

gl@ss

in building

**Deutsche Post Tower
Bonn**

**International
Neuroscience
Institute**

**Converted
water tower**

**Cegid head office
Lyon**

**Watery world
of glass**

**Mercedes dealership
Rome**

The CE mark

**Environmental
control in buildings**

**Curved
and tempered glass**

**Cantonal Bank
Basle**

N°8

November 2003



PILKINGTON

Summary

Number 8



3 Editorial

J. Brian Waldron / Technical and Standards manager - Europe / Chairman CEN TC 129 - Glass in Building

4 The new Deutsche Post Tower GIB 8.1

A statement for a new way of building /
Wytyczenie nowych kierunków w budownictwie /
Demonstration der neuen Art des Bauens /
Helmut Jahn, Architekt

9 International Neuroscience Institute (INI), Hanover GIB 8.2

Intelligent head / Inteligentna głowa / Intelligenter Kopf /
SIAT GmbH, Architekt

14 Converted water tower, Netherlands GIB 8.3

Urban Development, architects

17 Cegid head office, Lyon GIB 8.4

M. Macary - A. Zublena, architectes

21 Watery world of glass GIB 8.5

ATJ Architekci Sp. z o.o

24 Mercedes dealership, Rome GIB 8.6

An ambitious and complex project / Ambitny i złożony projekt /
Ein ehrgeiziges und komplexes Projekt /
Tecn-Arch, architects

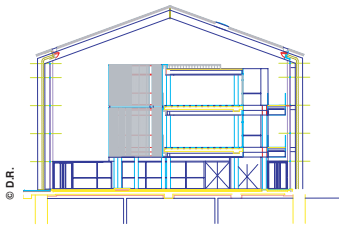
28 The CE mark GIB 8.7

32 Cost-effective environmental control in buildings GIB 8.8

35 Curved and tempered glass New possibilities for shapes and model design GIB 8.9

38 The Cantonal Bank, Basle GIB 8.10

Gruner AG Basel, Patrick Piatti, architect



Front page: Mercedes dealership,
Rome, Italy.

gl@SS in building

Editor: Philippe Grell • Executive Editor: Arnaud de Scriba

Art Director: Hans Reychman

Contributors: Lennart Alenrot, Francesca Boffa, Beppi Candolo, Stefanie Ebberts, Monica Gallo, Pierre Heitz, Leonie Kerkhof-Jonkman, Daniela Lemanczyk, Jolanta Lessig, Stephen Lipscombe, David Roycroft, Mauri Saksala, Sara Sanders, Lea Stadelmann, Claudia Utsch, Brian Waldron.

Glass in building is available in print in English, French, German, Italian, Polish
and on 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 55 53 57 57 • Italy: + 39 041 533 4995
Poland: + 48 (0) 22 646 72 42 • Benelux: + 31 (0) 53 48 35 835 • Austria: + 43 (0) 2236 3909 1300 • Denmark: + 45 43 96 72 02
Finland: + 358 3 8113 11 • Norway: + 47 67 55 54 00 • Sweden: + 46 35 15 30 00 • Switzerland: + 41 (0) 62 752 12 88.

Editorial



© B.R.

Since the Construction Products Directive was finalised in the 1980s the European glass industry has been closely involved with the development of the new European Norms.

The CEN (European Committee for Standardisation) TC (Technical Committee) 129 'Glass in Building' was chaired initially by David Button and, since 1994 by Brian Waldron, both of Pilkington plc. This, together with the involvement of GEPVP, who act as secretariat for the TC, has ensured that the standards are written taking the views of the industry in consideration.

When the task of writing the standards is complete some 90 documents will have been produced. Not only have the experts had to come to a consensus between existing national standards, they have also had to develop totally new test methods. Standards have been written on basic glass products, e.g. glass ceramics and alkaline earth silicate glass, that previously were not standardised. New processed products such as 'Heat soaked thermally toughened soda lime silicate safety glass' are being introduced.

The last few years has been taken up in the preparation of the candidate harmonised European Norms (hENs). These are the standards that will enable a glass manufacturer/processor to place their products on the European market with a CE mark that will ensure they no longer need to comply with national standards in all the member states of the European Community.

As chairman of CEN TC 129 and a member of the Executive Committee of GEPVP I believe that the next few years will be very exciting. This excitement will initially be a result of communicating the fact that the standards are available. It will reach a climax when the first glass products are placed on the market with a CE mark.

*J. Brian Waldron
Technical and
Standards Manager – Europe
Chairman CEN TC 129 –
Glass in Building*

Odkąd w latach osiemdziesiątych zakończono prace nad Dyrektywą Wyróbów Budowlanych, europejski rynek szkła czynnie uczestniczy w rozwijaniu norm europejskich. Początkowo na czele Komisji Technicznej 129 Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (CEN TC 129) stał David Button, a w 1994 r. zastąpił go Brian Waldron, podobnie jak poprzednik – z Pilkington plc. Dzięki temu, a także dzięki zaangażowaniu GEPVP, pełniącego rolę sekretariatu TC, normy opracowano z uwzględnieniem punktu widzenia branży.

W rezultacie tych prac nad standardami stworzono około 90 dokumentów. Ekspertom nie tylko udało się osiągnąć konsensus pomiędzy istniejącymi normami krajowymi, ale także opracować całkowicie nowe metody badań. Spisano normy dla podstawowych produktów szklanych, np. dla szklanych tworzyw ceramicznych i alkalicznego szkła krzemianowego, które uprzednio nie podlegały ścisłym normom. Wprowadzono też nowe przetworzone produkty, takie jak sodowo-wapniowo-krzemianowe termicznie hartowane szkło bezpieczne poddane procesowi *heat soak*.

Ostatnie lata to przygotowania do ogłoszenia zharmonizowanych Norm Europejskich (hEN). Są to normy, które pozwolą producentom i przetwórcom szkła na wprowadzenie na rynek produktów ze znakiem CE, który umożliwi im omińnięcie ograniczeń narzucanych przez normy krajowe na terenie całej Unii.

Jako przewodniczący CEN TC 129 i członek Komitetu Wykonawczego GEPVP uważam, że nadchodzące lata okażą się wyjątkowo ekscytującym okresem. Już samo ogłoszenie dostępności norm stanie się wielkim wydarzeniem. Szczytowym momentem będzie wprowadzenie na rynek pierwszych produktów szklanych ze znakiem CE.

*J. Brian Waldron
Technical and
Standards manager – Europe
Chairman CEN TC 129
– Glass in building*

Seit der Fertigstellung der Bauprodukten-Richtlinie in den 80er-Jahren ist die europäische Glasindustrie eng in die Entwicklung der neuen europäischen Normen eingebunden.

Den Vorsitz des CEN-Ausschusses TC 129, „Glas im Bauwesen“, den zu Beginn David Button innehatte, übernahm 1994 Brian Waldron, ebenfalls Mitarbeiter von Pilkington plc. Durch diese Einbindung sowie durch die Rolle des GEPVP (Europäischer Verband der Flachglashersteller), der als Sekretariat für den Ausschuss agiert, wurde sichergestellt, dass auch die Interessen der Industrie bei der Ausarbeitung der Normen berücksichtigt werden.

Die kompletten Normen werden etwa 90 Dokumente umfassen. Aufgabe der Experten war dabei nicht nur, einen Konsens zwischen den existierenden nationalen Normen zu erreichen, sondern auch völlig neue Testverfahren zu entwickeln. Für grundlegende, bisher nicht genormte Glasprodukte, wie z. B. Glaskeramik und Kalknatronglas, wurden entsprechende Normen festgelegt. Auch neue weiterverarbeitete Produkte, z. B. „heißgelagertes, thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas“, werden eingeführt.

Die letzten Jahre wurden auf die Vorbereitung der angestrebten harmonisierten Europäischen Normen (hEN) verwendet. Dank dieser Normen können Glashersteller und -verarbeiter ihre Produkte für den europäischen Markt mit dem CE-Zeichen versehen und sind dann nicht mehr verpflichtet, die nationalen Normen sämtlicher Mitgliedsstaaten der Europäischen Gemeinschaft zu erfüllen.

Als Vorsitzender des CEN-Ausschusses TC 129 und als Mitglied des GEPVP-Leitungsgremiums glaube ich, dass die nächsten Jahre sehr interessant werden. Diese spannende Phase wird mit der Bekanntmachung beginnen, dass die Normen verfügbar sind und ihren Höhepunkt erreichen, wenn die ersten Glasprodukte mit CE-Zeichen auf den Markt kommen.

*J. Brian Waldron
Technical and
Standards Manager – Europe
Chairman CEN TC 129 –
Glass in Building*



The new Deutsche Post Tower Bonn

A statement for a new way of building

The new headquarters of German postal network Deutsche Post World Net in Bonn combines the effectiveness of a lightweight steel structure with the beauty and versatility of glass architecture, providing what the project's architects refer to as 'a statement for a new way of building'. So central was the functionality of glass to the design of the building that over 47 different variations of Pilkington **Optiwhite™** glass were used in its construction to striking effect.

The Post Tower in Bonn is a 163.5 metre high double tower, yet it still blends into its surroundings, acting as a gateway from the city to the Rhine and the nearby Siebengebirge hills. The remarkable building achieves this feat due to its 'shell' façade – constructed entirely from Pilkington **Optiwhite™** glass and designed by architect Helmut Jahn – and its unusual 'transparent' structure of high-tensile stainless steel, designed by Professor Werner Sobek.

The double-walled shell structure of the two towers is a considerable engineering achievement. It comprises one façade constructed of storey-high elements, the 'primary façade', which forms the exterior to the office floors, and an outer shell (or secondary façade) that protects against wind, rain and noise. Whilst the white glass panels on the north of the structure are aligned absolutely vertically, those on the south façade are mounted in a convex arrangement to promote better airflow and natural year-round ventilation.

The support framework of the building – working in conjunction with the glass – is designed to be almost invisible. Structural elements have been reduced to a minimum, with the framework largely consisting of filigree, hot-rolled and

Wytyczenie nowych kierunków w budownictwie

Nowa siedziba główna niemieckiej sieci pocztowej Deutsche Post World Net w Bonn łączy w sobie efektywność lekkiej konstrukcji stalowej z pięknem i wszechstronnością architektury szklanej, wytyczając – jak mówią jej architekci – „nowe kierunki w budownictwie”. Funkcjonalność szkła była zasadniczym elementem projektu budynku i dlatego też zastosowano w nim ponad 47 odmian szkła Pilkington **Optiwhite™**, dzięki którym uzyskano niezwykle ciekawy efekt.

Post Tower w Bonn to 163,5-metrowej wysokości podwójna wieża, która pomimo swoich rozmiarów, znakomicie komponuje się z otoczeniem. Stanowi bramę prowadzącą z miasta nad Ren i pobliskie wzgórza Siebengebirge. Jest to możliwe dzięki „warstwowej” fasadzie tego niezwykłego budynku, skonstruowanej w całości ze szkła Pilkington **Optiwhite™**, zaprojektowanej przez Helmuta Jahna oraz wyjątkowej „przezroczystej” konstrukcji z nierdzewnej stali o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie, zaprojektowanej przez profesora Wernera Sobek'a.

Warstwowa, dwupowłokowa struktura obu wież to znaczne osiągnięcie inżynierijne. Składa się ona z „podstawowej fasady”, zbudowanej z elementów wysokości jednego piętra, która zamyka obszar biur i z warstwy zewnętrznej (drugiej fasady), stanowiącej ochronę przed wiatrem, deszczem i hałasem. Podczas gdy panele z bezbarwnego szkła umieszczone od północy ustawiono całkowicie pionowo, ich odpowiedniki po stronie południowej zainstalowane są jako wypukłości, w celu zapewnienia lepszego przepływu powietrza i naturalnej wentylacji przez cały rok.

Konstrukcję wsporczą budynku – w połączeniu ze szkłem – zaprojektowano ja-

Demonstration einer neuen Art des Bauens

Die neue Konzernzentrale von Deutsche Post World Net in Bonn kombiniert die Effizienz einer leichtgewichtigen Stahlstruktur mit der Schönheit und Vielseitigkeit von Glasarchitektur und schafft damit, was die Architekten des Projekts als „Demonstration einer neuen Art des Bauens“ bezeichnen. Die Funktionalität von Glas war von so zentraler Bedeutung für den Entwurf des Gebäudes, dass Pilkington **Optiwhite™**-Glas in 47 Variationen mit beeindruckender Wirkung für die Konstruktion eingesetzt wurde.

Der Post Tower in Bonn, eine 163,5 Meter hohe Doppelturmkonstruktion, verschmilzt trotz seiner Ausmaße mit der Umgebung und bildet ein Portal von der Stadt zum Rhein und zum nahegelegenen Siebengebirge. Dieses außergewöhnliche Gebäude verdankt seine Wirkung der von dem Architekten Helmut Jahn entworfenen und vollständig aus Pilkington **Optiwhite™**-Glas bestehenden „Schalenfassade“ sowie seiner außergewöhnlichen „transparenten“ Struktur aus hochfestem, nicht rostendem Stahl, entworfen von Professor Werner Sobek.

Die aus Doppelwänden bestehende Schalenkonstruktion der beiden Türme stellt eine beachtliche ingenieurtechnische Leistung dar. Die Konstruktion besteht aus einer Fassade aus etagenhohen Elementen, der „Primärfassade“, die den Außenbereich zu den Büroetagen bildet, und einer äußeren Schale (oder „Sekundärfassade“), die das Gebäude vor Wind, Regen und Lärm schützt. Während die Weißglasscheiben an der Nordseite plan ausgerichtet sind, besitzt die Südfassade eine konvex nach außen gewölbte Verglasung, wodurch die Luftzirkulation verbessert und eine ganzjährige, natürliche Belüftung erreicht wird.



r,



The new Deutsche Post Tower in Bonn, designed by Helmut Jahn, is sited in a public parkland adjacent to the river Rhine. The building reflects the ideal of transparency, weightlessness and immateriality.

Nowy budynek Deutsche Post Tower w Bonn, zaprojektowany przez Helmuta Jahna, znajduje się na obszarze nadreńskich parków. Budynek jest ucieleśnieniem ideału przezroczystości, lekkości i eteryczności.

Der neue, von Helmut Jahn entworfene Post Tower steht auf einem öffentlichen Parkgelände am Rheinufer. Das Gebäude verkörpert das Ideal von Transparenz und Leichtigkeit.



The façade include 47 different variations of Pilkington Optiwhite™.

Fasada łączy w sobie 47 różnych odmian szkła Pilkington Optiwhite™.

Die Fassade beinhaltet 47 unterschiedliche Variationen von Pilkington Optiwhite™.

extruded stainless steel profiles assembled to form nine-storey compartments.

Light transmittance and transparency

All the glass elements of the building were constructed entirely from Pilkington **Optiwhite™** low iron-oxide white glass, chosen by the project's architects for its clean, colourless qualities, versatility and ecological benefits. Using Pilkington **Optiwhite™**, glass design engineers BGT Bischoff Glastechnik manufactured 47 different types of functional glass, with the structure of each type meeting exactly the specific requirements of each section of the building. These included thermally-coated and gas-filled units for façade panels, sound reduction glass for internal partitions, solar protection coatings for overhead glazing and fire-resistant glass in the stairwells.

ko niemal niewidoczną. Elementy konstrukcyjne zredukowano do minimum, szkielet w dużej mierze składa się z filigranowych, wytłaczanych i walcowanych na gorąco profili ze stali nierdzewnej, połączonych w dziewięciopiętrowe moduły.

Przepuszczalność światła i bezbarwność

Wszystkie szklane elementy budynku wykonano z bezbarwnego szkła Pilkington **Optiwhite™** o niskiej zawartości tlenku żelaza, które projektanci wybrali ze względu na jego neutralny kolor, wszechstronność i korzyści ekologiczne. Używając Pilkington **Optiwhite™**, inżynierowie z BGT Bischoff Glastechnik wyprodukowali 47 różnych typów szkła funkcjonalnego, z których każdy spełnia dokładnie określone wymagania poszczególnych sekcji budynku. W skład tych typów wchodzi termicznie powle-

Die tragende Struktur des Gebäudes ist in einem perfekten Zusammenspiel mit der Verglasung entworfen und bleibt damit praktisch unsichtbar. Die Strukturelemente wurden auf ein Minimum reduziert: Das Rahmentragwerk besteht hauptsächlich aus filigranen Profilen aus warmgewalztem und stranggepresstem, nicht rostendem Stahl, die zu neunstöckigen Feldern zusammengesetzt wurden.

Lichtdurchlässigkeit

Aufgrund seiner Reinheit und Klarheit, der vielseitigen Einsatzmöglichkeiten und nicht zuletzt seiner umweltfreundlichen Eigenschaften haben die verantwortlichen Architekten beschlossen, sämtliche Glaselemente des Gebäudes vollständig aus Pilkington **Optiwhite™**-Weißglas mit geringem Eisenoxidgehalt fertigen zu lassen. Die Glaskonstruktionsingenieure von BGT Bischoff Glas-

The functional glazing also makes an important contribution to the eco-balance of the building, reducing typical energy consumption by around a third.

Deutsche Post World Net sees the new building as 'an outstanding feature of its new communication platform' and views its dominant use of glass as a symbol of openness, both outside and in. The building was also designed to have international impact, reflecting the increasingly global profile of the organisation.

kane i wypełnione gazem szyby zespolone, stosowane w panelach fasady, szyby izolujące akustycznie do przegród wewnętrznych, powłoki przeciwsłoneczne do przeszkleń dachowych i szkło ognioodporne na klatkach schodowych.

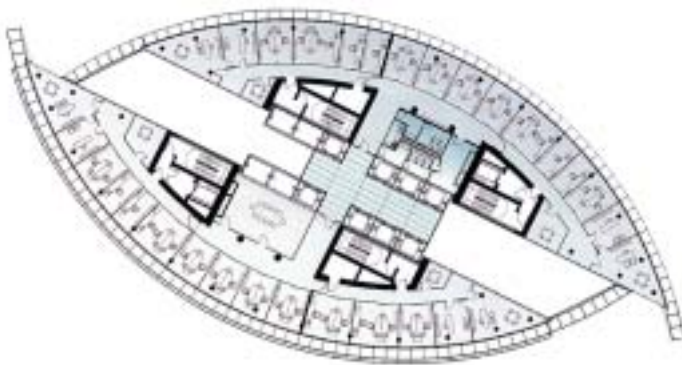
Wkład szkła funkcjonalnego w zachowanie eko-równowagi budynku pozwala na zredukowanie standardowego zużycia energii o jedną trzecią.

Dla Deutsche Post World Net nowy budynek stanowi „znakomity element nowej platformy komunikacyjnej”, a przewaga szkła w jego konstrukcji jest postrzegana jako symbol otwartości, zarówno do wewnątrz, jak i na zewnątrz. W projekcie budynku przewidziano międzynarodowy zakres oddziaływania firmy, której profil organizacyjny staje się coraz bardziej globalny.

technik haben unter Verwendung von Pilkington **Optiwhite™ 47** verschiedene Glastypeen hergestellt, deren Funktionalitäten jeweils perfekt die spezifischen Anforderungen für den entsprechenden Gebäudeabschnitt erfüllen. Zu diesen Glastypeen zählen wärmebeschichtetes Glas mit Gasfüllung für die Fassadenflächen, Schallschutzglas für den Einsatz im Gebäudeinneren, Glas mit Sonnenschutzbeschichtung für die Deckenverglasungen sowie feuerbeständiges Glas für die Treppenhäuser.

Die funktionale Verglasung leistet darüber hinaus einen wesentlichen Beitrag zur Öko-Bilanz des Gebäudes, indem es den normalen Energieverbrauch um ca. ein Drittel reduziert.

Deutsche Post World Net beschreibt das Gebäude als „hervorragenden Ausdruck seiner neuen Kommunikationsplattform“ und betrachtet den vorherrschenden Einsatz von Glas als Symbol für Offenheit sowohl im Außen- als auch im Innenbereich. Ein weiterer Gesichtspunkt beim Entwurf war die internationale Wirkung, indem das Gebäude das zunehmend globale Unternehmensprofil widerspiegelt.



