez projektantów jego wielofunkcyjność, szczególnie przy projektowaniu budynków mieszkalnych. A właśnie w nich wykorzystuje się 70% szkła produkowanego dla budownictwa. Dlatego też wszelkie przedsięwzięcia zmierzające do szerszego wykorzystywania szkła czy zwiększenia świadomości jego konstrukcyjnych i estetycznych walorów mogły działać jedynie na korzyść firmy Pilkington.

## Odkrywamy młode talenty

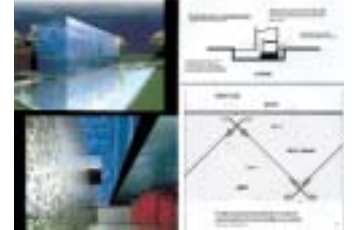
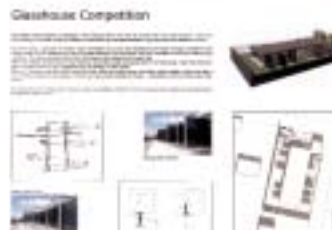
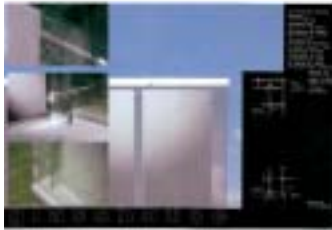
Dla *Architecture Today* powołanie do życia ogólnoeuropejskiego, ponadnarodowego forum, które poza tradycyjnymi centrami świata architektury odkrywałoby wśród młodych architektów prawdziwe talenty – to realizacja marzenia.

Konkurs „Glasshouse” został opublikowany i wprowadzony na arenę przez całą gamę europejskich magazynów architektonicznych z *Architecture Today* na czele. Jego uczestnicy poproszeni zostali o zaprojektowanie domu na miarę XXI wieku, w którym w nowy, innowacyjny sposób wykorzystane zostałyby szkło. Oczywiście, podczas projektowania musieli wziąć pod uwagę wszelkie aspekty ekologiczne: oszczędność energii, materiały przyjazne dla środowiska i wpływ domu na otoczenie. Poza tym projektanci otrzymali swobodę. Mogli zaproponować domy o dowolnej liczbie pomieszczeń, rozplanowane i przeznaczone dla dowolnej liczby mieszkańców itd. Suma nagród

Ronald Schleurhoits  
& Frank Bouwman.

Tomas Garría Pirtz  
& Javier Moreno Del Ojo.





Jörn Löffhagen  
& Ingo Beelke.

Julle Houllberg Michaelsen

Mason C. White  
& Lola E. Sheppard.

Massimiliano Settlemilli  
& Fabio Reali

prize fund of 35,000 Euro was made available, with the overall winner receiving 10,000 Euro.

A judging panel, comprising some of the worlds most influential and revered architectural icons will also have done much, if not more, than the cash prizes both to establish the credentials of the event, and attract entries. The patronage of such luminaries as Pekka Helin, Ian Ritchie, Matthias Sauerbruch, Elias Torres, and Sergey Kisselev was certainly a powerful attraction.

The key to the competition, however, was that it was entirely internet based; rules, conditions and entry could only be accessed through the specially created web site, which at once placed the competition within reach of virtually everyone for whom it was intended.

The result was one of the most successful architectural competitions ever held. Over 2000 registered through the web site, from every country in Europe. What was more remarkable however, is that over 750 of these actually submitted entries. Statistically, by any competition standards this is quite astonishing, representing an almost unheard of conversion of interest into action. In terms of the architectural world it is unprecedented.

Perhaps of even greater importance than the statistics, however, is that Glasshouse has succeeded – admirably – in fulfilling a fundamental aspiration of its creators to transcend geographical divides. To encourage such a response – though the magnitude was hardly dreamed of – the competition was divided into nine European regions, for each of which a local winner has been chosen. Entries came from countries as diverse as Estonia, Moldova, Serbia, Macedonia, Belarus, Bulgaria and Slovenia, as well

économies d'énergie et de l'impact écologique, tant au niveau de la structure que de la relation entre la maison et son environnement. Le total des prix à gagner s'élevait à 35.000 Euros, 10.000 Euros étant réservés au premier prix.

Le panel des juges, constitué d'architectes parmi les plus influents et les plus éminents au monde, aura lui aussi fortement pesé dans la balance pour attirer les participants (peut-être plus que le montant des prix eux-mêmes). La présence de personnalités telles que Pekka Helin, Ian Ritchie, Matthias Sauerbruch, Elias Torres ou Sergey Kisselev a assurément garanti la crédibilité du concours.

