

Zapraszamy w dn. 29.01.-1.02. do naszego stoiska na targach BUDMA/GLASS 2013,
Hala 5, Sektor D, Stoisko 118

ŚWIAT SZKŁA

1 (170) Styczeń 2013 r. Cena 15,50 PLN (w tym 8%VAT) Nr ind. 381721

OKNA ■ DRZWI ■ FASADY

TEMAT MIESIĄCA

Elementy szklanych konstrukcji

WEWNĄTRZ WYDANIA m.in.:

- M. Kozłowski: *Belki drewnia-
no-szklane – nowe rozwiązanie
w konstrukcji lekkich dachów*
- Z. Pollak: *Szyby ochronne war-
stwowe – badania i klasyfikacja.
Część 1*
- J. Szubert: *Zamki wielopunktowe
w stolarnie budowlanej*



CENTRUM DYSTRYBUCJI AKCESORIÓW sp. z o.o. 2003 | 2013

10 LAT

AKCESORIA DO SZKŁA HARTOWANEGO



www.cdakcesoria.pl
biuro@cdakcesoria.pl

ul. Robotnicza 60
53-608 Wrocław

T: +48 71 797 80 28
F: +48 71 797 80 27

Drzwi panelowe PANdoor TM 77

Drzwi panelowe PANdoor TM 77 to nowoczesność, lekkość i ponadczasowa elegancja. Kompozycja, kolor oraz zastosowany materiał sprawia, że drzwi doskonale wpisują się w panujące na rynku trendy estetyczne oraz architektoniczne. System PANdoor TM 77 został stworzony do wykonywania nowoczesnych konstrukcji drzwi wejściowych. Rozwiązanie pozwala na wykonanie skrzydeł w jednej płaszczyźnie w stosunku do ościeżnicy (niewidoczny profil skrzydła). Dzięki zastosowaniu nowatorskich przekładek termicznych produkt charakteryzuje się doskonałymi właściwościami cieplnymi oraz eliminowane są naprężenia ciepłe wywołane różnicami temperatur.

Charakterystyka i zalety systemu

- dostępność produktu w trzech wersjach - jednostronnie licowana, dwustronnie licowana oraz dwustronnie licowana z zastosowaniem ramki dekoracyjnej,
 - szybkość i łatwość montażu,
- możliwość zastosowania paneli o dowolnym wzorze z aplikacjami ze stali nierdzewnej oraz ozdobnym frezem,
 - wysoka izolacyjność termiczna,
 - trwałość koloru, łatwość czyszczenia,
- szeroki wybór kolorystyki - paleta RAL, kolory strukturalne,
- wysoka estetyka poprzez zastosowanie ukrytych zawiasów.



TM 77HI

Doskonałe parametry izolacyjności cieplnej

TM 74 1.0

Klasyczne rozwiązanie dla konstrukcji okien i drzwi o bardzo dobrych parametrach

TM 62 2.1

Konstrukcje okien i drzwi o dużych wymiarach

DP 150

Otwieramy duże przeszklenia

Spis treści

Nowości	
„Tarka do sera” i inne osiągnięcia	2
TORMAX IXIO-DT3	2
Okna wzmacniane termicznie	2
Dremel 8100	2
Wydarzenia	
Targi Branży Szkłarskiej GLASS 2013	3
Targi BAU 14-19 styczeń 2013 r.	4
Miliard został osiągnięty	5
Wiśniowski na Targach BAU 2013	5
Akademia innowacji w Elblągu	5
System MB-86 doceniony w konkursie „Energoszczędne okna”	5
RD BUD wspiera działania Fundacji Spełnionych Marzeń	6
Kalendarz RotoSwing 2013	6
Nowe partnerstwo	6
Szkló w architekturze	
Szklana pocztówka z Kolobrzegu <i>Edward Poskier</i>	8
Dachy	
Belki drewniano-szklane – nowe rozwiązanie w konstrukcji lekkich dachów <i>Marcin Kozłowski</i>	10
Elewacje	
Kolor, ruch, energia – szkło z diodami LED <i>Magdalena Muszyńska-Łanowy</i>	13
Systemy obsługi elewacji <i>Kazimierz Wasilczyk</i>	18
Termografia wyrafinowaną techniką pomiarową <i>Benjamin Standecker</i>	21
Architektura wnętrz	
Artystyczne formy szkła <i>Dorota Smoleńska</i>	24
Okna	
„Mało istotne” błędy montażu z druzgocącym skutkiem <i>Jerzy Płoński</i>	30
Minimalizm i proste rozwiązania powracają do task	32
Przegrody wewnętrzne	
Cisza w banku	34
Maszyny, urządzenia	
HEGLA – maszyny wysokiej klasy <i>Thomas Wellendorf</i>	38

mirrotech
www.mirrotech.de

Kolpingstraße 26
DE-92533 Wernberg-Köblitz
Telefon: 09604/9091 - 0
Telefax: 09604/1455
http://www.mirrotech.de
E-Mail: info@mirrotech.de

Szukacie Państwo używanych obrabiarek do szkła?