Pilkington Optiwhite™

High light transmission glass

Pilkington Optiwhite™ is a special type of Pilkington Optifloat™ glass with a very low iron oxide content.

This specific composition means that Pilkington Optiwhite™ has excellent light transmission properties. Thanks to its clarity, Pilkington Optiwhite™ is more transparent than Pilkington Optifloat™ clear glass.

Advantages

- High light transmission
- Neutral colour
- Excellent colour rendering

Applications

Any application in which the optical qualities of Pilkington Optiwhite™ glass are required: clear, pastel or white enamelling, high-thickness laminated glass, furnishings and display cases.

Transformation

Pilkington Optiwhite™ glass may be shaped, toughened, enamelled or silk-screen printed, and laminated with PVB or resin. Pilkington Optiwhite™ is used in particular in fire-resistant laminated glazing, Pilkington Pyrostop™.

Dimensions

6000 x 3210 mm
or 3210 x 2000 mm plates

Spectrophotometric characteristics of Pilkington Optiwhite™ glazing.

	Tolerance	L _t	L _r	E _t	g	U
		%	%	%	%	W/m ² K
2 mm	± 0,2 mm	91,8	8,0	91,2	92	5,8
3 mm	± 0,2 mm	91,7	8,0	90,9	91	5,8
4 mm	± 0,2 mm	91,6	8,0	90,6	91	5,8
5 mm	± 0,2 mm	91,5	8,0	90,2	91	5,7
6 mm	± 0,2 mm	91,4	7,9	89,8	91	5,7
8 mm	± 0,3 mm	91,2	7,9	89,0	90	5,6
10 mm	± 0,3 mm	91,0	7,9	88,1	89	5,5
12 mm	± 0,3 mm	90,6	7,8	87,0	88	5,5
15 mm	± 0,5 mm	90,3	7,6	85,2	87	5,5

Pilkington Optiwhite™

Szkoło o wysokiej przepuszczalności światła

Pilkington Optiwhite™ to specjalny rodzaj szkła Pilkington Optifloat™ o bardzo niskiej zawartości tlenku żelaza.

Ta specyficzna kompozycja sprawia, że Pilkington Optiwhite™ ma znakomite właściwości transmisji światła. Dzięki swojej klarowności, Pilkington Optiwhite™ jest jeszcze bardziej przezroczyste niż bezbarwne szkło Pilkington Optifloat™.

Zalety

- Wysoka przepuszczalność światła
- Neutralna barwa
- Znakomite oddanie kolorów

Zastosowania

Wszelkie zastosowania, w których wymagane są właściwości optyczne szkła Pilkington Optiwhite™: produkt bazowy do emaliowania przy użyciu bezbarwnych, pastelowych lub białych emalii, szkło laminowane o dużej grubości, elementy wyposażenia, gabloty i lady sklepowe.

Przetwarzanie

Szkoło Pilkington Optiwhite™ może być kształtowane, hartowane, emaliowane, pokrywane sitodrukiem oraz laminowane PVB lub żywicą.

Pilkington Optiwhite™ jest szczególnie przydatne do ognioodpornych szyb laminowanych Pilkington Pyrostop™.

Wymiary

Tafla 6000 x 3210 mm
lub 3210 x 2000 mm

Spektrofotometryczna charakterystyka szkła Pilkington Optiwhite™.

	Tolerancja	L _t	L _r	E _t	g	U
		%	%	%	%	W/m ² K
2 mm	± 0,2 mm	91,8	8,0	91,2	92	5,8
3 mm	± 0,2 mm	91,7	8,0	90,9	91	5,8
4 mm	± 0,2 mm	91,6	8,0	90,6	91	5,8
5 mm	± 0,2 mm	91,5	8,0	90,2	91	5,7
6 mm	± 0,2 mm	91,4	7,9	89,8	91	5,7
8 mm	± 0,3 mm	91,2	7,9	89,0	90	5,6
10 mm	± 0,3 mm	91,0	7,9	88,1	89	5,5
12 mm	± 0,3 mm	90,6	7,8	87,0	88	5,5
15 mm	± 0,5 mm	90,3	7,6	85,2	87	5,5

Pilkington Optiwhite™

Glas mit hoher Lichtdurchlässigkeit

Pilkington Optiwhite™ ist ein Spezialglas vom Typ Pilkington Optifloat™ mit sehr geringem Eisenoxidgehalt. Diese spezifische Zusammensetzung bedeutet eine sehr hohe Lichtdurchlässigkeit von Pilkington Optiwhite™. Dank seiner klareren Farbe ist Pilkington Optiwhite™ noch transparenter als ein Optifloat™-Klartglas.

Vorteile

- Hohe Lichtdurchlässigkeit
- Neutrale Farbe
- Exzellente Farbwiedergabe

Anwendungen

Sämtliche Anwendungen, bei denen die optischen Qualitäten von Pilkington Optiwhite™ eine wichtige Rolle spielen: transparente, pastellfarbene oder weiße Emaillierung, Verbundglas in großer Stärke, Verglasung von Möbeln und Vitrinen.

Verarbeitung

Pilkington Optiwhite™ lässt sich auf PVB- und Gießharzbasis zu Verbundglas verarbeiten, biegen, vorspannen emaillieren, mit Siebdruck bearbeiten. Pilkington Optiwhite™ wird vor allem mit den feuerbeständigen Pilkington Pyrostop™-Verbundgläsern verwendet.

Maße

Scheiben mit der Fläche 6000 mm x 3210 mm oder 3210 mm x 2000 mm

Spektrale Eigenschaften von Pilkington Optiwhite™.

	Toleranzen	T _t	R _t	T _E	g	U _g
		%	%	%	%	W/m ² K
2 mm	± 0,2 mm	91,8	8,0	91,2	92	5,8
3 mm	± 0,2 mm	91,7	8,0	90,9	91	5,8
4 mm	± 0,2 mm	91,6	8,0	90,6	91	5,8
5 mm	± 0,2 mm	91,5	8,0	90,2	91	5,7
6 mm	± 0,2 mm	91,4	7,9	89,8	91	5,7
8 mm	± 0,3 mm	91,2	7,9	89,0	90	5,6
10 mm	± 0,3 mm	91,0	7,9	88,1	89	5,5
12 mm	± 0,3 mm	90,6	7,8	87,0	88	5,5
15 mm	± 0,5 mm	90,3	7,6	85,2	87	5,5

International Neuroscience Institute (INI), Hanover



© D.R.

9

International Neuroscience Institute (INI), Hanover, Germany

SIAT GmbH,
architekt

Since its completion in mid-2000, the spectacular INI building in Hanover has fascinated the architectural press. Its abstract shape, resembling the human head, its complex façade technology and the uniformly clear layout of its interior has already been well publicised. However, the building's fire protection concept also merits closer consideration.

Od momentu ukończenia budowy w połowie roku 2000, spektakularny budynek INI w Hanowerze jest przedmiotem fascynacji prasy poświęconej architekturze. Jego abstrakcyjny kształt, przypominający ludzką głowę, jego skomplikowana technologia fasady i jednolicie uporządkowane wnętrza zostały już szeroko opisane. Jednak na uwagę zasługuje również rozwiązanie ochrony przeciwpożarowej budynku.

Seit Fertigstellung Mitte des Jahres 2000 beschäftigt sich die Architektur-Fachpresse intensiv mit der spektakulären Gestaltung des INI-Gebäudes in Hannover. Die abstrahierte Kopfform, die aufwändige Fasadentechnik und die durchgängig klare Innenraumgestaltung sind bereits hinreichend behandelt worden. Näher betrachten sollte man aber auch das Brandschutzkonzept des Gebäudes.

Intelligent head

The International Neuroscience Institute is one of the world's leading centres for the treatment of diseases of the central nervous system. The central goal of the design, aside from the purely functional elements, was to make an architectural statement that would underscore the major significance of the INI as a "world competence centre of neuroscience". The search for an architectural parallel led to an abstract design recalling the shape of the human head or brain.

Inner core with central atrium

The element that defines the horizontal and vertical structure of the building is the inner core, with its atrium and two glass lifts connecting all floors both physically and visually. The central location and clear layout of this inner core make it easy to navigate within the Institute. The inner core opens up the building vertically and provides access to all floors. Internal rooms are positioned at sharp right angles to the inner core, in dramatic contrast to the elliptical shape of the building's exterior. This principle is repeated inside the building with the elliptical atrium and curved corridor walls on the upper floors. The eight upper levels of the building house all the patient care departments, including the nursing areas, operating theatres and intensive care wards, examination and treatment rooms and also the administration and medical services areas. The service departments and research and teaching facilities are located in the basement.

Faceted glass façade

The façade comprises two glazed, overlapping and concentric surfaces. The inner shell acts as a climatic skin and consists of a transom-and-mullion construction closed off with glass elements. This shell is covered by an outer solar control layer. The interplay of coloured, opaque, transparent and printed glass panes and their multi-layered arrangement creates differentiated shadow plays, reflections and disassociative effects.

Clear fire protection concept

The fire protection concept for the International Neuroscience Institute

Inteligentna głowa

International Neuroscience Institute (Międzynarodowy Instytut Nauk Neurologicznych) jest jednym ze światowych liderów w leczeniu chorób centralnego układu nerwowego. Głównym celem projektu, oprócz elementów czysto funkcjonalnych, był architektoniczny manifest, podkreślający duże znaczenie INI, jako „głównego światowego ośrodka nauk neurologicznych”. Poszukiwania architektonicznego odpowiednika doprowadziły do nadania budowli abstrakcyjnego kształtu przypominającego ludzką głowę lub mózg.

Rdzeń z centralnym atrium

Elementem określającym poziomą i pionową strukturę budynku jest wewnętrzny rdzeń z atrium i dwiema oszklonymi windami, które łączą piętra zarówno fizycznie, jak i wizualnie. Centralne położenie i przejrzysty zarys wewnętrznego rdzenia ułatwiają orientację wewnątrz Instytutu. Rdzeń rozdziela budynek w pionie i umożliwia dostęp do wszystkich pięter.

Pomieszczenia wewnątrz umieszczono pod kątem prostym do rdzenia, co silnie kontrastuje z eliptycznym zarysem samej budowli. Podobny zarys został jednak powtórzony wewnątrz, w eliptycznym atrium i zakrzywionych ścianach korytarzy na górnych piętrach. Na ośmiu górnych poziomach znajdują się pomieszczenia dla pacjentów: sale szpitalne, operacyjne, oddziały intensywnej opieki, gabinety zabiegowe, a także administracja i obszary dla służb medycznych. Pomieszczenia serwisowe budynku oraz jednostki badawcze i edukacyjne umieszczone są w piwnicy.

Fasetowana szklana fasada

Fasadę stanowią dwie oszklone, nachodzące na siebie, koncentryczne powierzchnie. Wewnętrzna warstwa składa się z konstrukcji słupowo-ryglowej, zamkniętej elementami ze szkła. Jest ona pokryta zewnętrzną warstwą przeciwsłoneczną. Wielowarstwowa kombinacja barwionych, przezroczystych, nieprzezroczystych i pokrywanych sitodrukiem szyb tworzy zróżnicowaną grę cieni, odbić i efektów rozpraszania.

Prosta koncepcja ochrony przeciwpożarowej

W celu zastosowania najlepszych rozwiązań praktycznych, koncepcja ochro-

Intelligenter Kopf

Das International Neuroscience Institute erhebt den Anspruch, eine führende Stellung in der Welt bei der Behandlung von Erkrankungen des zentralen Nervensystems einzunehmen. Wesentliches Ziel des Entwurfs war es, neben der rein funktionalen Lösung, diese herausragende Bedeutung des INI als „World Competence Centre of Neuroscience“ mit einer architektonischen Aussage zu unterlegen. Die Suche nach einer architektonischen Entsprechung führte zu einem abstrahierten Erscheinungsbild, das die Assoziation zur Form des menschlichen Kopfes/Hirns weckt.

Kern mit durchgängiger Erschließungszone

Horizontal und vertikal strukturierendes Element des Gebäudes ist der Kern mit dem Luftraum und den beiden Glasaufzügen, der alle Geschosse räumlich und visuell verbindet. Die zentrale Lage und klare Organisation des Kerns ermöglichen eine optimale Orientierung innerhalb des Instituts. Der Kern übernimmt die komplette vertikale Erschließung und fungiert als Hauptverteiler auf den einzelnen Ebenen. Die Räume im Inneren orientieren sich streng rechteckig um den Kern des Gebäudes und stehen damit in spannungsreichem Kontrast zur elliptischen Grundform der Außenhülle. Mit dem ebenfalls elliptischen Luftraum und den gebogenen Flurwänden in den oberen Geschossen wird das Prinzip im Gebäudeinneren wiederholt und auch dort erlebbar. In den acht Geschossen des Gebäudes befinden sich alle für den Patienten relevanten Funktionen, wie die Pflegeebenen, OP- und Intensivbereich, Untersuchungs- und Behandlungsbereiche sowie Verwaltung und ärztliche Dienste. Im Sockelgeschoss sind sämtliche Service-Funktionen und der Bereich Forschung und Lehre untergebracht.

Facettenreiche Glasfassade

Die Fassade setzt sich aus zwei gläsernen, sich überlagernden und umgreifenden Flächen zusammen. Die innere Schale übernimmt die Funktion der Klimahülle und besteht aus einer Pfosten-Riegel-Konstruktion, die mit Glaselementen geschlossen wird. Diese wird von einer Schicht überlagert, die den Sonnenschutz übernimmt. Die vielfältigen Wechsel von farbigen, opaken, transparenten und bedruckten Scheiben und ihre mehrschichtige Anordnung

© D.R.





View of the foyer in the inner core of the building with its central atrium: the transparent walls of the escape routes and emergency walkways are built from Pilkington Pyrostop™ glass to fire resistance class F 30 (Jansen system).

Foyer w rdzeniu budynku, z atrium centralnym: przezroczyste ściany dróg ewakuacyjnych zbudowane są ze szkła Pilkington Pyrostop™ o klasie ognioodporności F 30 (System Jansen).

Blick vom Foyer in den Kern des Gebäudes mit der zentralen Erschließungszone: Die transparente Abtrennung der Flucht- und Rettungswege erfolgte mit Pilkington Pyrostop™-Verglasungen für die Feuerwiderstandsklasse F 30 (System Jansen).



Extensive transparent fire lobbies opening onto the atrium are constructed on each floor with F 30/T 30/RS door systems.

Szerokie korytarze pożarowe otwierające się na atrium, na każdym z pięter zaopatrzone w systemy oszklonych drzwi F 30/T 30/RS.

Großflächige transparente Brandabschnittsbildung zum Erschließungsatrium mit F 30/T 30/RS-Türsystemen auf jeder Gebäudeebene.

was developed in close liaison with the relevant departments of the Hanover fire service to ensure that it met practical requirements. It is based on a clear and logical set of measures, which generally requires no balancing or compensating measures. The building is divided into two separate sections: the basement with its supply and disposal facilities and a technical services centre; and the eight-storey clinical treatment facility above it topped by a ninth staggered storey with a second technical services centre. Because of its size, the basement is split into three fire zones, the clinical floors into two fire zones, each with a separate staircase as required by fire regulations. The zones are separated by F 90 A firewalls – made

ny przeciwpożarowej Międzynarodowego Instytutu Nauk Neurologicznych opracowana została w ścisłej współpracy z odpowiednimi departamentami hannowerskiej straży pożarnej. Koncepcja opiera się na jasnych i logicznych podstawach, które nie wymagają wprowadzania dodatkowych środków ochrony. Budynek podzielony jest na dwie odrębne części: piwnicę z pomieszczeniami zaopatrzenia, obsługi i centrum technicznym oraz ośmiopiętrową część kliniczną, z dziewięcym szczytowym piętrem, mieszczącym drugie centrum serwisowe. Ze względu na rozmiary, piwnica podzielona jest na trzy strefy pożarowe, a piętra kliniczne na dwie, z których każda przepisowo ma osobną klatkę schodową. Strefy oddzielone są od siebie ścianami ogniowymi F 90 A,

erzeugen differenzierte Schattenspiele, Spiegelungen und Verfremdungseffekte.

Klares Brandschutzkonzept

Das Brandschutzkonzept für das International Neuroscience Institute wurde in enger Abstimmung mit den zuständigen Stellen der Berufsfeuerwehr Hannover erarbeitet, um eine praxisgerechte Umsetzung zu ermöglichen. Es basiert insofern auf einem eindeutigen und logisch vernetzten Maßnahmenkatalog, der im Regelfall ohne Ausgleichsmaßnahmen und Kompensationen auskommt. Das Gebäude ist in zwei Baukörper gegliedert: Zum einen das Basis- oder Sockelgeschoss mit Ver- und Entsorgungseinrichtungen sowie einer Technikzentrale, zum anderen das sich darüber erhebende,

from reinforced concrete in the basement area and from prefabricated fire-board walls on the other floors. Doorways in the firewalls are designed to T 90/RS standards, while technical bushings in the firewalls are constructed with fireproof partitions or fire shutters according to requirements. The doors are fitted with locking systems controlled by fire alarms, which in the event of a fire allow doors that are normally left open in day-to-day operations to be closed.

Consistent escape route and staircase design

Emergency walkways feature F 90 A walls, and doors – where there are no special requirements – close tightly. Technical and storage rooms and areas presenting a particular fire risk are fitted with T 30/RS or T 90/RS doors. Technical bushings in emergency walkway walls are constructed with fireproof partitions or fire shutters according to requirements. The corridors are monitored by smoke alarms and the fire detection mechanism is connected via the central fire alarm system directly to the fire service. Internal emergency staircases are fitted with access hatches and are protected against smoke ingress by means of an emergency overpressure ventilation system. Access doors are constructed to T 90/RS or T 30/RS standards. Three horizontal skylights opening onto the atrium are glazed in Pilkington **Pyrostop**TM glass for fire resistance class F 90. On the top floor of the staircases are smoke extractors controlled by smoke alarms.

Special solution for atrium

The eight-storey atrium in the centre of the building with its central block of lifts and glass roof required a different approach from the simplicity of the basic concept. On each floor the atrium is shielded by F 90 A walls and double F 30/T 30/RS door systems with extensive glass connecting elements (Pilkington **Pyrostop**TM/Jansen system). This solution has been further enhanced by a sprinkler system on all floors and ventilators on the top floor to extract smoke. The sprinkler system is controlled by smoke alarms. The broad range of services offered by the architectural firm – Munich-based SIAT GmbH – has resulted in a holistic and rigorous approach to the conception and design of this outstanding hospital building. SIAT, which also

wzniesionymi ze zbrojonego betonu w części piwnicznej i z prefabrykowanych płyt ogniodopornych na wyższych piętrach. Otwory drzwiowe w ścianach ogniowych dopasowano do standardów T 90/RS, zaś otwory instalacyjne zaopatrzone w ogniodoporne grodzie lub przegrody ogniowe – zależnie od wymogów. Na drzwiach umieszczono system zamków kontrolowanych przez alarmy pożarowe, umożliwiające zamknięcie drzwi, które zazwyczaj pozostają otwarte.

Spójny system dróg ewakuacyjnych i schodów

Drogi ewakuacyjne chronione są ścianami F 90 A, a drzwi – tam gdzie nie ma innych wymagań – zamykają się szczelnie. Pomieszczenia techniczne i magazynowe, w których istnieje szczególne ryzyko pożaru, zaopatrzone w drzwi T 30/RS lub T 90/RS. Otwory instalacyjne w ścianach dróg ewakuacyjnych zaopatrzone w ogniodoporne zasuwki lub przegrody ogniowe – zależnie od wymogów. Korytarze monitorowane są przez wykrywacze dymu, a system wykrywania ognia, za pośrednictwem centralnego alarmu pożarowego, połączony jest ze strażą pożarną. Wewnętrzne awaryjne klatki schodowe zaopatrzone są we włazy i chronione przed dymem przez system awaryjnej wentylacji naciśnieniowej. Drzwi wejściowe skonstruowane są zgodnie z T 90/RS lub T 30/RS. Trzy poziome otwory świetlikowe do atrium przeszklone są szkłem Pilkington **Pyrostop**TM o klasie odporności ogniowej F 90. Na najwyższym poziomie klatek schodowych umieszczono wyciągi dymu, kontrolowane przez czujki dymowe.