Un élément essentiel de cet événement était son déroulement exclusif via Internet : le règlement, les conditions et les inscriptions étaient seulement disponibles sur un site Web spécifique, ce qui rendait le concours accessible à tous les participants potentiels.

Le résultat : l'un des concours architecturaux les plus réussis qu'on puisse avoir imaginé. Plus de 2 000 participants de tous les pays d'Europe se sont inscrits sur le site Web. Plus remarquable encore, plus de 750 d'entre eux ont effectivement envoyé un projet. Statistiquement, il s'agit là d'une performance tout à fait étonnante. Et dans le seul domaine de l'architecture, c'est un événement sans précédent.

Plus important encore que les statistiques, Glasshouse a admirablement réussi à transcender les divisions géographiques, ce qui constituait l'une des aspirations fondamentales de ses créateurs. Pour encourager un tel engouement (dont la portée était au départ assez inimaginable), le concours était réparti sur neuf régions européennes, un premier prix régional étant attribué à chacune d'entre elles. Les participations en provenance de pays aussi divers que l'Estonie, la Moldavie, la Serbie, la

wyniosła 35 000 euro, z czego zwycięzca całego konkursu otrzyma 10 000 euro.

Jury, w którym znaleźli się światowej sławy architekci, dokonało wiele, dużo więcej niż sama nagroda pieniężna, by uwiarygodnić i uatrakcyjnić konkurs. Patronat takich luminarzy architektury jak Pekka Helin, Ian Ritchie, Matthias Sauerbruch, Elias Torres i Sergey Kisselev na pewno był wielkim magnesem dla młodych uczestników.

Istotnym elementem konkursu było przeprowadzenie go wyłącznie przez Internet. Zasady, warunki i zgłoszenia do konkursu przesyłane były jedynie drogą internetową, przez specjalną konkursową stronę, dzięki której od samego początku „Glasshouse” stał się dostępny dla każdego zainteresowanego.

W rezultacie narodził się konkurs architektoniczny, jakiego dotąd nie było. Jego sukces jest całkowicie wymierny. Na konkursowej stronie internetowej zarejestrowało się ponad 2000 zainteresowanych ze wszystkich krajów Europy. Zadziwiające było to, że ponad 750 z nich ostatecznie przesało swoje prace konkursowe. Taka proporcja potencjalnych zainteresowanych do uczestników byłaby godna podziwu w każdym konkursie. A na gruncie architektury jest czymś zupełnie niespotykanym.

Jednak dużo ważniejsze od tych proporcji było to, że konkursowi „Glasshouse” udało się – i to w jakim stylu! – pokonać wszelkie podziały geograficzne. Ażeby wzbudzić większy odzew – o osiągniętych rozmiarach nikt nawet nie marzył – organizatorzy dla celów konkursu podzielili Europę na dziewięć regionów. Zgłoszenia napływały ze wszystkich stron: zarówno z Estonii, Mołdawii, Serbii, Macedonii, Białorusi i Słowenii, jak i z Finlandii, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii, Polski,

as the expected Finland, Spain, Britain, France, Germany and Sweden.

For the organisers, Pilkington and *Architecture Today*, Glasshouse has already surpassed the most optimistic expectations: *“Pilkington is a commercial entity but our position within the glass market has allowed us to take an altruistic approach to Glasshouse”*, says Sara Sanders, Pilkington’s project manager for the event. *“But we could never have been prepared for the enthusiasm with which students and young architects from the farthest corners of Europe have responded. It has been very rewarding for those of us directly involved.”*

The regional winners have been invited to attend a presentation dinner to be held in Düsseldorf at the end of October, during Glasstec - the glass industry’s most prestigious exposition. There, the overall winner will be announced, remaining a closely guarded secret until then. He or she will have their accolade confirmed and immortalised through the network of architectural journals that, together with *Architecture Today*, have promoted Glasshouse. The work will also be displayed to the glass industry’s opinion formers on the Pilkington stand at Glasstec.

And, as befits a competition that has so aptly epitomised the Internet, and the Internet generation, the regional and overall winners will also be announced where it all began, at [www.pilkington.com/glasshouse](http://www.pilkington.com/glasshouse).

*NB: The names of the regional winners were posted on the website on 15th July 2002. The identity of the overall winner will be published on the website on 1 November 2002.*

Macédoine, la Biélorussie, la Bulgarie et la Slovénie ont ainsi côtoyé les propositions plus attendues, provenant de Finlande, d’Espagne, de Grande-Bretagne, de France, d’Allemagne et de Suède.