Specjalne rozwiązanie w atrium

Ośmiopiętrowe atrium znajdujące się w centrum budynku, zaopatrzone w główny blok wind i szklany dach, wymagało rozwiązania odmiennego od prostej koncepcji podstawowej. Na każdym z pięter, atrium chronione jest przez ściany F 90 A i podwójne systemy drzwi T 90/RS, T 30/RS, z rozbudowanymi elementami ze szkła (system Pilkington **Pyrostop**TM/Jansen). To rozwiązanie wzbogaciło o układ spryskiwaczy na każdym piętrze i wentylatory do wyciągania dymu na piętrze szczytowym. Spryskiwacze kontrolowane są przez czujki dymowe. Szeroki zakres usług oferowany przez firmę architektoniczną z Monachium – SIAT GmbH – pozwolił na holistyczne i rygorystyczne podejście do koncepcji i projektu tego niezwykłego budynku szpitalnego.

achtgeschossige Gebäudevolumen mit den klinischen Bereichen und einem abschließenden neunten Staffelgeschoss mit einer weiteren Technikzentrale. Das Sockelgeschoss ist aufgrund seiner Größe in drei, die Klinikgeschosse in zwei Brandabschnitte mit jeweils eigenen, brandschutztechnisch notwendigen Treppenhäusern unterteilt. Die Abschottung erfolgt durch Brandwände F 90 A – im Untergeschoss aus Stahlbeton, sonst aus Montagewänden mit Gipskartonbeplankung bzw. Fireboards. Türöffnungen in den Brandwänden sind in der Qualität T 90/RS ausgeführt, Technikdurchführungen in den Brandwänden erfolgen mit Brandschotts bzw. Brandschutzklappen nach Anforderung. Die Türen verfügen über von Brandmeldern gesteuerte Feststellanlagen, die im Brandfall ein Schließen der im Kleinbetrieb üblicherweise offen stehenden Türen ermöglichen.

Durchgängige Fluchtweg- und Treppenraumausstattung

Die Rettungswege werden von Wänden der Qualität F 90 A flankiert, Türen darin – soweit ohne besondere Anforderung – sind dicht schließend ausgeführt. Technik- und Lagerräume sowie Räume mit besonderem Brandlastpotenzial sind differenziert mit Türen der Qualität T 30/RS bzw. T 90/RS ausgestattet. Technikdurchführungen in den Rettungswegwänden erfolgen mit Brandschotts bzw. Brandschutzklappen nach Anforderung. Die Flure sind durch Rauchmelder überwacht, die Detektion wird über die Brandmeldezentrale unmittelbar an die Berufsfeuerwehr durchgeleitet. Die innenliegenden Sicherheitstreppehäuser verfügen über Zugangsschleusen und sind über eine Sicherheits-Überdruck-Lüftungsanlage (SÜLA) gegen Raucheintritt gesichert. Die Zugangstüren sind in der Qualität T 90/RS bzw. T 30/RS konstruiert. Jeweils drei horizontal arrangierte Lichtöffnungen zum Atrium sind als Pilkington **Pyrostop**TM-Verglasung für die Feuerwiderstandsklasse F 90 ausgeführt. Im obersten Geschoss der Treppenträume befinden sich über Rauchmelder gesteuerte Rauchabzüge.

Sonderlösung für Erschließungsatrium

Das im Gebäudekern liegende achtgeschossige Erschließungsatrium mit der zentralen Aufzugsgruppe und seinem Glasdach bedurfte einer von der Einfachheit des Basiskonzeptes abweichenden Lösung. Das Atrium ist zu den Geschossebenen über Wände in der

designed the spectacular Cargo Lifter hangar in Brand and the DB Netz building in Munich, was also responsible for the interior design and lighting for the building.

Firma SIAT, która jest także autorem spektakularnego hangaru Cargo Lifter w Brand i budynku DB Netz w Monachium, była także odpowiedzialna za wystrój wnętrza i oświetlenie.

Qualität F 90 A und zweiflügelige F 30/T 30/RS-Türsysteme mit großzügigen gläsernen Anschlussbauteilen abgeschottet (Pilkington Pyrostop™/System Jansen). Diese Lösung wurde durch eine Sprinklerung des Atriums über alle Geschosse und Rauchgasventilatoren zum Rauchabzug im obersten Geschoss zusätzlich gesichert. Die Sprinkleranlage wird über Rauchmelder gesteuert. Der erweiterte Leistungsumfang des ausführenden Architekturbüros schlägt sich bei diesem herausragenden Klinikbau in einer durchgängigen gestalterischen und konzeptionellen Konsequenz nieder. Die Münchener SIAT GmbH, u. a. auch für die konstruktiv spektakuläre Cargo Lifter-Werfthalle in Brand und das DB Netzgebäude in München verantwortlich, übernahm hier neben der Architektur auch die gesamte Innenarchitektur und Lichtplanung.

Individual workstations are constructed to F 30/T 30 standards.

Konstrukcje poszczególnych jednostek spełniają wymagania klasy F 30/T 30.

Die einzelnen Stationen sind mit F 30/T 30-Systemkonstruktionen gesichert.



© D.R.



The conversion of an old water tower into prestigious new offices in the town of Hazerswoude-Rijndijk, Netherlands has included the installation of 250 m² of Pilkington Activ™ self-cleaning glass, chosen as the ideal long-term low maintenance solution for this unusual structure.

Adaptacja starej wieży ciśnieniowej na potrzeby nowych prestiżowych biur w holenderskim mieście Hazerswoude-Rijndijk, obejmowała instalację 250 m² szkła samoczyszczącego Pilkington Activ™, wybranego ze względu na jego niewielkie potrzeby konserwacyjne. Ten walor spowodował, że stanowiło ono idealne rozwiązanie dla tej niezwyklej budowli.

Der Umbau eines alten Wasserturms in Hazerswoude-Rijndijk, Niederlande, zu einem neuen, prestigeträchtigen Bürokomplex, bei dem 250 m² Pilkington Activ™ selbstreinigendes Glas verbaut wurden, ist für diese ungewöhnliche Gebäudestruktur die ideale Langzeitlösung für niedrigen Wartungsaufwand.

14

Water Tower,
Hazerswoude-Rijndijk ,
Netherlands

Urban Development,
architects



Converted water tower, Netherlands



Originally built in 1905, the water tower – to be used as offices by customer Hoogvliet Beheer – boasts hand decorated brickwork associated with the turn of the century ‘Waterstaatstijl’ style of architecture, and also retains a number of other original features. However, architects Urban Development wanted to balance the authentic style of the original tower with modern building solutions and, in conjunction with building contractors J & W Verweij of Boskoop, decided to make strategic use of glass in the re-design of the tower.

Pilkington **Activ™** was first suggested as an ideal solution for the roof glazing of the project after a representative of Hoogvliet Beheer saw the product being shown at a European trade exhibition. The company was impressed with the product and immediately saw the potential of its use for the project as, having already decided to use glass extensively in the re-design, Hoogvliet Beheer had become concerned about the costs involved in cleaning such a large area of glass. The decision to use Pilkington **Activ™** was quickly taken as a logical solution to the problem. Belgian glass specialist Glashandel Emmery of Barendrecht supplied all glass used in the project.

The end result is an office building that is both utilitarian and visually impressive. The cylindrical tower is manufactured from a high reservoir of ferroconcrete with a flat bottom, supported by a ferroconcrete column and couple beam frame. Open spaces between these columns and beams accommodate glazed units within Alupool Producten BV aluminium frames. The lift shaft, fire escape and roof construction of the new building have all been designed as contemporary solutions that also complement the subtle outlook of the tower. The shaft filling is constructed from fully glazed pull load steel positioned between the pressure columns. Two

Wzniesiona w 1905 roku wieża ciśnień, zaadaptowana na biura dla klienta Hoogvliet Beheer, z ręcznie zdobionymi ceglami i zachowana w architektonicznym stylu „Waterstaatstijl” z przełomu wieków, dodatkowo wyróżnia się kilkoma oryginalnymi cechami. Chociaż architekci z Urban Development chcieli zachować równowagę między oryginalnym stylem wieży i nowoczesnym rozwiązaniem budowlanym, we współpracy z budowlaną firmą wykonawczą, J&W Verweij z Boskoop, zdecydowali się na strategiczne zastosowanie szkła w przeprojektowanej wieży.

Szkło Pilkington **Activ™** od razu wydało się idealnym rozwiązaniem dla przeszklenia dachu, po tym, jak przedstawiciel Hoogvliet Beheer zapoznał się z tym produktem na europejskiej wystawie handlowej. Szkło zrobiło duże wrażenie na firmie, która dostrzegła jego przydatność dla projektu. Już uprzednio zdecydowano się na szerokie zastosowanie szkła w konstrukcji, jednak firma Hoogvliet Beheer rozważała problem wysokich kosztów związanych z konserwacją dużych powierzchni szklanych. Decyzja o zastosowaniu Pilkington **Activ™** okazała się szybkim i logicznym rozwiązaniem tego problemu. Szkło na potrzeby projektu dostarczyła belgijska firma Glashandel Emmery z Barendrecht.

Efektom jest budynek biurowy zarazem użyteczny i robiący wrażenie. Cylindryczna wieża składa się z wysokiego żelbetowego zbiornika o płaskim dnie, podtrzymywanego przez żelbetową ramę z kolumn i belek. Otwarte przestrzenie pomiędzy kolumnami i belkami są wypełnione szkłem osadzonym w aluminiowych ramach Alupool Producten BV. Szyb windy, schody ewakuacyjne i dach budowli stanowią współczesne rozwiązanie, uzupełniające subtelny wizerunek wieży. Struktura szybu opiera się na całkowicie przeszklonej konstrukcji ze stali ciągnionej, umieszczonej pomiędzy kolumnami

Der ursprünglich im Jahre 1905 gebaute Wasserturm, der jetzt unserem Kunden Hoogvliet Beheer als Bürogebäude dienen soll, zeichnet sich neben handdekoriertem Mauerwerk im für die Jahrhundertwende typischen Architekturstil „Waterstaatstijl“ durch eine Reihe weiterer Originalmerkmale aus. Ziel der Architekten von Urban Development war jedoch die Schaffung eines Gleichgewichts zwischen diesem authentischen Stil des Originalturms einerseits und modernen Baulösungen andererseits. Zu diesem Zweck beschlossen die Architekten in Absprache mit dem Bauunternehmen J & W Verweij of Boskoop, Glas als Baumaterial beim Umbau des Turms strategisch zu nutzen.

Nachdem ein Vertreter von Hoogvliet Beheer Pilkington **Activ™** im Rahmen einer europäischen Fachmesse kennen gelernt hatte, schlug man zunächst den Einsatz des Glases als Ideallösung für die Dachverglasung des Gebäudes vor. Das Unternehmen zeigte sich von dem Produkt beeindruckt und erkannte sofort das Potenzial für das Projekt, zumal Hoogvliet Beheer, nachdem die Entscheidung für den massiven Einsatz von Glas für den Umbau bereits gefallen war, Bedenken angesichts der Reinigungskosten für solch große Glasflächen gekommen waren. Somit fiel rasch die Entscheidung für den Einsatz von Pilkington **Activ™** als logische Lösung des Problems. Das gesamte in dem Projekt verwendete Glas wurde von dem belgischen Glasspezialisten Glashandel Emmery aus Barendrecht geliefert.

Das Endergebnis ist ein Bürogebäude, das sowohl durch seine Nützlichkeit als auch durch seine Optik beeindruckt. Der zylindrische Turm besteht aus einem hohen Wasserbehälter aus Stahlbeton mit flachem Boden, der durch einen Rahmen aus Stahlbeton mit paarweise angeordneten Säulen getragen wird. In die offenen Räume zwischen diesen Säulen und Balken sind Verglasungen in





© D.R.

© D.R.

The Insulight Glass Units are installed with a special aerial work platform.

Szyby zespolone instalowane są ze specjalnej platformy roboczej.

Das Isolierglas wurde mit Hilfe einer speziellen Plattform installiert.

glazing layers – an inner and outer ‘skin’ – are used to produce a glass-surrounded stairwell and partly glazed floors.

Pilkington **Activ™** has quite simply revolutionised the glass and glazing industry overnight as the world’s first genuine self-cleaning glass. Using a special dual-action coating, Pilkington **Activ™** allows windows and other glazed structures to literally ‘clean themselves’ by harnessing the natural elements.

ciśnieniowymi. Szyby zespolone jednokomorowe zostały wykorzystane zarówno do przeszklenia klatki schodowej, jak i pięter.

Szkło Pilkington **Activ™** bez wielkiego problemu dokonało błyskawicznego światowego przełomu w dziedzinie szkła i przemysłu szklarskiego, stanowiąc pierwsze w pełni samoczyszczące rozwiązanie.

Dzięki zastosowaniu specjalnej powłoki o podwójnym działaniu (*dual action*), szkło Pilkington **Activ™** pozwala oknom i innym konstrukcjom szklanym na dosłowne „samoczyszczanie” z wykorzystaniem naturalnych procesów.

Aluminiumramen der Firma Alupool Producten BV eingebettet. Der Aufzugsschacht, die Feuertreppe und das Dach des neuen Gebäudes sind im modernen Baustil konstruiert und unterstreichen den Eindruck der Leichtigkeit des Turms. Die Schachtfüllung besteht aus vollverglastem, zwischen die Stützsäulen gebettetem Zugstahl. Zwei Glasschichten bilden quasi eine Innen- und Außenhaut um das vollständig verglaste Treppenhaus und die teilweise verglasten Etagen.

Pilkington **Activ™** hat in seiner Eigenschaft als erstes wirklich selbstreinigendes Glas der Welt schlichtweg über Nacht die Glasindustrie revolutioniert. Dank der speziellen dualaktiven Beschichtung von Pilkington **Activ™** können sich Fenster und andere Glasflächen unter Nutzung der Elemente der Natur buchstäblich selbst reinigen.

Cegid head office, Lyon



The Industry district in Lyon is undergoing a profound transformation. In a break with the site's industrial past, office-based businesses now sit alongside public services.

Dzielnica przemysłowa Lyonu przechodzi głębokie przemiany. W odróżnieniu od przemysłowej przeszłości, teraźniejszość – to siedziby firm i obiekty usług dla ludności.

Das Industriegebiet in Lyon ist in einem tiefgreifenden Wandel begriffen. Mit der industriellen Tradition des Standorts wird gebrochen, und künftig werden Bürokomplexe neben öffentlichen Anlagen entstehen.



The site of the CEGID head office, formerly occupied by the 'navigation hall', a symbolic building recalling boat-building activities of times gone by, now houses a glass building 80 m long and 20 m wide.

Transparency and reflection

The new hall uses an identical layout and space to the old navigation hall, but re-interpreted in a contemporary architectural style. It is visible from the surrounding roads, either through the transparent entrance hall, or directly from the Voie Nouvelle or the rue des Docks. Corridors link the hall to the other buildings. This vast space will be used for training and meeting rooms, set on three levels along an inner walkway running along the north facade, and an exhibition hall on the ground floor. The side facades and the gables are created using large panes of clear glass set on vertical aluminium frames.

Na obszarze należącym do zarządu CEGID, w przeszłości zajmowanym przez „halę nawigacyjną” – symboliczną budowlę przypominającą o dawnych tradycjach szkoleniowych, obecnie znajduje się szklany budynek długości 80 i szerokości 20 metrów.

Przezroczystość i odbicie

Nowy budynek powstał na zarysie identycznym ze starą „halą nawigacji”, jednak oddaną we współczesnym stylu architektonicznym. Widać to doskonale od strony przylegających dróg, czy to poprzez przezroczysty hol wejściowy, czy też z kierunku Voie Nouvelle lub Rue des Docks. Halę połączono z innymi budynkami za pomocą korytarzy. Ta szeroka przestrzeń przeznaczona jest na sale spotkań i szkoleń. Rozmieszczona jest na trzech piętrach wzdłuż wewnętrznego chodnika od strony północnej fasady oraz na parterze mieszczącej salę wystawową. Fasady boczne

Der Standort des Unternehmens CEGID, auf dem sich gestern noch die „Navigationshalle“ befand, das bauliche Symbol für die Schifffahrtsaktivitäten der Vergangenheit, beherbergt jetzt ein auf einer Länge von 80 m und einer Breite von 20 m verglastes Gebäude.

Transparenz und Reflexion

Die großräumige Halle nimmt Form und Gestaltung der ehemaligen Navigationshalle wieder auf, allerdings interpretiert als zeitgenössische Architektur. Sie ist von den Umgebungsstraßen aus sichtbar, entweder durch die transparente Empfangshalle hindurch oder direkt von der Voie Nouvelle oder der Rue des Docks aus. Fußgängerbrücken schaffen die Verbindung zu anderen Gebäuden. In den ausgedehnten Räumlichkeiten sind neben einer Ausstellungshalle im Erdgeschoss auch Ausbildungs- und Konferenzräume untergebracht, die auf drei Ebenen durch einen sich über die Länge der Nordfassade

Cegid head office,
Lyon, France

M. Macary - A. Zublena,
architectes

© DR.



© D.R.

This rural riverside site creates the perfect backdrop for the glass structure, which brings transparency and reflection into play.

The project houses the head office of CEGID. This will occupy 14,700 m² net floor area of office space, on three levels, plus a partly sunken car park level with a gross floor area of 8,990 m² for 364 spaces.

All the buildings, set around the edge of the site in a formal unitary scheme, encircle the new 'navigation hall'; a fully-glazed 'entrance hall' stands in front of the hall's East gable. Two main buildings surround this hall on either side: the first being rectangular in shape, the second in the form of a horseshoe along the bank of the Saône.

The central composition is formed by a rock garden and planted garden at right-angles to the hall. An ornamental pond situated inside the hall extends out into the garden and creates an interplay of reflection with the glass facades. This is a place of calm and interior contemplation, and can be seen by all the sur-

i szczyty ścian zbudowane są z dużych szyb z bezbarwnego szkła osadzonych w aluminiowych ramach.

Wiejska, nadrzeczna lokalizacja stanowi doskonałe tło dla szklanej konstrukcji, która wprowadza grę odbić i przezroczystość.

W budynku mieszczą się główne biura CEGID. Zajmują one 14 700 m² powierzchni biurowej netto na trzech piętrach. Na częściowo zagłębiony parking z 364 miejscami przeznaczono 8990 m² powierzchni brutto.

Wszystkie budynki, rozmieszczone wokół krańców obszaru, otaczają nową „halę nawigacji”; całkowicie oszklony „hol wejściowy” znajduje się u wschodniego szczytu „hali”. Ona sama umieszczona jest między dwoma głównymi budynkami: pierwszym w kształcie prostokąta i drugim w kształcie podkowy, położonym wzdłuż brzegu Saône.

W samym centrum umieszczono ogród skalny i ogród roślinny, skomponowane pod kątem prostym do hali. Ozdobny basen, znajdujący się wewnątrz hali,

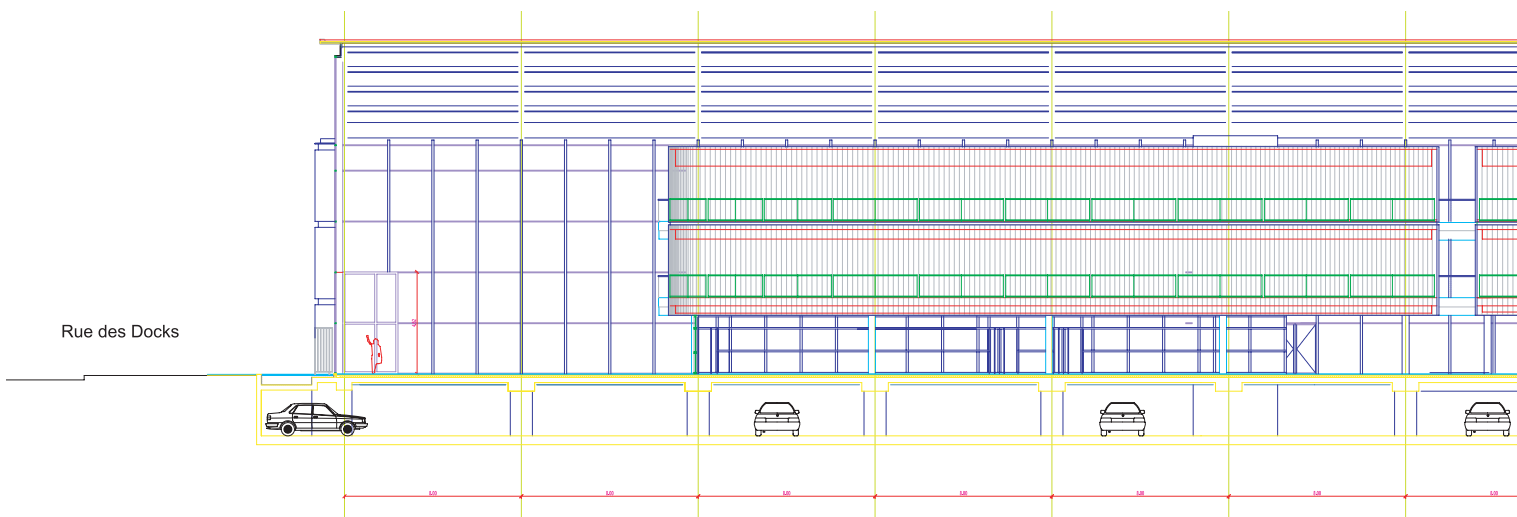
erstreckenden Laufgang verbunden sind. Seitenfassaden und Giebel sind mit großräumigen Klarverglasungen auf vertikalen Aluminiumrahmen ausgestattet.

Dieser ländliche, an einem Flussufer gelegene Standort eignet sich ideal für das Zusammenspiel mit glasbetonter Architektur, in der sich Transparenz und Reflexion vermischen.

Das für den Sitz des Unternehmens CEGID vorgesehene Projekt umfasst 14.700 m² Nettogrundfläche für auf drei Ebenen untergebrachte Büros sowie eine halb unterirdisch gelegene Parkebene mit 364 Plätzen und einer Bruttogrundfläche von 8.990 m².

Die Gesamtheit der Gebäude, die eine formale Einheit auf dem Grundstück bilden, ist um die neue Navigationshalle herum gruppiert, und vor dem Ostgiebel der Halle befindet sich eine vollständig verglaste Empfangshalle. Die Halle wird umrahmt von zwei Gebäudekörpern: Der eine ist rechteckig, der andere verläuft in „U-Form“ am Quai der Saône entlang.

Das Zentrum dieser Gebäudeanordnung bildet ein rechtwinklig zur Hallenachse





The façade glazed in Pilkington Suncool™ HP.

Fasada oszklona szkłem Pilkington Suncool™ HP.

Die Fassade wurde mit Pilkington Suncool™ HP verglast.

rounding offices. The pool and light-coloured stone floor tiles create a strong link between the garden and the navigation hall.

Its stepped arrangement creates a garden with a simple geometric style. The feeling of unity and calm in the place is enhanced by the uniform treatment of the facades bordering it.

All the buildings are set on a horizontal plateau. This covers the car park and has a flight of steps at its centre to direct the main flow of pedestrians towards the main entrance hall. A second entrance hall provides a second access point to the buildings.

A glass theatre

Above this mineral base, the facades rise up like a theatre with wings made of glass: Pilkington Suncool™ HP clear structural sealant glazing on the top storey, a band of metal cladding at ground floor level, with the structure set back.

przedłużony jest do ogrodu i ze szklanymi fasadami tworzy grę odbić. To miejsce tchnące spokojem i nastrojem do kontemplacji, które widoczne jest ze wszystkich biur wokoło. Basen i jasne, kolorowe płyty podłogowe łączą ze sobą ogród i „halę nawigacji”.

Dzięki takiemu stopniowanemu układowi powstał ogród o prostym stylu geometrycznym. Wrażenie uporządkowania i panujący tu spokój spotęgowane są przez jednolity wygląd otaczających to miejsce fasad. Wszystkie budynki położone są na terenie płaskim. Umieszczone pod powierzchnią parking, zaopatrzone jest w położone w jego centrum schody, które łączą go z głównym holem wejściowym. Dodatkowe wejście do budynków zapewnia drugi hol wejściowy.

Szklany teatr

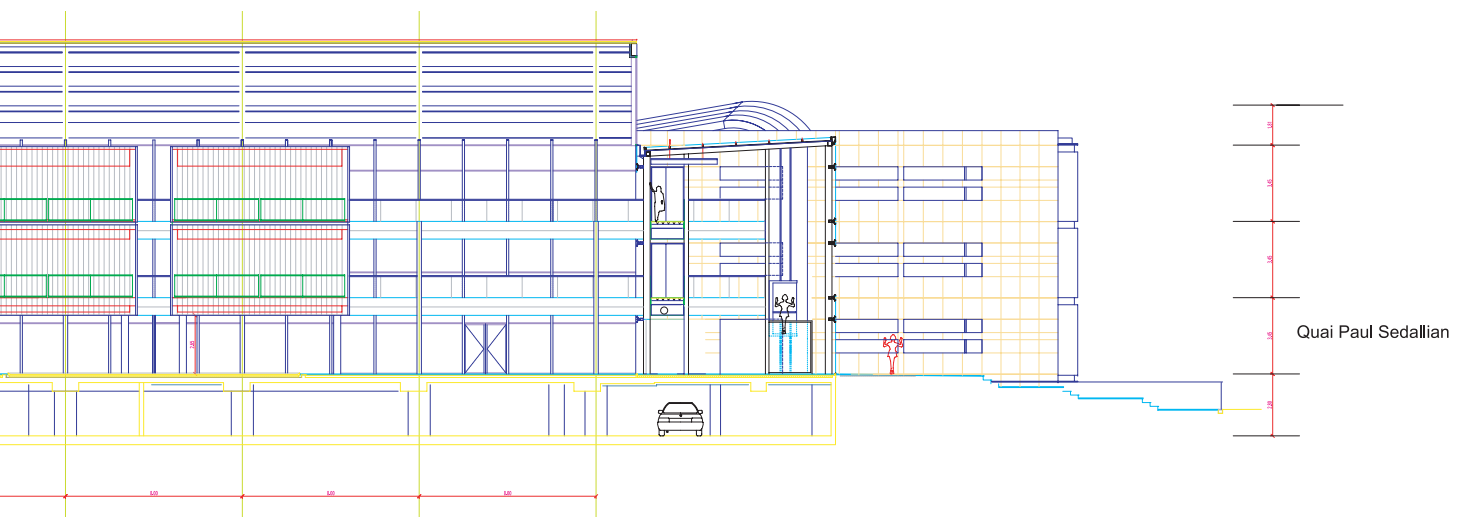
Ponad mineralną podstawą wznoszą się fasady, tworząc prawdziwy teatr zbudowany z przejrzystego szkła Pilkington Suncool™ HP, klejonego strukturalnie na górnych kondygnacjach oraz okładzin metalowych na poziomie parteru z umieszczoną za nimi konstrukcją.

Wzdłuż brzegu rzeki przyjęto taką samą koncepcję z tym, że dodatkowo zastoso-

anlegter Mineralien- und Pflanzengarten. Ein sich vom Inneren der Halle bis nach draußen in den Garten hinein erstreckendes Wasserbecken wirkt wie ein Spiegel für die verglasten Fassaden. Dieser ruhig gelegene Innenhof ist von allen umgebenden Büroräumen aus einsehbar. Das Becken und die Verkleidung aus hellen Steinen stellen eine enge Verbindung zwischen Garten und Navigationshalle her. Die Ebenen mit ihren variablen Tiefen verleihen dem Garten eine einfache Geometrie. Die einheitliche Behandlung der angrenzenden Fassaden verstärkt gleichermaßen das Gefühl von Einheit und Ruhe. Der gesamte Gebäudekomplex ist auf einem horizontalen Fundament errichtet. Es beherbergt den Parkplatz, und im Zentrum befindet sich eine Reihe von Treppen, die den Hauptstrom an Fußgängern in Richtung der Haupteingangshalle lenken. Eine zweite Halle bietet einen zusätzlichen Zugang zu den Gebäuden.

Ein verglastes Theater

Über diesem Mineralsockel erscheinen die Fassaden wie die Neigung eines Theaters, in dem verglaste Fassaden in Szene gesetzt werden: Klarverglasung mit Pilkington Suncool™ HP, geklebte Verglasung (SSG) auf Stockwerkhöhe,





On the river bank this principle is continued with the addition, in front of this facade, of a double skin consisting of clear glazing, 80 cm from the internal facade and, looking onto the Voie Nouvelle, slatted horizontal sunscreens, fixed at the tip of the glass pane.

The facades looking onto the central garden are different. They are formed on two normal levels (ground and first floor) and an attic level (second floor) set back (possibly on a flat roof).

The normal levels switch randomly between panes of clear and coloured glass with two shades of blue fading across the glass. The attic level, which is set back, consists of full-height panes of clear glazing, topped with a small glass roof.

The interior spaces are clad with panes of Pilkington **Profilit**TM. The roof is covered with a finely ribbed thermolacquered metal deck. The floor of the hall, in light-coloured stone, is identical to the outdoor stone flooring.

wano dwupowłokową fasadę z bezbarwnego szkła, oddaloną o 80 cm od fasady wewnętrznej, oraz – patrząc w stronę Voie Nouvelle – poziomych listew przeciwslonecznych, zamocowanych na końcówkach szyb.

Fasady zwrócone w kierunku wewnętrznego ogrodu są nieco inne. Składają się z dwóch normalnych poziomów (parter i pierwsze piętro) i cofniętego poziomu poddasza (drugie piętro, ewentualnie z płaskim tarasem).

Na standardowych piętrach losowo rozmieszczono szyby bezbarwnego i kolorowego szkła o dwóch odcieniach niebieskiego. Cofnięty poziom poddasza składa się z szyb z bezbarwnego szkła o pełnej wysokości, zwieńczonych niewielkim szklanym dachem.

Hol wejściowy, otoczony fasadami z jasno zabarwionego kamienia, jest całkowicie przeszklony szybami mocowanymi punktowo.

Wewnętrzną przestrzeń otoczono szkłem Pilkington **Profilit**TM. Dach pokryty jest termolakierowaną blachą o drobnym żebrowaniu. Podłoga holu z jasno zabarwionego kamienia jest taka sama, jak kamienne podłogi na zewnątrz.

Metallbandverkleidung auf Bodenhöhe und eine zurückgesetzte Struktur.

Dieses Bauprinzip wiederholt sich auch zum Quai hin, wird jedoch vor dieser Fassade durch eine Doppelhaut aus Klarverglasung in 80 cm Abstand zur Innenfassade sowie zur Voie Nouvelle hin durch horizontale, auf Gitterrosten an der Deckenkante befestigte Sonnenschutzelemente ergänzt.

Die Fassaden über dem zentralen Garten sind unterschiedlich. Sie erstrecken sich über zwei Ebenen (Erdgeschoss und 1. Stock) und über ein zurückgesetztes Dachgeschoss (2. Stock; teilweise über Terrasse). Die Ebenen sind mit in zufälliger Reihenfolge angeordneten Scheiben aus Klarglas und Farbglas in zwei Blautönen verglast. Das zurückgesetzte Dachgeschoss ist in seiner Gesamthöhe mit Klarglasscheiben ausgestattet, die oben durch ein kleines Glasdach gekrönt werden.

Die Innenräume sind mit Scheiben aus Pilkington **Profilit**TM verglast. Das Dach ist mit einem thermolackierten Metallblech mit kleinen Rippen überzogen, und der Boden der Halle ist wie die mineralischen Böden im Außenbereich mit hellen Steinen ausgelegt.

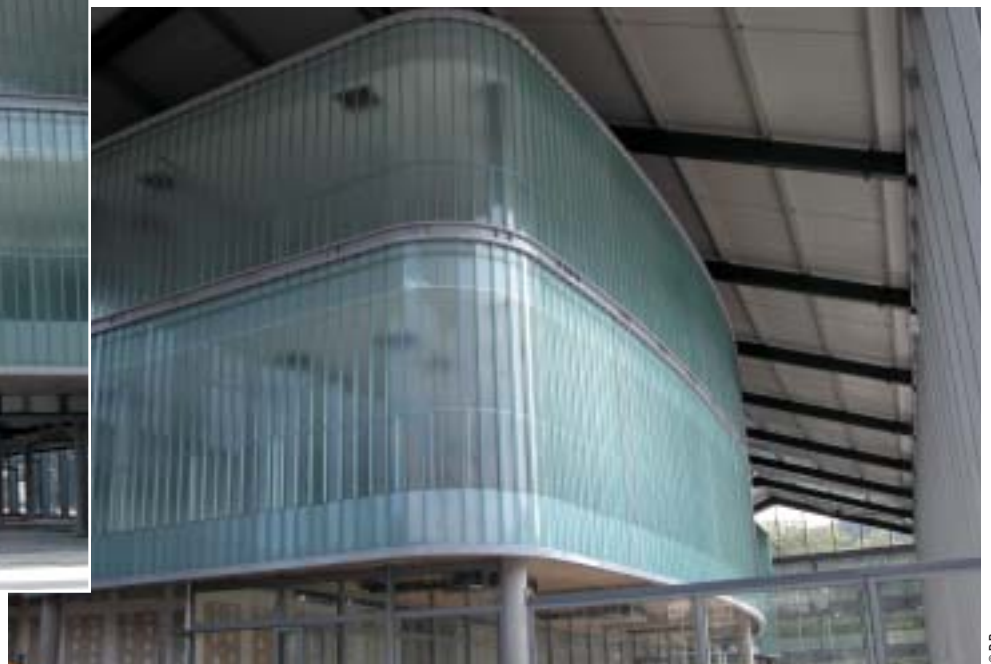
Internal use of Pilkington **Profilit**TM profiled glass.

Wewnętrzne zastosowanie profilowanego szkła Pilkington **Profilit**TM.

Die Innenräume sind mit dem Profilbauglas Pilkington **Profilit**TM verglast.



© D.R.



© D.R.

Watery world of glass



A well-considered spatial concept and an appropriate choice of materials are the key to good architecture. A municipal swimming pool building created on this principle has enabled a new quality to be introduced into the space of a Warsaw suburb.

Przemyślana koncepcja przestrzenna i trafny dobór materiałów to klucz do dobrej architektury. Zrealizowany wedle tej zasady budynek pływalni miejskiej pozwolił wprowadzić nową jakość w przestrzeni warszawskiego przedmieścia.

Ein wohlüberlegtes räumliches Konzept und die Wahl des geeigneten Materials bilden die Schlüsselfaktoren für gute Architektur. Der Bau eines auf diesem Prinzip beruhenden städtischen Schwimmbads hat einem Vorort von Warschau eine neue Qualität verliehen.



Swimming pool,
Ożarów Mazowiecki,
Poland

ATJ Architekci Sp. z o.o



Ożarów Mazowiecki is a small place on the edge of Warsaw, which, as a result of the spread of the capital's suburbs, has become part of a new town-planning structure. But the uncontrolled development of cities often gives rise to conditions which can lead to cluttered, chaotic space, lacking a clear architectonic context. So when in 2000 the Town and Parish Council of Ożarów Mazowiecki announced a public tender process for the design of a municipal swimming pool, architects took up the challenge, which was at the same time an opportunity, to introduce a unifying and ordering element into the environment. The pool complex selected to be built was

Ożarów Mazowiecki to niewielka podwarszawska miejscowość, która w wyniku rozrastania się przedmieść stolicy stała się częścią nowej struktury urbanistycznej. Jednak niekontrolowany rozwój wielkich miast stwarza często warunki do powstawania przestrzeni zabałaganionej, chaotycznej, pozbawionej wyraźnego kontekstu architektonicznego. Toteż, gdy w 2000 roku Urząd Miasta i Gminy Ożarów Mazowiecki ogłosił publiczny przetarg na projekt miejskiej pływalni, architekci stanęli przed wyzwaniem a jednocześnie szansą wprowadzenia elementu scalającego i porządkującego otoczenie.

Ożarów Mazowiecki ist ein kleiner Ort im Außenbezirk von Warschau, der durch die Ausbreitung der Stadtbezirke der Hauptstadt nun auch Teil eines neuen Stadtplanungskonzepts wurde. Eine unkontrollierte Städteentwicklung mündet jedoch oft in unstrukturierte, beinahe chaotische Bebauungsmaßnahmen. Als dann im Jahre 2000 der Stadt- und Kirchenrat von Ożarów Mazowiecki ein öffentliches Ausschreibungsverfahren für den Entwurf eines städtischen Schwimmbads ankündigte, nahmen Architekten diese Herausforderung an, zumal sich damit gleichzeitig die Möglichkeit bot, ein Element der Einigung und Ordnung in die Umgebung einzubringen. Der schließlich für den



The matt structure of the Pilkington Profilit™ glass provides an additional mild, soft light to the interior.

Dzięki matowej strukturze szkła Pilkington Profilit™ wewnątrz wypełnione jest miękkim, delikatnym światłem.

Die mattierte Struktur der Pilkington Profilit™-Verglasung sorgt für zusätzliches sanftes und weiches Licht im Gebäudeinneren.

one designed by architects from the ATJ Architekci Sp. z o.o. workshop.

It is essentially two rectangular blocks situated side by side and linked by glass connections. The larger of the two, with its longer side facing onto the Warsaw-Poznan highway, contains a six-lane competition pool, a pool for those learning to swim, a recreational pool, a chute and a whirlpool bath. The second block combines the functions of a main entrance with a hall, a cloakroom, changing-rooms, sanitary engineering facilities and administrative offices. Fitness rooms and a sauna complex are also envisaged.

The division of functions between the two blocks has been emphasised through the nature and skilful apposition of the materials employed. Although, overall, glass dominates, the service building is separated off by a large brick wall from the main pool section, which is in turn simply 'drowning' in glass. The façades of the longer wall, facing the street, and of the side walls, create the illusion of the building being 'immersed' in a gigantic aquarium. This effect is achieved by withdrawing the translucent glass panels from the face of the wall. As a result of the shadows cast by the wall ties and window bars and the reflections on the surface of the glass, it appears to be immersed in translucent waves of water. The fourth façade of the swimming pool section, which faces the neighbouring, lower service building, has been built in the Pilkington Profilit™ system. Here two parallel and

Do realizacji wybrany został zespół basenowy zaprojektowany przez architektów z pracowni ATJ Architekci Sp. z o.o.

Założenie stanowią dwie, usytuowane obok siebie, prostokątne bryły, połączone ze sobą szklanymi łącznikami. Większa z nich, zwrócona swoją dłuższą ścianą do trasy tranzytowej Warszawa – Poznań, mieści sześciotorowy basen sportowy, basen do nauki pływania, basen rekreacyjny, zjeżdżalnię oraz whirlpool. Druga bryła łączy funkcje głównego wejścia wraz z holem, szatnią, przebieralnią, zapleczem sanitarno-technologicznym i pomieszczeniami administracyjnymi. Ponadto, przewidziano również pomieszczenia fitness oraz sauny. Rozdzielenie funkcji między dwie bryły podkreślone zostało poprzez rodzaj i umiejętne zestawienia użytych materiałów. Choć w całości dominuje szkło, to jednak budynek z zapleczem obsługi oddzielony został masywną ścianą z cegły od głównej części basenowej, która z kolei po prostu „tonie” w szkłe. Fasada dłuższej ściany, licującej z ulicą, oraz ścian bocznych stwarza iluzję „zatopienia” budynku w gigantycznym akwariarium. Efekt taki uzyskano poprzez odsunięcie przezroczystych tafli szklanych od lica ściany, a dzięki ceniom rzucającym przez kotwy i szprosy oraz refleksom na powierzchni szkła, wydaje się ona być zanurzona w przejrzystej falującej wodzie. Czwartą fasadą części basenowej, licującą z sąsiadującym niższym budynkiem obsługującym, wykonana została w systemie Pilkington Profilit™. Zastosowano tu dwa równoległe, niez-

Bau des Schwimmbads ausgewählte Entwurf stammt von Architekten der ATJ Architekci Sp. z o.o.