Pour Pilkington et *Architecture Today*, les organisateurs, Glasshouse a déjà surpassé les attentes les plus optimistes : *“Pilkington est une entité commerciale, mais notre position sur le marché du verre nous a permis de nous montrer altruistes dans le cadre de Glasshouse”*, explique Sara Sanders, directrice du projet chez Pilkington. *“Nous n’aurions jamais pu prévoir le niveau d’enthousiasme avec lequel ont réagi les étudiants et les jeunes architectes de toute l’Europe. Le concours a vraiment été très enrichissant pour tous ceux d’entre nous qui s’y sont directement impliqués.”*

Les vainqueurs des premiers prix régionaux seront invités à un dîner de gala qui se tiendra au mois d’octobre au salon Glasstec de Düsseldorf, l’événement le plus prestigieux dans le secteur du verre. Là, le premier prix général, jalousement tenu secret jusqu’à cette date, pourra être décerné. Le ou la lauréate recevra son prix et l’événement sera relaté dans les différentes revues ayant participé à Glasshouse, ainsi que dans *Architecture Today*. Le projet sera quant à lui présenté à l’ensemble de la profession du secteur du verre sur le stand de Pilkington au salon Glasstec.

Et comme il se doit pour un concours présentant une telle symbiose avec Internet (et la génération Internet), les premiers prix régionaux et le premier prix général seront également annoncés là où tout a commencé, sur [www.pilkington.com/glasshouse](http://www.pilkington.com/glasshouse).

*NB : Les premiers prix régionaux ont été inscrits sur le site Web le 15 juillet. Le premier prix général sera décerné le 1<sup>er</sup> novembre 2002.*

Francji, Niemiec i Szwecji. W każdym z dziewięciu regionów wybrano lokalnego zwycięzcę.

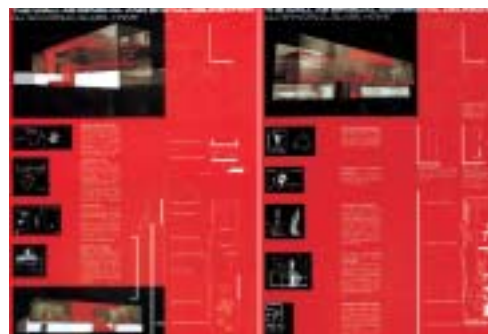
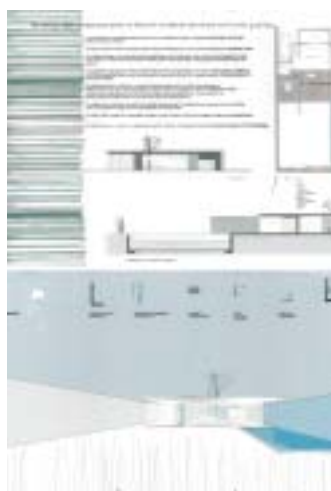
Konkurs „Glasshouse” przekroczył najśmielsze oczekiwania swoich organizatorów.

*„Pilkington to przedsiębiorstwo komercyjne, ale wyjątkowo silna pozycja na rynku pozwoliła nam podejść do konkursu „Glasshouse altruistycznie” – mówi Sara Sanders, project manager konkursu ze strony Pilkingtona. „Nie byliśmy jednak przygotowani na tak wielki entuzjazm studentów i młodych architektów z najdalszych stron Europy. Ten odzew to dla wszystkich, którzy organizowali konkurs, wielka nagroda.”*

Zwycięzcy regionalni zaproszeni zostali do wzięcia udziału w uroczystej kolacji, która odbędzie się pod koniec października, podczas najbardziej prestiżowych targów szkła na świecie – Glasstec w Düsseldorfie. Dopiero tam ogłoszony zostanie zwycięzca całego konkursu. Następnie zwycięski projekt zostanie opublikowany i unieśmiertelniony w wielu magazynach architektonicznych, które promowały konkurs, z magazynem *Architecture Today* na czele. Nagrodzona praca przedstawiona będzie również opinotwórczej grupie producentów i projektantów szkła na stoisku targowym firmy Pilkington.

Na koniec, zgodnie z ideą konkursu i duchem internetowej generacji, zwycięzcy regionalni i zwycięzca całego konkursu przedstawieni zostaną na konkursowej stronie internetowej: [www.pilkington.com/glasshouse](http://www.pilkington.com/glasshouse) - czyli tam, gdzie wszystko się zaczęło.

*Uwaga! Nazwiska zwycięzców regionalnych znajdują się na konkursowej stronie już od 15 lipca 2002 r. Nazwisko zwycięzcy całego konkursu znajdzie się tam 1 listopada 2002 r.*



Vladimir Mitov

Megan Baynes

Mateusz Urbański  
& Łukasz Sterzyński.



PILKINGTON

Pilkington plc  
St Helens United Kingdom  
[www.pilkington.com](http://www.pilkington.com)