Das Gebäude besteht im Prinzip aus zwei nebeneinander stehenden, rechteckigen Blöcken, die durch Glaskonstruktionen miteinander verbunden sind. Der größere der beiden Blöcke mit Aussicht auf die Autobahn Warschau-Poznan beherbergt ein Wettkampfbecken mit sechs Bahnen, ein Nichtschwimmerbecken, ein Ruhebecken, eine Wasserrutschbahn und einen Whirlpool. Im zweiten Block sind Eingangshalle mit einem Garderoben- und Ablageraum, Umkleidekabinen, sanitären Anlagen sowie Verwaltungsbüros untergebracht. Fitnessräume und ein Saunabereich sind ebenfalls geplant.

Die Verteilung der Funktionen auf die beiden Blöcke wird durch den geschickten, natürlichen Einsatz der Materialien noch unterstrichen. Insgesamt ist zwar Glas als Material vorherrschend, doch das Versorgungs- und Verwaltungsgebäude ist durch eine große Steinmauer vom Hauptbeckenbereich abgetrennt, der wiederum in Glas „ertrinkt“. Die zur Straße zeigende Fassade sowie die Seitenfassaden vermitteln den Eindruck eines in ein gigantisches Aquarium „eingetauchten“ Gebäudes. Dieser Effekt wird durch das Zurücksetzen der lichtdurchlässigen Glasscheiben von der Mauerfront erreicht. Die von den Mauerankern und den Fenstersprossen geworfenen Schatten sowie die Reflexionen auf der Glasoberfläche erwecken den Eindruck, als sei das Gebäude zwischen Wellen lichtdurchlässigen Wassers versunken. Die vierte Fassade des Schwimmbadbereichs, die



mutually independent pieces of glazing fixed 230 mm apart have been used. This approach has enabled the tectonics of this wall to be diversified by pulling back the windows included in the wall relative to its face. The façade is made from vertically-oriented glass panels, where the external “layer” is Pilkington **Profilit™** K25/60/7 glass set in anodised aluminium frames without heat insulation, 83 mm wide with an external drip cap 100 mm wide. The “internal” layer, meanwhile, is Pilkington **Profilit™** K25 Plus 1.7 – glass panels with low-emission coating – set in non-thermally-insulated aluminium frames 60 mm wide. Use of a low-emission coating in double glazing has enabled an overall heat transfer coefficient of $U = 1.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ to be attained.

The matt structure of the Pilkington **Profilit™** glass sets the main pool section off from the service building. The semi-translucent glass panels provide an additional mild, soft light to the interior, while at the same time discreetly screening the corridors adjacent to the shower and toilet rooms and the viewing gallery upstairs. In the evening the glass panel façade, like some great luminous screen, shines forth with a dispersed glow of light.

The new municipal swimming pool in Ozarów Mazowiecki is an elegant and economically shaped building. The architects have introduced a new quality into the environment. In a disordered space a new element has appeared that may become a point of reference for architectural and town-planning initiatives undertaken in this area in future.

leżne od siebie przeszklenia zamocowane w odstępach 230 mm. Zabieg ten pozwolił na urozmaicenie tektoniki tejże ściany, poprzez cofnięcie wbudowanych okien względem jej lica. Fasada zbudowana jest z paneli szklanych o orientacji pionowej, gdzie zewnętrzną „warstwę” stanowi szkło Pilkington **Profilit™** K25/60/7 osadzone w ramach aluminiowych anodowanych nieizolowanych termicznie, o szerokości 83 mm z zewnętrznym okapnikiem o szerokości 100 mm. Natomiast „warstwa” wewnętrzna to Pilkington **Profilit™** K25 Plus 1,7 – panele szklane z powłoką niskoemisyjną – osadzone w ramach aluminiowych nieizolowanych termicznie, o szerokości 60 mm. Zastosowanie powłoki niskoemisyjnej przy szkleniu podwójnym dało możliwość uzyskania współczynnika przenikania ciepła $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Szkło Pilkington **Profilit™**, o charakterystycznej matowej strukturze, oddziela główną część basenową od budynku z zapleczem obsługującym. Półprzezroczyste panele szklane doświetlają wnętrza łagodnym, miękkim światłem, jednocześnie dyskretnie przysłaniając korytarze przylegające do pomieszczeń pryszniców i toalet oraz, znajdującą się na piętrze, widownię. Wieczorem fasada ze szklanych paneli niczym wielki świetlisty ekran emanuje na zewnątrz rozproszoną luną światła.

Nowa pływalnia miejska w Ożarowie Mazowieckim to elegancki, oszczędny w formie budynek. Architekci wprowadzili do otoczenia nową jakość. W nieuporządkowanej przestrzeni pojawił się element, który ma szansę stać się punktem odniesienia dla działań architektoniczno-urbanistycznych podejmowanych w przyszłości na tym terenie.

auf das benachbarte, niedrigere Versorgungs- und Verwaltungsgebäude zeigt, wurde mit dem Pilkington **Profilit™**-System gebaut. Hier wurden zwei parallel angeordnete, voneinander unabhängige Glasscheiben mit einem Abstand von 230 mm verwendet. Mit diesem Ansatz wurde ein Zurücksetzen der in die Mauer eingebauten Fenster relativ zur Fassade und somit eine Auflockerung der Tektonik möglich. Die Fassade besteht aus vertikal angeordneten Glasscheiben mit einer „Außenschicht” aus Pilkington **Profilit™** K25/60/7 ohne Wärmedämmung, das in 83 mm breite Rahmen aus eloxiertem Aluminium eingesetzt ist, und einer 100 mm breiten, externen Tropfenrinne. Für die „Innenschicht” dagegen wurden Glasscheiben aus Pilkington **Profilit™** K25 Plus 1.7 mit Low-E-Beschichtung verwendet, die in 60 mm breite Aluminiumrahmen ohne thermische Trennung eingesetzt sind. Durch den Einsatz einer Low-E-Beschichtung für die Isolierverglasung wurde ein Wärmedurchgangskoeffizient von $U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ erreicht.

Dank der matten Struktur der Pilkington **Profilit™**-Verglasung hebt sich der Hauptbeckenbereich vom Versorgungs- und Verwaltungsgebäude ab. Die teilweise lichtdurchlässigen Glasscheiben sorgen für zusätzliches sanftes und weiches Licht im Gebäudeinneren und schirmen gleichzeitig auf diskrete Art und Weise die an Duschräume und Toiletten angrenzenden Flure sowie die oben gelegene Aussichtsgalerie ab. Abends erstrahlt die Glasfassade wie eine große, leuchtende Leinwand in einem breit gestreuten Lichtschimmer.

Mit dem neuen städtischen Schwimmbad in Ozarów Mazowiecki ist den Architekten ein elegant und ökonomisch geformtes Gebäude gelungen, das der Umgebung eine neue Qualität verleiht. In einer Zone mit ungeordneter Bebauung ist ein neues Element aufgetaucht, das als Vorbild für zukünftige Städteplanungsinitiativen in diesem Gebiet dienen könnte.



© D.R.



© D.R.



Mercedes dealership ,
Rome, Italy

Tecn-Arch,
architects

Mercedes dealership, Rome



An ambitious and complex project

The new headquarters of the largest Mercedes dealership – the newly formed ABC – has just been completed in Rome, inside the Tecnocittà.

Tecn-Arch, the agency in charge of the project, enlisted the help of Focchi, the specialist door and window manufacturer, which is known for its technological expertise. This collaboration was critical to the development and implementation of this ambitious and complex project.

Ambitny i złożony projekt

Budowa nowej rzymskiej siedziby największego przedstawicielstwa Mercedesa – nowo utworzonej firmy ABC – została właśnie ukończona na terenie Tecnocittà. Odpowiedzialna za projekt agencja Tecn-Arch do współpracy wybrała firmę Focchi, specjalistycznych wytwórców drzwi i okien, znanych z przeprowadzania ekspertyz technologicznych. Współpraca ta miała zasadnicze znaczenie dla stworzenia i realizacji tego ambitnego i złożonego projektu.

Ein ehrgeiziges und komplexes Projekt

Gerade wurde der neue Hauptsitz des größten Mercedes-Fachhändlers, des neuen ABC, im Herzen der Tecnocittà in Rom fertiggestellt.

Die mit der Durchführung des Projekts beauftragte Agentur Tecn-Arch sicherte sich die Unterstützung des auf Tür- und Fensterbau spezialisierten Unternehmens Focchi, das für sein technologisches Können bekannt ist. Diese Zusammenarbeit ermöglichte die Planung und Realisierung dieses ehrgeizigen und komplexen Projekts.





© D. Domenicali

The outstanding performance of Pilkington Suncool™ HP Brilliant 66/33 has benefited the aestheticism of the project.

Znakomite właściwości szkła Pilkington Suncool™ HP Brilliant 66/33 przyczyniły się do podniesienia estetyki projektu.

Dank seiner Eigenschaften verleiht Pilkington Suncool™ HP Brilliant 66/33 dem Projekt eine besondere Ästhetik

A mathematical puzzle

The collaboration with Focchi's engineers opened up a completely new design approach thanks to the use of a 3D software program, which enabled the architectural form of the showroom and its façades to be enhanced. Six metres in height, the façades terminate in a glass cornice whose shape underlines the wave form of the supporting structure. The eye-catching shape of the building is designed to intrigue the passer-by – a fundamental objective for a commercial activity. Although at first glance it appears simple, the building is in fact a complex space which reveals its wealth of detail on closer examination. The wide variety of curves on all four sides underscores the complexity of the spatial construction. It is a real mathematical puzzle which, in a single architectural design, combines extremely varied trapezoidal and triangular windows.

Comfort, safety and aestheticism

For this building Pilkington supplied fixed-dimension glazing products combining comfort, safety and aestheticism. The façade is glazed in an insulating glass system comprising Pilkington Suncool™ HP Brilliant 66/33 on the outside, a 12 mm air gap and a laminated glass, Pilkington Optilam™ 8.8, on the inside.

Matematyczna łamigłówka

Współpraca z inżynierami z Focchi umożliwiła całkowicie nowe spojrzenie na projekt dzięki zastosowaniu programu 3D, co pozwoliło na opracowanie poszerzonej formy architektonicznej sali wystawienniczej i jej fasady. Sześciometrowej wysokości fasady zakończone są szklanym gzymszem, który podkreśla fałisty kształt konstrukcji wsporczej. Budynek został zaprojektowany tak, aby swoim kształtem przyciągać wzrok i intrygować przechodnia – co stanowi fundamentalną zasadę w działalności komercyjnej. Choć w pierwszej chwili jego konstrukcja wydaje się prosta, budynek w istocie stanowi złożoną przestrzeń, ujawniającą bogactwo szczegółów po bliższym przyjrzeniu się. Szeroka gama krzywizn ze wszystkich czterech stron podkreśla złożoność konstrukcji przestrzennej. To prawdziwa matematyczna łamigłówka, która w jednym architektonicznym projekcie łączy wyjątkowo zróżnicowane trapezoidalne i trójkątne okna.

Komfort, bezpieczeństwo i estetyka

Na potrzeby tego budynku, Pilkington dostarczył produkty szklane o określonych wymiarach, łączące w sobie komfort, bezpieczeństwo i estetykę. Do przeszklenia fasady użyto szyb zespolonych składających się

Ein mathematisches Puzzle

Aus der Zusammenarbeit mit den Technikern der Firma Focchi entstand ein ganz neuer konzeptioneller Ansatz, bei dem 3D-Software eingesetzt wurde. Diese spezielle Software hat zur Bereicherung der architektonischen Form des Ausstellungssaals und auch seiner sechs Meter hohen Fassaden beigetragen, die mit ihrem verglasten Dachgesims die Wellenform der tragenden Struktur unterstreichen. Die Form des Gebäudes erregt die Aufmerksamkeit der Passanten und weckt ihre Neugier – das grundlegende Ziel jeder kommerziellen Aktivität. Das auf den ersten Blick zunächst unscheinbar wirkende Gebäude birgt in Wahrheit eine Detailvielfalt, die sich dem Betrachter erst beim Näherkommen erschließt. Die mannigfaltigen Bögen und Kurven an den vier Gebäudeseiten betonen die Komplexität der raumbetonen Konstruktion. Es handelt sich um ein regelrechtes mathematisches Puzzle, das trapezförmige und dreieckige Verglasungen in ein und derselben Architektur vereint.

Komfort, Sicherheit und Ästhetik

Pilkington lieferte für dieses Gebäude Glasscheiben mit festen Abmessungen, Produkte, die Komfort, Sicherheit und Ästhetik verbinden. Die Fassade ist mit Isolierglas ausgestattet, das sich aus einer Außenscheibe aus Pilkington Suncool™ HP Brilliant 66/33 und einer Innenscheibe



© D. Domenicali

The choice of external glazing represents an excellent compromise between solar factor, energy transmission and light transmission. Its high performance ratings derive from the way in which Pilkington **Suncool™ HP Brilliant** is produced. Known as 'magnetron sputtering', the process involves the deposition of fine layers of noble metal on the surface of the glass.

In certain parts of the building the exterior glass has also undergone heat treatment, which increases its mechanical strength and makes it less dangerous if it breaks.

The interior glazing, in laminated safety glass, is extremely strong and, most importantly, remains in place even if broken.

It is also worth mentioning that the laminated safety glass has significantly improved the acoustic properties of the glass structure.

The outstanding performance of Pilkington **Suncool™ HP Brilliant 66/33** has also benefited the aesthetics of the project: its neutral colour and low light reflection are in line with current design trends, which favour perfectly transparent glass façades.

It is clear from this project that the designers devoted as much time to the research for the form as to the form itself. Information technology allowed them to adopt this virtual approach and then helped them to create these complex glass forms.



z Pilkington **Suncool™ HP Brilliant 66/33** od zewnątrz, 12 mm przerwy wypełnionej powietrzem i laminowanego szkła Pilkington **Optilam™ 8,8** od wewnątrz.

Wybór szyby zewnętrznej stanowi znakomity kompromis między współczynnikiem zacielenia, przepuszczalnością energii i transmisją światła. Jego wysokie parametry użytkowe wynikają z metody produkcji szkła Pilkington **Suncool™ HP Brilliant**. Proces ten znany jako „napylanie magnetronowe” polega na nakładaniu cieniutkich warstw szlachetnego metalu na powierzchnię szkła.

W pewnych częściach budynku zewnętrzne szkło poddane zostało także obróbce cieplnej, która zwiększa wytrzymałość mechaniczną i zmniejsza zagrożenie w wypadku stłuczenia.

Tafla wewnętrzna, wykonana z bezpiecznego szkła laminowanego, jest wyjątkowo wytrzymała, a co najważniejsze, nie wypada nawet po stłuczeniu.

Warto także wspomnieć, że szkło laminowane bezpieczne znacząco poprawiło właściwości akustyczne całej szklanej konstrukcji.

Właściwie wykorzystane cechy szkła Pilkington **Suncool™ HP Brilliant 66/33** przyczyniły się także do podniesienia estetyki projektu: jego neutralne zabarwienie i niskie odbicie światła są zgodne z obecnymi trendami projektowymi, które faworyzują całkowicie przezroczyste szklane fasady.

Z projektu jasno wynika, że jego twórcy poświęcili tyle samo czasu na badania nad formą, co na jej kształtowanie.

Współczesna technologia informatyczna pozwoliła im zaadaptować wirtualne ujęcie i pomogła w stworzeniu złożonych form ze szkła.



aus Verbundglas Pilkington **Optilam™ 8,8** bei einem Scheibenzwischenraum von 12 mm zusammensetzt.

Mit der Wahl der Außenverglasung ist ein hervorragender Kompromiss zwischen Sonnenschutz, Energie- und Lichtdurchlässigkeit gelungen. Diese Eigenschaften sind das Ergebnis einer speziellen Herstellungsmethode für Pilkington **Suncool™ HP Brilliant**. Bei dieser Vakuumbeschichtungstechnik werden feine Edelmetallschichten auf die Glasoberfläche aufgetragen.

An bestimmten Stellen des Gebäudes wurde die Außenverglasung auch vorgespannt, um den mechanischen Widerstand zu erhöhen und die Gefahr im Falle von Glasbruch zu verringern.

Bei der Innenverglasung handelt es sich um Verbundsicherheitsglas, das hoch widerstandsfähig ist und vor allem selbst bei Bruch nicht herausfällt.

Ein wichtiger Aspekt ist außerdem, dass die Verbundsicherheitsverglasung wesentlich zur Verbesserung der akustischen Eigenschaften der Glasstruktur beiträgt.

Dank seiner Eigenschaften verleiht Pilkington **Suncool™ HP Brilliant 66/33** dem Projekt eine besondere Ästhetik: die neutrale Farbe und schwache Lichtreflexion entsprechen den aktuellen Trends in der Architektur, eine perfekte Transparenz der Glasfassaden zu erhalten.

Bei diesem Projekt wird deutlich, dass die Architekten die gleiche Intensität auf die Suche nach der Form aufgewendet haben wie für die praktische Arbeit an der Form selbst. Ermöglicht wurden dieser virtuelle Ansatz und die anschließende Realisierung dieser komplexen Glasformen durch den Einsatz der Informationstechnologie.



© D. Domenicali



© D. Domenicali

The CE mark

This article is based on a publication from GEPVP (European Association of Flat Glass Manufacturers).

Przy redakcji tego artykułu korzystano z publikacji GEPVP (Europejskie Stowarzyszenie Producentów Szkła Płaskiego).

Diese Artikel basiert auf einer Veröffentlichung von GEPVP (Europäische Flachglashersteller).

The CE Mark means that:

1. The product complies with the claimed harmonised product standard.
2. Products so marked are allowed free passage across national boundaries within the EU.
3. Products that are imported from outside the EU must also be marked to show compliance.

However, the fact that a product carries a mark does not mean that it can be used. Use of products is covered by national regulation.

The manufacturer/producer is fully responsible for the attestation that products are in conformity with the requirements of a technical specification. The involvement of a Notified Body, even to the provision of an EC certificate of conformity, does not relieve the producer from any of his obligations.

Background

Construction Products Directive (CPD)

With regard to construction products the following applies:

Council Directive of 21/12/1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to construction products (89/106/EEC)1. Now known as the Construction Products Directive (CPD).

The CPD aims to:

- elimination of technical barriers to trade,
- afford access to the market for as many manufacturers as possible,
- ensure the greatest possible degree of market transparency,
- create the conditions for a harmonised system of general rules in the construction industry.

A construction product is a product manufactured to be permanently incorporated into construction works, i.e. buildings, civil engineering works.

Essential Requirements

The following are applicable to the CPD:

1. Mechanical resistance and stability
2. Safety in case of fire
3. Hygiene, health and the environment
4. Safety in use
5. Protection against noise
6. Energy economy and heat retention

Note: There is a presumption that all products shall be durable to ensure a reasonable economic lifetime for their specified characteristics.

Znak CE informuje, że:

1. Wyrób jest zgodny z określoną zharmonizowaną normą wyrobu.
2. Wyrób tak oznakowany może być swobodnie przewożony przez granice krajów na obszarze Unii Europejskiej.
3. Wyroby importowane spoza Unii Europejskiej muszą być także oznakowane w celu wykazania zgodności z normami. To, że wyrób jest oznakowany, nie świadczy jednak, że może być używany. Stosowanie produktów określone jest przepisami krajowymi. *Wytwórca/producent jest w pełni odpowiedzialny za potwierdzenie, że wyroby są zgodne z wymaganiami specyfikacji technicznej. Udzielenie jednostki notyfikowanej, z udzieleniem certyfikatu zgodności EC włącznie, nie zwalnia producenta z jakichkolwiek jego zobowiązań.*

Podstawy

Dyrektywa Wyrobów Budowlanych (DWB)

W odniesieniu do wyrobów budowlanych ma zastosowanie:

Dyrektywa Rady z 21/12/1988 dotycząca przybliżenia praw, przepisów i decyzji administracyjnych państw członkowskich dotyczących wyrobów budowlanych (89/106/EEC)1. Obecnie znana pod nazwą Dyrektywy Wyrobów Budowlanych (DWB).

DWB ma na celu:

- likwidację technicznych barier w handlu
- udostępnienie rynku jak największej liczbie producentów
- zapewnienie największej możliwej przejrzystości rynku
- stworzenie warunków dla zharmonizowanego systemu ogólnych zasad dla przemysłu budowlanego.

Wyrób budowlany, to wyrób wytworzony w celu trwałego wbudowania go w obiekt budowlany, tj. budynki, publiczne obiekty inżynierskie.

Wymagania zasadnicze

W skład DWB wchodzi:

1. Nośność i stateczność
2. Bezpieczeństwo w wypadku pożaru
3. Higiena, zdrowie i środowisko
4. Bezpieczeństwo użytkowania
5. Ochrona przed hałasem
6. Oszczędność energii i izolacyjność termiczna

Uwaga: Zakłada się, że wszystkie produkty mają trwałość wystarczającą do zachowania rozsądnego ekonomicznie czasu trwania ich określonej charakterystyki.

Das CE-Zeichen bedeutet, dass:

1. Das Produkt der harmonisierten Produktnorm entspricht.
2. Für derartig gekennzeichnete Produkte freier Transit an den einzelstaatlichen Grenzen innerhalb des EU-Binnenmarktes gilt.
3. Von außerhalb der EU importierte Produkte ebenfalls gekennzeichnet werden müssen, um ihre Konformität zu belegen. Aber allein die Tatsache, dass ein Produkt das CE-Zeichen trägt, bedeutet noch nicht, dass es benutzt werden darf. Die Benutzung von Produkten unterliegt den einzelstaatlichen Regelungen. *Der Hersteller trägt die volle Verantwortung für die Bescheinigung, dass ein Produkt den Anforderungen einer technischen Spezifikation entspricht. Die Beteiligung einer notifizierten Stelle, selbst zur Ausstellung eines CE-Konformitätszeugnisses, enthebt den Hersteller in keiner Weise von seinen Verpflichtungen.*

Bauproduktenrichtlinie (BPR)

Für Bauprodukte gilt:

Richtlinie des Rates vom 21.12.1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte (89/106/EWG)1, jetzt bekannt unter dem Namen Bauproduktenrichtlinie (BPR).

Die BPR will:

- technische Handelshemmnisse aufheben,
- möglichst vielen Herstellern den Zugang zum Markt öffnen,
- einen möglichst transparenten Markt gewährleisten,
- die Bedingungen für ein harmonisiertes Grundregelsystem in der Bauindustrie schaffen.

Bauprodukte sind Baustoffe, die hergestellt werden, um dauerhaft in Gebäude und sonstige bauliche Anlagen eingebaut zu werden.

Wesentliche Anforderungen

Die BPR stellt Anforderungen an:

1. Mechanische Festigkeit und Standfestigkeit
2. Brandschutz
3. Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
4. Nutzungssicherheit
5. Schallschutz
6. Energieeinsparung und Wärmeschutz

Anmerkung: Man geht von der Annahme aus, dass alle Produkte dauerhaft sind,

Mandate

The commission has mandated CEN, Comité Européen de Normalisation, specifically TC 129, to produce harmonised European Norms (hENs) in the field of “Glass in Building”. This mandate covers “Flat glass, profiled glass and glass block products”.

Product Families

Details of the glass products, i.e., Product Families and sub-families, covered by Mandate M135.

Intended Uses

These are the product characteristics that are claimed when the product is placed on the market. These characteristics relate to the Essential Requirements as detailed in the mandate. Only Essential Requirements 2, 4, 5 and 6 are applicable for glass in building.

System of Attestation of Conformity

The “Systems of Attestation of Conformity” contained within the CPD detail the level of involvement of ‘Notified Bodies’ in the process of showing conformity. Dependant on the final intended use of the glass product a different “System of Attestation” may be applicable. From the available “Systems of Attestation” only 1, 3 and 4 apply to ‘Glass in Building’.

Types of standards

Different types of standards are being drafted by TC129 and are as follows:

Supporting standards

There are two types as follows:

1. Supporting standards (products) that incorporate the following:

- product definitions
- product characteristics
- generally accepted values

2. Supporting standards (characteristics) that incorporate the following:

- generally accepted values
- calculation methods
- test methods for product performance

These standards, when published by CEN, will replace ALL national standards, produced by the CEN member bodies, covering the same topic.

Harmonised European Norms (hENs)

These standards will be MANDATORY and glass products being placed on the market within the EU MUST comply with them.

GEPVP will publish a comprehensive list of supporting standards and hENs when they are finalised.

Mandat

Komisja europejska przyznała Europejskiemu Komitetowi Normalizacyjnemu CEN, a w szczególności TC 129, mandat do stworzenia zharmonizowanych Norm Europejskich (hEN) w dziedzinie „Szkła w budownictwie”. Mandat ten obejmuje „Szkło płaskie, profilowane i produkty z bloków szklanych.”

Rodziny wyrobów

Szczegóły dotyczące wyrobów szklanych, tj. rodzin wyrobów i podrodzin, zawarte są w Mandacie M 135.

Zamierzone zastosowania

Są to właściwości wyrobów, ogłaszane w momencie wprowadzania ich na rynek. Właściwości te odnoszą się do Zasadniczych Wymagań określonych w mandacie. Tylko Zasadnicze Wymagania 2, 4, 5 i 6 odnoszą się do szkła w budownictwie.

Systemy atestacji i zgodności

„Systemy atestacji i zgodności” wchodzące w skład DWB określają stopień zaangażowania „jednostek notyfikowanych” w proces określania zgodności. W zależności od zamierzonego zastosowania wyrobu szklanego, obowiązywać mogą różne „Systemy atestacji”. Spośród dostępnych „Systemów atestacji” tylko 1, 3 i 4 mają zastosowanie do szkła w budownictwie.

Rodzaje norm

Komitet Techniczny TC 129 opracowuje różne rodzaje norm, które przedstawiono poniżej:

Normy wspomagające

Istnieją dwa rodzaje norm:

1. Normy wspomagające (wyroby), w skład których wchodzi:

- definicje wyrobów
- charakterystyki wyrobów
- ogólnie przyjęte wartości

2. Normy wspomagające (właściwości), w skład których wchodzi:

- ogólnie przyjęte wartości
- metody obliczeniowe
- metody badań parametrów użytkowych wyrobów

Po opublikowaniu przez CEN, normy te zastąpią WSZYSTKIE normy krajów wchodzących w skład CEN, dotyczące tego samego tematu.

Zharmonizowane Normy Europejskie (hEN)

Normy będą OBOWIĄZKOWE i wyroby szklane wprowadzane na rynek Unii Europejskiej MUSZA być z nimi zgodne. GEPVP opublikuje kompletną listę norm wspomagających i hEN, gdy prace nad nimi zostaną ukończone.

um während einer tragbaren wirtschaftlichen Lebensdauer den spezifizierten Kennzeichen zu entsprechen.

Mandat

Die Kommission hat das Europäische Komitee für Normung CEN und insbesondere TC 129 mit der Ausarbeitung harmonisierter europäischer Normen (hEN) im Bereich „Glas im Bauwesen“ beauftragt. Dieses Mandat deckt „Flachglas, Profilbauglas und Glassteinprodukte“ ab.

Produktfamilien

Details zu den Glasprodukten, wie z. B. Produktfamilien und Unterfamilien, die unter Mandat M135 fallen.

Vorgesehene Verwendungszwecke

Diese Produktfunktionen werden angeführt, wenn das Produkt auf den Markt gebracht wird. Diese Funktionen beziehen sich auf die wesentlichen Anforderungen (siehe Details im Mandat). Von den wesentlichen Anforderungen sind 2,4,5 und 6 auf Glas im Bauwesen anwendbar.

Konformitätsbescheinigungssystem

Die „Konformitätsbescheinigungssysteme“ der BPR beschreiben, inwiefern die „notifizierten Stellen“ in den Prozess des Konformitätsnachweises einbezogen sind. Abhängig vom endgültigen Verwendungszweck des Glasproduktes kann ein anderes „Bescheinigungssystem“ zutreffen. Von den verfügbaren „Bescheinigungssystemen“ treffen nur System 1, 3 und 4 auf „Glas im Bauwesen“ zu.

Normentypen

TC129 hat unterschiedliche Normentypen entwickelt, und zwar:

Hilfsnormen

Diese lassen sich in zwei Kategorien unterteilen:

1. Hilfsnormen (Produkte) mit:

- Produktdefinitionen
- Produktkennzeichen
- allgemein anerkannten Werten

2. Hilfsnormen (Kennzeichen) mit:

- allgemein anerkannten Werten
- Berechnungsmethoden
- Prüfmethoden der Produktleistung

Nach ihrer Veröffentlichung durch CEN werden diese Normen ALLE nationalen Normen ersetzen, die dieselben Aspekte, die von den CEN-Mitgliedsgremien ausgearbeitet wurden, abdecken.

Harmonisierte europäische Normen (hEN)

Diese Normen sind VERBINDLICH und

harmonised European Norms (hEN)

These are standards also referred to as "Part X: Evaluation of conformity/Product standard".

The following topics are contained in the hEN:

1. Details on how the product conforms to the mandate.
2. Details on initial type testing of the product and its characteristics.
3. Details on factory production control.
4. Annex ZA – Provisions of the EU Construction Products Directive.

Initial Type Testing

This is testing undertaken by the manufacturer in the case of 'System of Attestation 4' and by a Notified Testing Body in the case of 'Systems of Attestation 1 or 3'. The test methods are contained within the supporting standards.

Factory Production Control

Each harmonised European Norm contains an Annex A on factory production control. The manufacturer must ensure that the system operated within his factory contains all the relevant criteria from this annex. Not only is there information on quality system organisation there are clauses covering the following:

- Material control
- Production control
- Product control

Annex ZA

A candidate harmonised European Norm must contain an informative annex ZA, which indicates those clauses of the standard that support the fulfilment of the essential requirements of the Construction Products Directive. When the European Commission accepts the candidate harmonised European Norm as a hEN then reference will be made in the official journal of the EC. This makes the Annex ZA normative, i.e. it must be obeyed.

CE Marking

The product when placed on the market shall be marked with the CE Mark. This mark may be upon the product, on its packaging or delivery documentation. It must also be accompanied with a document that details all of the characteristics corresponding to the essential requirements give in Mandate M135. If a characteristic is not necessary or claimed then 'npd', i.e. a 'no performance determined' classification, shall be declared.

The Annex ZA also details how and where the CE mark is to be applied and details the information that shall be attached. GEPVP will publish further details when the EC has finalised it's thinking.

Zharmonizowane Normy Europejskie

Normy te określane są także jako „Część X: Ocena zgodności/Norma wyrobu”.

W skład hEN wchodzi następujące zagadnienia:

1. Szczegóły zgodności wyrobu z mandatem.
2. Szczegóły wstępnego badania typu wyrobu i jego właściwości.
3. Szczegóły dotyczące zakładowej kontroli produkcji.
4. Aneks ZA – Założenie Dyrektywy Wyrobów Budowlanych UE.

Wstępne badanie typu

Badania te przeprowadzane są przez producenta w wypadku „Systemu atestacji 4” i przez uprawnioną jednostkę notyfikowaną w wypadku „Systemów atestacji 1 lub 3”. Metody badań zawarto w normach wspomagających.

Zakładowa kontrola produkcji

Każda zharmonizowana Norma Europejska zawiera Aneks A, dotyczący zakładowej kontroli produkcji. Producent musi zagwarantować, że system produkcyjny w jego zakładzie spełnia wszystkie obowiązujące kryteria zawarte w aneksie. Oprócz informacji o organizacji systemu jakości, znajdują się tam klauzule dotyczące:

- kontroli materiałów
- kontroli produkcji
- kontroli wyrobów

Aneks ZA

Proponowana zharmonizowana Norma Europejska musi zawierać aneks informacyjny ZA, podkreślający te klauzule normy, które wspomagają spełnienie zasadniczych wymagań Dyrektywy Wyrobów Budowlanych. Gdy Komisja Europejska akceptuje zharmonizowaną Normę Europejską jako hEN, jest ona odnotowywana w oficjalnym dzienniku Komisji Europejskiej. Dzięki temu Aneks ZA staje się normatywny, czyli obowiązujący.

Znakowanie znakiem CE

Wprowadzany na rynek wyrób musi być oznaczony znakiem CE. Znak może znajdować się na samym wyrobie, jego opakowaniu lub na dokumentach przewożonych. Musi mu także towarzyszyć dokument podający szczegóły wszystkich cech charakterystycznych odpowiadających zasadniczym wymaganiom mandatu M 135. Jeśli dana właściwość nie jest konieczna lub potwierdzona, wówczas deklaruje się „bow” – „brak określonej właściwości”.

Aneks ZA określa także, jak i gdzie należy stosować znak CE, a także jakie infor-

innerhalb der EU auf den Markt gebrachte Produkte MÜSSEN sie erfüllen.

GEPVP wird eine umfassende Liste der Hilfsnormen und hEN veröffentlichen, nachdem diese fertiggestellt wurden.

harmonisierte Europäische Normen (hEN)

Diese Normen werden auch bezeichnet als „Teil X: Konformitätsbewertung/Produktnorm”.

Folgende Themen werden in den hEN angesprochen:

1. Details, wie das Produkt dem Mandat entspricht
2. Details zur Erstprüfung des Produkts und seiner Kennzeichen
3. Details zur werkseigenen Produktionskontrolle
4. Anhang ZA – Bestimmungen der EU-Bauproduktenrichtlinie

Erstprüfung

Diese Prüfung wird bei „Bescheinigungssystem 4“ vom Hersteller und bei „Bescheinigungssystem 1 oder 3“ von einer notifizierten Prüfstelle durchgeführt. Die Prüfmethoden sind in den Hilfsnormen enthalten.

Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

Jede harmonisierte europäische Norm enthält einen Anhang A zur werkseigenen Produktionskontrolle. Der Hersteller muss sicherstellen, dass das im Werk eingesetzte System allen relevanten Kriterien des Anhangs entspricht. Der Anhang enthält nicht nur Angaben über das Qualitätssystem des Unternehmens, sondern auch Klauseln, die folgende Aspekte abdecken:

- Materialkontrolle
- Produktionskontrolle
- Produktkontrolle.

Anhang ZA

Der Entwurf einer harmonisierten europäischen Norm muss einen informativen Anhang ZA enthalten, der jene Bestimmungen der Norm erörtert, die die Erfüllung der wesentlichen Anforderungen der Bauproduktenrichtlinie unterstützen. Wenn die Europäische Kommission den Entwurf der harmonisierten europäischen Norm als hEN verabschiedet, wird dies im Amtsblatt der Gemeinschaft bekannt gemacht. Dadurch wird der Anhang ZA normativ, d. h. er muss befolgt werden.

CE-Kennzeichnung

Das Produkt erhält das CE-Zeichen, wenn es auf den Markt gebracht wird. Dieses Kennzeichen kann auf dem Produkt, auf der Verpackung oder den

It should be noted that...

CE Marking does mean

- That the product satisfies all the provisions of the CPD (and other applicable CE marking directives)
- That the product complies with European technical specifications and has been subject to appropriate conformity assessment procedures
- That the product is fit for purpose as defined by Article 2(1) of the CPD

CE Marking is not

- A mark of origin.
- A mark of quality in the traditional sense.
- Related to aspects outside the Essential Requirements (i.e. voluntary characteristics such as colour, appearance).
- A license to use the product in all works in all Member States.

macje należy do niego dołączyć. GEPVP opublikuje więcej szczegółów, gdy Komisja Europejska zakończy swoje prace.

Należy podkreślić, że...

Oznaczenie CE oznacza, że:

- wyrób spełnia wszystkie wymagania DWB (i innych dyrektyw dotyczących znakowania znakiem CE mających zastosowanie)
- wyrób jest zgodny z europejskimi specyfikacjami technicznymi i został poddany odpowiednim procedurom ustalania zgodności
- wyrób jest odpowiedni do celów określonych w artykule 2(1) DWB

Oznaczenie CE nie jest:

- oznaczeniem pochodzenia
- znakiem jakości w tradycyjnym rozumieniu
- związany z zagadnieniami spoza Wymagań Zasadniczych (czyli z dobrowolnymi cechami charakterystycznymi, takimi jak: kolor, wygląd)
- licencją pozwalającą na używanie produktu do wszystkich prac na terenie państw członkowskich.

Begleitpapieren angebracht sein. Dem Produkt muss auch ein Dokument beiliegen, das alle Kennzeichen aufführt, die den wesentlichen Anforderungen von Mandat M135 entsprechen. Wenn ein Kennzeichen nicht erforderlich ist oder nicht beansprucht wird, findet eine „kLf“-Einstufung („keine Leistung festgelegt“) statt.

Anhang ZA beschreibt ebenfalls, wie und wo das CE-Zeichen anzubringen ist, und erläutert die beizulegenden Informationen. GEPVP wird ausführlichere Angaben veröffentlichen, wenn die EU ihre Überlegungen abgeschlossen hat.

Es sei darauf hingewiesen, das...

CE-Kennzeichnung bedeutet,

- Dass das Produkt alle Bestimmungen der BPR (und anderer zutreffender Kennzeichnungsrichtlinien) erfüllt,
- Dass das Produkt den europäischen technischen Spezifikationen entspricht und geeigneten Konformitätsbewertungsverfahren unterzogen wurde,
- Dass das Produkt sich für den in Artikel 2(1) der BPR definierten Verwendungszweck eignet.

Die CE-Kennzeichnung ist weder

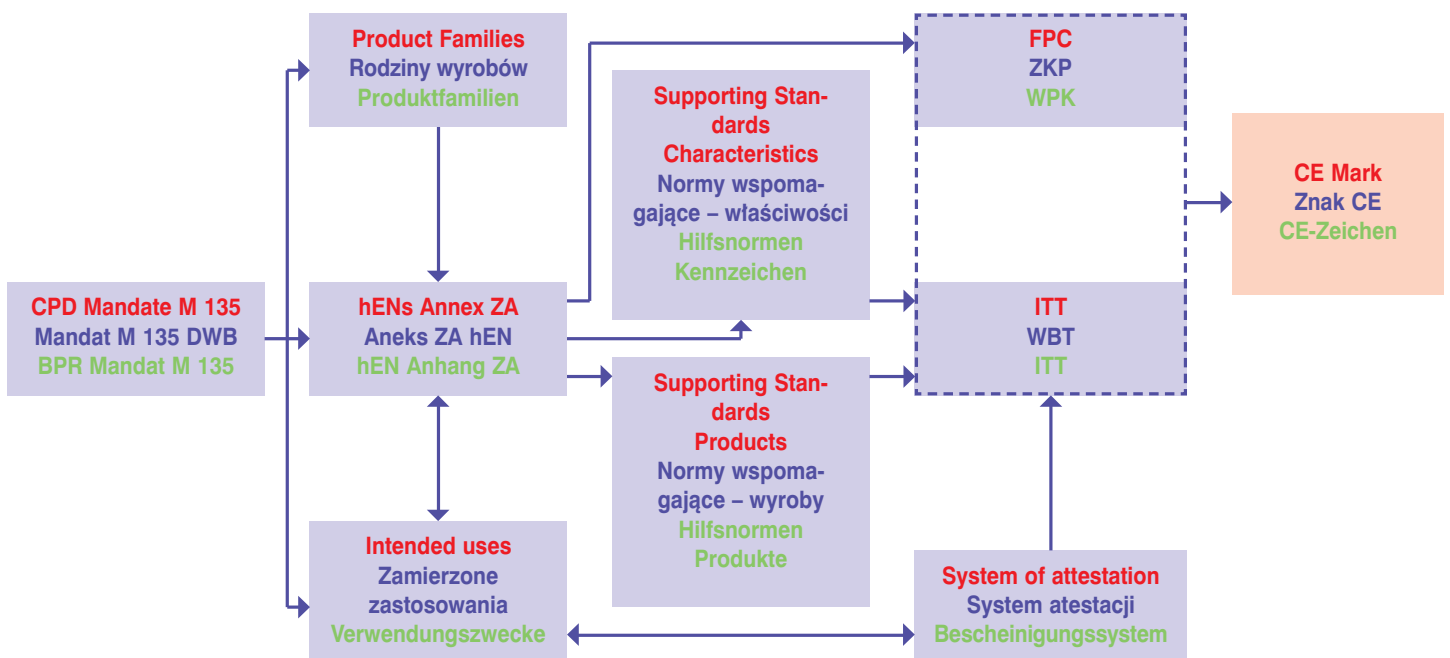
- Eine Ursprungsbezeichnung noch
- Ein Gütezeichen im herkömmlichen Sinn.
- Sie bezieht sich ausschließlich auf die wesentlichen Anforderungen und nicht auf andere Aspekte (d. h. gewählte Kennzeichen wie Farbe, Aussehen).
- Sie gibt kein grünes Licht für die Verwendung des Produkts bei beliebigen Arbeiten in allen Mitgliedstaaten.

For more information, contact:

- European Association of Flat Glass Manufacturers
- Groupement Européen des Producteurs de Verre Plat



www.gepvp.org



Cost-effective environmental control in buildings



© D.R.

Lubicz Centre, Krakow, Poland. The atrium has been glazed with Pilkington Suncool™ HP Silver.



© D.R.

Centrum Lubicz, Kraków, Polen. Atrium przeszklone szkłem Pilkington Suncool™ HP Silver.

Lubicz Centre, Krakau, Polen. Das Atrium wurde mit Pilkington Suncool™ HP Silver verglast.

32

Architectural trends

For some decades we have seen a steady development in architecture towards buildings with larger glass areas both in the commercial and the residential area. Most architects want to open up buildings to make use of as much daylight as possible for the occupants and at the same time offer a better contact to the outside and builders want to demonstrate openness and integrity with their buildings. To achieve this in the past was quite costly as the glass technology was not so advanced as today. You got high costs when heating the building in winter and even higher costs if you needed to cool the building in summer. Things have now changed with modern coating technology applied on glass, which now offers the opportunity to use effective products to handle the implications of large glass areas.

Trendy architektoniczne

Od kilku dekad obserwujemy powolne zmiany trendów architektonicznych w stronę budynków o dużych powierzchniach szklanych, zarówno w sektorze komercyjnym, jak i mieszkalnym. Większość architektów pragnie otwierać budynki, w celu dostarczenia użytkownikom jak największej ilości światła dziennego, zarazem oferując lepszy kontakt z otoczeniem. W przeszłości rozwiązania takie wymagały dużych nakładów, gdyż technologia szkła nie była tak rozwinięta, jak dzisiaj. Ogrzewanie budynku zimą było drogie, a jeszcze droższe okazywało się chłodzenie go latem. Obecnie sytuacja ta zmieniła się dzięki nowoczesnej technologii powłok nakładanych na szkło i tworzących efektywne rozwiązania dla produktów szklanych obejmujących duże powierzchnie.

Trends in der Architektur

Schon seit einigen Jahrzehnten zeichnet sich eine konstante Entwicklung in der Architektur zu Gebäuden mit größeren Glasflächen sowohl im kommerziellen als auch im privaten Bereich ab. Die meisten Architekten streben offene Gebäude an, um das Tageslicht für die Bewohner weitgehend einzufangen und einen engeren Kontakt zur Außenwelt zu bieten, während Bauherren mit ihren Gebäuden Offenheit und Integrität demonstrieren möchten. Dies in der Vergangenheit zu erreichen, war ziemlich kostspielig, da die Glastechnologie noch nicht so weit entwickelt war wie heute. Im Winter verursachte das Beheizen eines Gebäudes hohe Kosten, und wenn im Sommer eine Kühlung notwendig war, lagen die Kosten sogar noch höher. Heute sieht das anders aus: Die neuen Beschichtungstechnologien für Glas bieten jetzt die Möglichkeit,

Product developments

Off-line coatings (PVD-technology) so far has been the most successful way of achieving products with the best technical properties.

When we talk about the thermal insulation of glazings it is important to change the surface properties of the glass so that the glass is not allowed to emit its energy to the outside. This property is measured by the so-called emissivity factor (ϵ) which can vary from 0-1. For ordinary float glass this factor is $\epsilon = 0,89$. For low-emissivity glass we want it to be as low as possible. When depositing a coating on glass there is always a balance between appearance and performance. The production of high performing low-emissivity glasses is almost always based on silver coatings, which potentially can give you an $\epsilon = 0,02$. The more silver you deposit on the glass the lower e-factor you will get, but it will also give you a higher influence on the appearance. We have found that the best combination is achieved by our Pilkington **Optitherm™** SN, which has an $\epsilon = 0,04$ and a high daylight transmission and neutral appearance. With this technology we have managed to reduce the emissivity significantly compared to float glass and still nearly maintain the light transmission for a double insulating glass (79% for a low-e unit to compare to 81% for a float) as well as the neutral colour.

So, if we want to protect the buildings from solar heat to avoid overheating, we have to look for alternative coatings. What we normally want to have is a solar control glass that transmits a lot of the visible daylight but cuts off most of the IR- and UV-radiation. This is the way to get as high daylight transmission (LT) as possible and as low solar factor (SF) as possible. As about half of the solar energy is within the visible range and the other half of it is outside then we are usually interested in getting the best relation between LT/SF. This relation is something we call selectivity (S), which has a maximum of $S = 2$. The way to produce solar control products with a high selectivity is to modify our silver

Rozwój produktów

Powlekanie *off-line* poza linią produkcyjną (technologia PVD) jest jak dotąd najskuteczniejszym sposobem na uzyskiwanie produktów o znakomitych właściwościach technicznych.

Przy rozważaniu zagadnienia izolacji termicznej szkła, ważna jest zmiana właściwości powierzchni w taki sposób, aby nie emitowało ono energii na zewnątrz. Właściwość ta mierzona jest tak zwanym współczynnikiem emisyjności (ϵ), którego wartości zawierają się między 0 i 1. Dla zwykłego szkła float współczynnik ten wynosi $\epsilon = 0,89$. Dla szkła o niskiej emisyjności powinien on być jak najniższy. Podczas nakładania powłoki na szkło zawsze dąży się do równowagi między wyglądem i właściwościami. Do produkcji wysoko wydajnego szkła o niskiej emisyjności niemal zawsze używa się powłok srebrnych, dzięki którym można uzyskać $\epsilon = 0,02$. Im więcej srebra nałożone zostanie na szkło, tym niższy będzie współczynnik jego emisyjności, ale może mieć to także większy wpływ na wygląd. Naszym zdaniem, najlepszą kombinację osiągnięto w wypadku szkła Pilkington **Optitherm™** SN, które ma $\epsilon = 0,04$ przy wysokiej transmisji światła dziennego i neutralnym wyglądem. Dzięki tej technologii udało się nam znacząco obniżyć emisyjność w porównaniu ze szkłem float, a zarazem niemal utrzymać przepuszczalność światła szyby zespolonej (79% dla szyby o niskim ϵ , w porównaniu z 81% dla szkła float) i neutralną barwę.

W celu ochrony budynków przed ciepłem słonecznym i przegrzaniem należy poszukać alternatywnych powłok. Zazwyczaj dąży się do uzyskania szkła przeciwsłonecznego, które przepuszcza dużą część światła dziennego, zatrzymując większość promieniowania podczerwonego i ultrafioletowego. W ten sposób otrzymuje się maksymalną transmisję światła dziennego (LT) i minimalny współczynnik nasłonecznienia (g). Ponieważ mniej więcej połowa energii zawiera się w zakresie widzialnym, a druga poza nim, należy dążyć do uzyskania jak najlepszego stosunku LT/g. Stosunek ten czasami określa się jako selektywność (S), której maksimum wynosi $S = 2$. Sposobem na wytwarzanie produktów przeciwsłonecznych o wysokiej selektywności jest taka modyfikacja powłok o niskiej emisyjności, aby uzyskały one właściwości kontroli słonecznej. Doprowadziło to do stworzenia serii produktów Pilkington **Suncool™** HP (High Performance). Ostatnio wprowadzono też nową technikę, zwaną „podwójnym powlekaniami srebrem”.

effektive Produkte einzusetzen, die die Problematik großer Glasflächen lösen.

Produktentwicklungen

Offline-Beschichtungen (PVD-Verfahren) sind bis heute am erfolgreichsten bei der Herstellung von Produkten mit den besten technischen Eigenschaften. Bei der Wärmedämmung durch Verglasungen müssen die Oberflächeneigenschaften des Glases so verändert werden, dass es Energie nicht nach außen durchlässt. Diese Eigenschaft wird mit der so genannten Emissivität (ϵ) gemessen, der zwischen 0 und 1 liegen kann. Für normales Floatglas beträgt dieser Faktor $\epsilon = 0,89$. Um Glas mit geringem Emissionsvermögen zu erhalten, muss dieser Faktor so niedrig wie möglich sein. Beim Beschichten von Glas muss immer ein Gleichgewicht zwischen Erscheinungsbild und Leistung gefunden werden. Die Fertigung von leistungsstarkem Glas mit geringem Emissionsvermögen basiert fast immer auf Silberbeschichtungen, die theoretisch eine Emissivität von $\epsilon = 0,02$ haben. Je stärker die Silberbeschichtung des Glases ist, desto niedriger ist die Emissivität, allerdings wird das Erscheinungsbild des Glases dadurch beeinflusst. Wir haben festgestellt, dass das beste Verhältnis von Aussehen und Emissivität mit unserem Pilkington **Optitherm™** SN erreicht wird. Dieses Glas zeichnet sich durch eine Emissivität von $\epsilon = 0,04$, eine hohe Durchlässigkeit für Tageslicht und ein neutrales Erscheinungsbild aus. Mit dieser Technologie konnten wir das Emissionsvermögen im Vergleich zu Floatglas erheblich reduzieren und gleichzeitig fast die Lichtdurchlässigkeit einer Isolierverglasung (79 % bei einem Low-E-Produkt im Vergleich zu 81 % für Floatglas) sowie eine neutrale Farbe erreichen.

Wenn wir also Gebäude gegen Überhitzung durch Sonneneinstrahlung schützen wollen, müssen wir Beschichtungsalternativen finden. Wir benötigen normalerweise ein Sonnenschutzglas, das möglichst viel sichtbares Tageslicht durchlässt, aber den größten Teil der Infrarot- und UV-Strahlen reflektiert. Auf diese Weise wird eine möglichst hohe Durchlässigkeit für Tageslicht (LT) und eine möglichst niedrige Gesamtenergiedurchlässigkeit erreicht. Da sich etwa die Hälfte der Sonnenenergie im sichtbaren Bereich, die andere Hälfte außerhalb dieses Bereichs befindet, streben wir normalerweise ein optimales Verhältnis zwischen LT und g an. Dieses Verhältnis wird als Selektivität (S) bezeichnet, der Maximalwert beträgt $S = 2$. Um Sonnenschutzprodukte mit hoher Selektivität zu erzeugen, müssen Low-E-Beschichtungen auf Silberbasis so modifiziert werden, dass sie auch Sonnenschutzigenschaften bieten. So haben

Twin cathode assembly

Zespół z podwójną katodą

Doppelkathodenaufbau





based low-emissivity coatings, so that they also get solar control properties. By doing this we have created a product range which we call Pilkington **Suncool™ HP** (High Performance). Lately, a new coating technique has been adopted, which is described as 'double silver coatings'. These coatings have two silver layers and together with other layers we create a ten layers coating. This has enabled us to achieve even better technical properties with a $S = 2$ and $\epsilon = 0,02$. This product range we have chosen to call Pilkington **Suncool™ Brilliant**.

HP products of Pilkington

Typical for these products are high daylight transmission (LT), low solar factor (SF) and a low emissivity factor (low U-value). A range of different reflection colours are available with different outside light reflection (LR).

As this product range seems to appeal to builders and specifiers it is likely that we will see further developments here in the future.

Powłoki takie składają się z dziesięciu warstw, z których dwie to srebro. Umożliwia to uzyskanie lepszych właściwości technicznych, $S = 2$ i $\epsilon = 0,02$. Ta gama produktów nosi nazwę Pilkington **Suncool™ Brilliant**.

Produkty HP firmy Pilkington

Cechami tych produktów są: wysoka transmisja światła dziennego (LT), niska przepuszczalność energii słonecznej (g) i niski współczynnik emisyjności (niska wartość U). Dostępne są różne kolory szyb o różnym współczynniku zewnętrznego odbicia światła (LR).

Ponieważ ta gama produktów cieszy się uznaniem branży budowlanej i projektowej, w przyszłości zostanie ona z pewnością rozwinięta.

wir eine Produktpalette unter dem Namen Pilkington **Suncool™ HP** (High Performance) geschaffen. Vor kurzem haben wir eine neue Beschichtungstechnik eingeführt, die als „Doppelsilberbeschichtung“ bezeichnet wird. Diese Beschichtungen bestehen aus zwei Silberschichten, und durch die Verwendung anderer Schichten können wir eine zehnlagige Beschichtung erzeugen. Damit erzielen wir noch bessere technische Eigenschaften mit $S = 2$ und $\epsilon = 0,02$. Dieser Produktreihe haben wir den Namen Pilkington **Suncool™ Brilliant** gegeben.

HP-Produkte von Pilkington

Typisch für diese Produkte sind eine hohe Tageslichtdurchlässigkeit (LT), eine niedrige Gesamtenergiedurchlässigkeit g resultierend in einem niedrigen U-Wert. Außerdem ist eine Reihe unterschiedlicher Reflexionsfarben mit verschiedenen Außenlichtreflexionsfaktoren (LR) erhältlich. Da diese Produktreihe großes Interesse bei Bauherren und Ausschreibenden findet, sind in diesem Bereich für die Zukunft weitere Entwicklungen zu erwarten.

	L _t (%)	L _r (%)	g	S	U-value (D6-15Ar)
Pilkington Suncool™ HP Neutral 53/40	53	8	0,40	1,33	1,3 W/m ² K
Pilkington Suncool™ HP Neutral 51/37	51	15	0,37	1,38	1,3 W/m ² K
Pilkington Suncool™ HP Clear 63/45	63	22	0,45	1,40	1,2 W/m ² K
Pilkington Suncool™ HP Silver 50/30	50	37	0,30	1,67	1,1 W/m ² K
Pilkington Suncool™ Brilliant 66/33	66	14	0,33	2,0	1,0 W/m ² K
Pilkington Suncool™ Brilliant 50/25	50	18	0,25	2,0	1,0 W/m ² K

Curved and tempered glass

New possibilities for shapes and model design

Present architectural concepts and industrial design objects are increasingly in need of shapes for a new appearance. Architects want diverse elements and materials to work together in order to achieve a harmonious result.

The possibilities of bent glass in creating a new look are numerous. The trend of using bent and tempered glass is increasing deliveries of special equipment for challenging bending solutions. At the same time with more demanding shapes the market is after better quality in optics and repeatability. Especially in short series production every loading can be different in size, thickness, shape, bending radius, among other properties. The symbiosis of heating and bending process controlled by a capable process parameters has an increasing role.

Technology dependence

The latest mouldless bending technologies have brought new dimensions to bending and tempering. After learning about zero tooling, derived from mouldless bending machinery, market players are reacting positively. In order to process quality products that can be sold to more demanding customers, the correct technology with proper capabilities is vital. To achieve sufficient end-product properties, the process must be under control – not only by the operators but also by the concept itself. With flat tempering, this involves appropriate heating and quenching.

Heating matters

Heating is crucial in glass tempering. Glass can be incompletely heated for different reasons, mostly due to an incompetent system resulting from shortcomings related to the control system, programming of the control system, parameters, technical/physical reasons, etc. Balanced heating in a controlled way is fundamental for today's coated glasses, as one of their properties

Obecne koncepcje architektoniczne i projekty obiektów przemysłowych stwarzają coraz większe zapotrzebowanie na nowe kształty i formy komponentów. Architekci pragną zróżnicowanych elementów i materiałów, które połączone razem, dadzą harmonijny efekt.

Gięte szkło stwarza możliwość uzyskania szeregu nowych efektów wizualnych. Trend stosowania giętego i hartowanego szkła zwiększa także zapotrzebowanie na specjalistyczny sprzęt, będący w stanie sprostać nowym wyzwaniom.

Jednocześnie, oprócz większych wymagań pod względem kształtu, rynek żąda lepszych właściwości optycznych i powtarzalności – szczególnie w odniesieniu do krótkich serii produkcyjnych, gdzie każda partia może mieć różne rozmiary, grubość, kształt, różny promień wygięcia i inne właściwości. Symbioza procesów podgrzewania i wyginania, kontrolowanego odpowiednimi parametrami, ma coraz większe znaczenie.

Zależność od technologii

Najnowsze technologie gięcia bez formy otworzyły nowe obszary dla gięcia i hartowania szkła. Po rozpowszechnieniu informacji o bezprzryłkowej technice kształtowania, wywodzącej się z gięcia bez formy, reakcje rynku są pozytywne. Przy obróbce produktów wysokiej jakości, które mogą być sprzedawane bardziej wymagającym klientom, zasadnicze znaczenie ma zastosowanie właściwej technologii. Aby uzyskać odpowiednie właściwości produktu końcowego, cały proces musi być kontrolowany – nie tylko przez operatora, ale także dzięki zastosowaniu metody, która pozwala na łatwą kontrolę materiału. Przy płaskim hartowaniu sprowadza się to odpowiedniego podgrzewania i ochładzania.

Sposoby podgrzewania

Podgrzewanie ma zasadnicze znaczenie dla hartowania. Z różnych powodów

Um ein neues Erscheinungsbild zu erzielen, werden in verstärktem Maße Formen für gegenwärtige Architekturkonzepte und Industriedesignobjekte benötigt. Architekten wollen mit verschiedenen aufeinander abgestimmten Elementen und Materialien arbeiten, um ein harmonisches Gesamtbild zu erzielen.

Gebogenes Glas bietet dafür zahlreiche Möglichkeiten. Der Trend zur Verwendung gebogenen und vorgespannten Glases führt zur verstärkten Entwicklung von Spezialmaschinen für herausfordernde Biegelösungen.

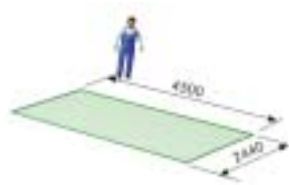
Mit dem Ruf nach anspruchsvolleren Formen geht die Forderung des Marktes nach qualitativ besseren optischen Eigenschaften und Reproduzierbarkeit einher. Insbesondere bei der Kleinserienproduktion kann jede Charge hinsichtlich Größe, Dicke, Form, Biegeradius usw. unterschiedlich sein. Dabei gewinnt das Zusammenspiel der über geeignete Prozessparameter gesteuerten Erwärmungs- und Biegeprozesse immer mehr an Bedeutung.

Technologische Abhängigkeit

Die jüngsten formfreien Biegetechniken eröffnen neue Dimensionen für Biege- und Vorspannverfahren. Nach der Vorstellung des auf formfreien Biegemaschinen beruhenden Verfahrens ohne Spezialwerkzeuge zeigen marktführende Unternehmen positive Reaktionen. Um Qualitätsprodukte für anspruchsvolle Kunden fertigen zu können, bedarf es der richtigen Technologie mit der entsprechenden Leistungsfähigkeit. Um zufriedenstellende Eigenschaften des Endprodukts zu erreichen, muss das Verfahren sowohl von den Bedienern als auch über das Konzept steuerbar sein. Bei der Horizontalvorspannung sind dazu entsprechende Aufheizung und Vorspannung erforderlich.

Aufheizung ist ausschlaggebend

Für die Glasvorspannung spielt die Auf-



could be reflection or low-e. Once temperature differences appear, the glass is too cold in some areas to be tempered and may break during the quenching stage. Overheating the load may save the glass, but optical and shape properties will be lost.

In the processing of bent and tempered glass, delicate and precise control of bending between heating and quenching appears on stage. Immediately after the glass exits the furnace, it starts to cool down. To compensate for this cooling, the only way is to overheat the glass. This phase is potentially the point at which optical distortions may be created or avoided: bending must be carried out very rapidly and accurately in order to start quenching before the temperature level drops below the critical transition temperature level. Quality production is only possible with a system that has a proper, competent process from start to finish.

Zero-tooling solutions

The latest technological innovations are producing the large glass panels of bent and tempered glass required by designers

szkło może zostać podgrzane niekompletnie. Zazwyczaj jest to spowodowane nieodpowiednim systemem kontrolującym, jego programowaniem, parametrami, przyczynami technicznymi/fizycznymi itp. Wyważone podgrzewanie w kontrolowany sposób ma fundamentalne znaczenie dla współczesnych szyb powlekanych, dla których jedną z istotnych wartości może być współczynnik odbicia lub niska emisyjność. Gdy pojawiają się różnice temperatury, niektóre obszary szkła są zbyt chłodne by się zahartować i mogą pękać w stadium ochładzania. Przegrzanie materiału może uratować szkło, ale utraci ono swój kształt i właściwości optyczne.

W obróbce szkła giętego i hartowanego do głosu dochodzi delikatna i precyzyjna kontrola gięcia pomiędzy fazami ogrzewania i ochładzania. Natychmiast po wyjęciu szkła z pieca zaczyna się ono ochładzać. Jedynym sposobem na kompensację utraty temperatury jest przegrzanie szkła. Ta faza stanowi moment, w którym mogą pojawić się niekształcenia optyczne lub można im zapobiec: wyginanie musi być wykonane bardzo szybko i precyzyjnie, aby można było rozpocząć ochładzanie, zanim tem-

heizung eine entscheidende Rolle. Eine unvollständige Erwärmung des Glases kann verschiedene Ursachen haben, die meistens im System begründet sind, das wegen Mängeln im Steuersystem oder in dessen Programmierung, wegen der Parameter, aus technischen/physikalischen Gründen usw. keine ausreichende Erwärmung ermöglicht. Eine gleichmäßige, kontrollierte Erwärmung ist eine wesentliche Voraussetzung für die beschichteten Glasarten von heute, da Reflexion oder Wärmedämmung zu ihren Eigenschaften zählen. Sobald sich die Temperatur ändert, ist das Glas in manchen Bereichen für den Vorspannvorgang zu kalt und kann dabei brechen. Bei einer Überhitzung der Charge bleibt das Glas selbst zwar erhalten, aber die optischen und konstruktiven Eigenschaften gehen verloren.

Bei der Verarbeitung gebogenen vorgespannten Glases muss der Biegevorgang zwischen dem Aufheizen und Vorspannen des Glases sensibel und genau gesteuert werden. Sofort nach dem Verlassen des Vorspannofens fängt das Glas an sich abzukühlen. Die einzige Möglichkeit, dies auszugleichen, ist eine Überhitzung des Glases. In dieser Phase





and architects. A problematic area with bent and tempered glass panels of this size is the restricted applications rather than the finding of new opportunities. This is evident when comparisons are drawn with the traditional method of processing bent tempered products with moulds and other tooling-related solutions.

Recent innovations include a combined bending and quenching conveyor that carries out totally zero-tooling bending and quenching. With a maximum glass size of up to 2400 mm x 4200 mm, this kind of system reflects the trend towards larger individual glass sizes. If the system has diverse options in terms of bending capabilities, e.g. different types of interchangeable bending sections and even a flat tempering capability, the answer to the increasing needs of the future is provided.

Conclusions

Today's architecture needs new dimensions and shapes. Glass architecture is here to stay, since architects and glass processors are finding new creative solutions by combining curved shapes with traditional flat glass and other materials such as wood, concrete and steel.

New mouldless bending technologies allowing zero tooling are encouraging glass processors to start bending and tempering. This kind of technology offers bending and tempering options together with traditional flat tempering. Sharing information with designers, processors and technology specialists has started and will bear fruit in a near future. The use of bent and tempered glass all over the world is "just around the bend".

peratura sama spadnie poniżej krytycznego poziomu temperatury przemiany. Wysoką jakość w tego rodzaju produkcji można osiągnąć tylko dzięki zastosowaniu od początku do końca właściwego systemu obróbki.

Rozwiązania bezpryżądowe

Dzięki najnowszym osiągnięciom technicznym możliwe jest wytwarzanie pożądaných przez projektantów i architektów dużych szyb z giętego i hartowanego szkła. Łatwo można wyobrazić sobie nowe zastosowania dla szyb tej wielkości, jednak trudniej ominąć pewne ograniczenia techniczne. Staje się to oczywiste przy porównaniu z tradycyjną metodą obróbki giętych hartowanych produktów z użyciem form i innych rozwiązań narzędziowych.

Jedną z ostatnich innowacji jest połączony tunel zginająco-chłodzący, który wykonuje całkowicie bezpryżądowe gięcie i hartowanie. Z maksymalnym rozmiarem szkła 2400 mm x 4200 mm, system ten odpowiada trendowi zwiększania poszczególnych tafli szklanych. Jeśli system oferuje zróżnicowane opcje w dziedzinie możliwości gięcia, np. różne typy wymiennalnych sekcji giących lub nawet zdolność do płaskiego hartowania, stanowi on rozwiązanie mogące zaspokoić przyszłe potrzeby.

Wnioski

Dzisiejsza architektura wymaga nowych wymiarów i kształtów. Architektura szklana nie pozostaje w tym względzie w tyle, jako że architekci i przetwórcy szkła wynajdują nowe, kreatywne rozwiązania, łączące zakrzywione kształty i tradycyjne, płaskie szkło z innymi materiałami, takimi jak drewno, beton i stal. Nowe bezpryżądowe technologie gięcia bez formy zachęcają przetwórców szkła do samodzielnego gięcia i hartowania. Technologia tego typu oferuje możliwość gięcia i hartowania, wraz z tradycyjnym hartowaniem płaskim.

Dzielenie się wiedzą z projektantami, przetwórcami i technologami jest korzystne i zaowocuje w niedalekiej przyszłości. Rozpowszechnienie stosowania giętego i hartowanego szkła na cały świat już niedługo „zagnie” dotychczasowe ograniczenia.

können optische Verzerrungen hervorgerufen oder vermieden werden: Der Biegevorgang muss sehr schnell und genau durchgeführt werden, damit die Vorspannung beginnt, bevor die Temperatur unter die Umwandlungstemperatur sinkt. Qualität kann nur mit einem System produziert werden, das durchgängig über einen ordnungsgemäßen, angemessenen Prozess verfügt.

Lösungen ohne Spezialwerkzeuge

Mit Hilfe der jüngsten technologischen Innovationen werden Glasscheiben aus gebogenem und vorgespanntem Glas in der von Designern und Architekten geforderten Größe hergestellt. Ein Problem bei gebogenen und vorgespannten Glasscheiben dieser Größe sind eher die beschränkten Einsatzmöglichkeiten als die Schwierigkeit, neue Anwendungsbereiche zu finden. Dies wird im Vergleich mit herkömmlichen Methoden zur Herstellung gebogener, vorgespannter Produkte mit Gussformen und anderen werkzeuggestützten Lösungen offensichtlich.

Zu den neuesten Innovationen gehört ein kombiniertes Biege- und Vorspannband, das Biege- und Vorspannvorgänge ohne Spezialwerkzeuge durchführt. Mit einer maximal herstellbaren Scheibengröße von 2400 mm x 4200 mm entspricht dieser Systemtyp der Tendenz zu größeren Einzelscheiben. Wenn das System verschiedene Optionen im Hinblick auf Biegekapazitäten bietet, z. B. unterschiedliche Arten von austauschbaren Biegesegmenten oder sogar die Möglichkeit der Horizontalvorspannung, liegt die Lösung für den wachsenden Bedarf der Zukunft bereits vor.

Fazit

Die moderne Architektur braucht neue Größen und Formen. Glasarchitektur hat Zukunft, da Architekten und Glasverarbeiter neue, kreative Lösungen finden, die gebogene Formen mit traditionellem Flachglas und anderen Materialien wie Holz, Beton und Stahl verbinden.

Neue formfreie Biegetechniken, die ohne Spezialwerkzeuge arbeiten, ermutigen Glasverarbeiter, mit Biege- und Vorspannverfahren zu experimentieren. Diese Art der Technik bietet neue Biege- und Vorspannoptionen neben herkömmlicher Horizontalvorspannung. Der Austausch von Informationen mit Designern, Verarbeitern und Technologiespezialisten hat begonnen und wird schon in nächster Zukunft Früchte tragen. Der weltweite Einsatz gebogenen und vorgespannten Glases ist nur noch eine Frage der Zeit.

The Cantonal Bank, Basle



'Switzerland has been built'. This familiar slogan, coined in the early 1980s, has never been more true. As greenfield sites become scarcer and land prices rise, the value of existing buildings is increasing, and preserving these buildings means renovation. But renovation is about more than preserving value. It is caught in the crossfire between conservation and modernisation, between investment and profitability. Targets for full occupancy, benefit optimisation and energy efficiency sit alongside the latest legal regulations, unforeseen structural damage and ecological considerations.

The economic situation and the spirit of the times are on the side of renovation. If we start from the position that buildings are living capital investments which are worthy of preservation, which are looking good again given the stock market situation, and for which there has always been a demand in good locations, then renovation should normally be a good investment.

This is a view that is shared by Peter Riechsteiner, head of property advice at the Cantonal Bank of Basle. The renovation of the exterior of the bank's back office in the centre of Basle was planned with a number of objectives in mind:

- Long-term value preservation through the use of modern building materials and innovative construction methods.
- Partnership with professional suppliers meeting the ambitious quality requirements.
- Improvements to heat insulation methods to increase the energy-saving potential.

„Szwajcarię zbudowano”. Ten znany slogan, ukuty we wczesnych latach osiemdziesiątych, nigdy nie brzmiał bardziej prawdziwie. Wraz z kurczeniem się zielonych łąk i wzrostem cen ziemi, rośnie też wartość istniejących budynków, a ich ochrona oznacza konieczność renowacji. Ale renowacja to coś więcej niż zachowywanie wartości. To proces pod ostrzałem wymogów konserwacji z jednej i modernizacji z drugiej strony, pomiędzy inwestycją i opłacalnością. Cele, takie jak pełne wykorzystanie, optymalizacja korzyści i wydajność energetyczna wychodzą naprzeciw najnowszym przepisom prawnym, nieprzewidzianym uszkodzeniom konstrukcji i względom ekologicznym.

Sytuacja ekonomiczna i duch epoki przemawiają za renowacją. Jeśli wyjść z założenia, że budynki stanowią żywą inwestycję kapitałową wartą zachowania, obiecującą ze względu na powrót koniunktury giełdowej, na którą w dodatku zawsze istnieje zapotrzebowanie w dobrych lokalizacjach – renowacja powinna być opłacalna.

Pogląd ten podziela Peter Riechsteiner, kierownik działu doradztwa nieruchomości Banku Kantonalnego w Bazylei. Przy planowaniu renowacji zewnętrznej biur banku w centrum Bazylei uwzględniono kilka wytycznych:

- Długoterminowe zachowanie wartości, dzięki zastosowaniu nowoczesnych materiałów budowlanych i innowacyjnych metod konstrukcyjnych.
- Partnerstwo z profesjonalnymi dostawcami, zdolnymi sprostać ambitnym wymogom jakościowym.

„Die Schweiz ist gebaut.“ Das geflügelte Wort, Anfang der Achtzigerjahre geprägt, war nie zutreffender. Während die bebaubaren Flächen knapper werden und die Bodenpreise höher, gewinnen bestehende Bauten an Wert. Um ihn zu bewahren, sind Renovationen nötig. Doch Renovation ist mehr als einfach nur Werterhaltung. Sie operiert im Spannungsfeld zwischen Konservierung und Modernisierung, zwischen Investition und Rentabilität. Sie muss sich mit Zielen wie Vollvermietung, Nutzungsoptimierung oder energetischer Sanierung ebenso auseinandersetzen wie mit neuen gesetzlichen Vorschriften, unerwarteten Gebäudeschäden und ökologischen Überlegungen.

Wirtschaftslage und Zeitgeist sprechen fürs Renovieren. Geht man davon aus, dass Gebäude lebendige, erhaltenswerte Kapitalanlagen sind, die angesichts der Entwicklung an der Börse wieder attraktiver geworden sind und für die an guten Standorten immer eine Nachfrage vorhanden sein wird, dann sollte eine Renovation normalerweise eine gute Investition sein.

Diese Auffassung teilt auch Peter Riechsteiner, Leiter Immobilienberatung der Basler Kantonalbank. Mit der Sanierung der Außenhaut des BKB-Back-Office in Basel-Stadt wurden gleich mehrere Ziele verfolgt:

- Langfristige Werterhaltung durch den Einsatz moderner Baustoffe und zukunftsweisender Konstruktionen.
- Zusammenarbeit mit professionellen Lieferanten, die die hochgesteckten Qualitätsanforderungen erfüllen.
- Erhöhung des Energiesparpotenzials



- Greater comfort for office workers with improved solar protection and enhanced ventilation.

For the renovation of the windows, the Bank chose as its partner 4B, the leading supplier of high quality wood and aluminium windows. Implementing this project presented some interesting challenges for both the architects and 4B. For example, the client insisted that the architecture of the building must not be changed by the renovations. The typical bluish colour of the “old” windows has been retained. There had to be no perceptible colour variation between the curtain-type, ventilated glass spandrels and the areas of fixed glazing. A screening or anti-glare mechanism was simply introduced between the panes, giving the glass an additional function. These criteria were met using the solar control glass Pilkington **Insulight™** Sun Auresin 40/23 with integral Screen Line louvred shutters for the fixed panes and the enamelled toughened glass E010 in the same colour for the spandrels. Both types of glass have a metallic solar control coating on the exterior, creating the characteristic reflective sparkle of glass. The integral louvred shutters can be operated both remotely by central services and individually by office workers.

To minimise the installation time, the vertical window ledges were supplied in prefabricated elements. Construction requirements meant that the storey-high façade elements had to be split into a spandrel panel and a wood-and-aluminium window element. The spandrel panel is a traditional wooden post construction with a weather-resistant facing plate on the outside. The 4B meba window element is a wood-and-aluminium construction with a fully ventilated, dilating aluminium shell fixed to the wooden support shell with local joining elements. The wood-and-aluminium windows in combination with the toughened glass spandrels backed with weather-resistant facing plates have created a very low-maintenance façade construction which will withstand the effects of the weather for years and lose none of its shine. The renovations have been completed successfully and to the full satisfaction of the client, architect and employees of the Cantonal Bank of Basle. →

- Udoskonalenie metod izolacji cieplnej dla pełniejszego wykorzystania potencjalnych oszczędności energetycznych.
- Większy komfort dla pracowników biur dzięki lepszej ochronie przeciwsłonecznej i wentylacji.

Do renowacji okien Bank wybrał swojego partnera – 4B, wiodącego dostawcę wysokiej jakości okien drewnianych i aluminiowych. Wprowadzenie projektu w życie postawiło przed architektami oraz firmą 4B kilka ciekawych wyzwań. Na przykład, klient nalegał, żeby architektura budynku nie została zmieniona w czasie renowacji. Zachowano typowy niebieskawy odcień „starych” okien. Różnica kolorystyczna pomiędzy przeszkleniami ściany kurtynowej, wentylowanymi spandrelami ze szkła oraz przeszkleniami okien stałych miała być prawie niezauważalna. Kryteria te spełniono przez zastosowanie szyb przeciwsłonecznych Pilkington **Insulight™** Sun Auresin 40/23, ze zintegrowanymi żaluzjami Screen Line do okien stałych i szkła emaliowanego, hartowanego E 010 w tym samym kolorze na spandrelu. Oba typy szkła od zewnątrz powlekane są metaliczną powłoką przeciwsłoneczną, powodującą charakterystyczne połyskujące odbicia. Zintegrowane żaluzje mogą być sterowane zdalnie przez ośrodek centralny lub indywidualnie, przez pracowników biura.

Aby do minimum ograniczyć czas instalacji, pionowe parapety okienne zaopatrzone w elementy prefabrykowane. Zgodnie z wymaganiami konstrukcyjnymi elementy fasady wysokości jednego piętra miały być podzielone na panele międzyokienne i drewniano-aluminiowe części okienne. Panel międzyokienny – spandrel to tradycyjna drewniana konstrukcja słupowa, z płytą odporną na warunki pogodowe od zewnątrz. Element okienny „4B meba” to drewniano-aluminiowa konstrukcja z całkowicie wentylowaną aluminiową warstwą dylatacyjną, przymocowaną do drewnianej warstwy podtrzymującej, z elementami zaczepów. Drewniano-aluminiowe okna, w połączeniu ze spandrelami ze szkła hartowanego i odpornych na pogodę płyt okładzinowych, stworzyły łatwą do utrzymania konstrukcję fasady, która przez lata wytrzyma oddziaływanie warunków pogodowych, nie tracąc połysku. Renowację ukończono pomyślnie, ku zadowoleniu klienta, architekta i pracowników Kantonalnego Banku Bazylei. →

durch wärmedämmtechnische Verbesserungen.

- Verbesserung des Komforts für die Büro-Benutzer mittels verbessertem Sonnenschutz und optimierter Lüftung.

Für die Sanierung der Fenster entschied sich die BKB für die Zusammenarbeit mit 4B, dem führenden Schweizer Anbieter von hochwertigen Holz-Aluminium-Fenstern. Die Realisierung dieses Projekts stellte sowohl den Architekten als auch 4B vor interessante Herausforderungen. So wurde z. B. vom Bauherrn vorgegeben, dass durch die Sanierung die Architektur des Gebäudes nicht verändert werden sollte. Die typische Blaufärbung der „alten“ Gläser wurde übernommen. Zwischen den vorgehängten, hinterlüfteten Fassadenplatten und den festverglasten Feldern sollten farblich möglichst keine Abweichungen feststellbar sein. Einzig die Beschattung bzw. der Blendschutz wurde in den Scheibenzwischenraum verlegt, wodurch das Glas eine zusätzliche Funktion erhielt. Diese Kriterien sind mit dem Sonnenschutzglas Pilkington **Insulight™** Sun Auresin 40/23 mit integrierter Lamellenstore Screen Line für die Festfelder und den farblich abgestimmten emaillierten Einscheibensicherheitsgläser E010 für die Fassadenplatten erfüllt worden. Beide Gläser haben eine metallische Sonnenschutzbeschichtung auf der Außenseite, so dass der typisch spiegelnde Glasglanz erzielt wird. Die integrierten Lamellenstoren können sowohl zentral durch den Hausdienst, als auch dezentral durch Büromitarbeiter bedient werden.

Um eine kurze Montagezeit zu erhalten, sind die vertikalen Fensterbänder in vorgefertigten Elementen angeliefert worden. Aufgrund der Gegebenheiten am Bau mussten die stockwerk hohen Fassadenelemente in ein Brüstungselement und ein Holz-Aluminium-Fensterelement geteilt werden. Das Brüstungselement ist eine klassische Holzständerkonstruktion mit witterungsbeständiger Fassadenplatte auf der Außenseite. Das Fensterelement, im System 4B meba, ist eine Holz-Aluminium-Konstruktion, bei dem die äußere Aluminiumschale mit örtlichen Verbindungsteilen dillatierend und komplett hinterlüftet auf der tragenden Holzschale aufgebracht ist. Durch die Holz-Aluminium-Fenster und die Brüstungen aus ESG sowie den dahinter liegenden witterungsbeständigen Fassadenplatten wird eine sehr unterhaltsarme Fassadenkonstruktion geschaffen, welche über Jahre der Witterung trotz und nichts von ihrem Glanz verliert. Die Sanierung wurde erfolgreich und zur vollen Zufriedenheit von Bauherr, Architekt und Mitarbeitern der BKB durchgeführt. →



PILKINGTON

Pilkington plc
St Helens United Kingdom
www.pilkington.com