Zwróćcie się do nas.

Oto niektóre z maszyn, jakie mamy w ofercie:

Pannkoke Prince 3M

Rok budowy: 2007, stół do rozkroju tafli szkła o wymiarach 3210 x 2250 mm (tafli „less”), stół wyposażony jest w układ sterowania numerycznego z funkcją optymalizacji.

Bottero Victralux 111F

Automatyczna szlifierka do szlifowania krawędzi F-kształtnych, 11 wrzecion, rok budowy: 2008; grubość obrabianego szkła: od 3 do 50 mm.

Hegla Optimax es 6132

Stół montażowy do rozkroju tafli o wymiarach 6000 x 3210 mm (tafli „jumbo”).

Bottero Victralux 106F

Rok budowy: 2006, minimalne wymiary formatki szkła: 40 x 40 mm, grubość obrabianego szkła: od 3 do 30 mm.

Armatec vsg stół do rozkroju i rozłamywania szkła

Do krojenia klejonego szkła bezpiecznego z jedną warstwą folii, o rozmiarach maksymalnych 2 x 6 mm.

Uruchomienie i serwis – poprzez naszych specjalistów.
Chętnie odkupimy od Państwa używane obrabiarki do szkła lub przyjmujemy je w rozliczeniu jako zapłatę.

Prosimy odwiedzić naszą stronę internetową:

www.mirrotech.de

Wwiercanie pulsacyjne to innowacja AWT	41
Automatyczny załadunek szkła <i>Rafał Wysocki</i>	45
Materiały, technologie	
Nowy ornament i klasyczna funkcjonalność	46
Szyby ochronne warstwowe – badania i klasyfikacja. Część 1 <i>Zofia Pollak</i>	48
Szkło antykondensacyjne ClimaGuard® Dry <i>Grzegorz Motriuk</i>	51
Hartowanie i gięcie szkła – przegląd	52
Rodzaje i przyczyny uszkodzeń szkła. Część 2 <i>Daniel Giaquinto, Franz-Joerg Dall</i>	53
Normy, przepisy	
Bariery ochronne ze szkła. Obliczenia zamiast badań? <i>Benno Eierle, Harald Krewinkel</i>	55
Zamki wielopunktowe w stolarcze budowlanej <i>Jan Szubert</i>	57

ŚWIAT
szkła

Fachowy miesięcznik poświęcony branży szklarsko-okiennej

Wersja elektroniczna:
www.e-kiosk.pl/Swiat_Szkla
www.egazety.pl



ISSN 1426-5494 Rok XVIII nr 1 (170) 2012

WYDAWCA

Euro-Media Sp. z o.o.
Al. Komisji Edukacji Narodowej 95
02-777 Warszawa
tel.: 22 678 37 30, fax: 22 679 71 01



Paweł Garlak – Prezes



Katarzyna Polesińska
– Dyrektor Wydawniczy ds. Mediów Elektronicznych i Drukowanych

REDAKCJA

tel.: 22 678 35 60, 22 678 84 94
fax: 22 679 52 03
www.swiat-szkla.pl
e-mail: szklo@swiat-szkla.pl



Krzysztof Zieliński – Redaktor Naczelny
k.zielinski@swiat-szkla.pl



Wojciech Kołodziejcki – Sekretarz Redakcji
w.kolodziejcki@swiat-szkla.pl

DZIAŁ REKLAMY

tel.: 22 678 35 60,
22 678 66 09
fax: 22 679 52 03



Katarzyna Żyśko
k.zyisko@swiat-szkla.pl



Aneta Kawczyńska
a.kawczyńska@swiat-szkla.pl

DZIAŁ PRENUMERATY I KOLPORTAŻU

tel/fax: 22 678 38 05
e-mail: prenumerata@swiat-szkla.pl
www.e-czasopismo.pl



Iwona Markowska
Dyrektor d/s prenumeraty i kolportażu
i.markowska@instalatorpolski.pl



Anna Świtalska
Z-ca Dyrektora działu prenumeraty i kolportażu
a.switalska@instalatorpolski.pl

SKŁAD: www.fabryka-promocji.pl
DRUK: www.drukarniataurus.pl

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść reklam i ogłoszeń. Nie zwracamy materiałów nie zamówionych oraz zastrzegamy sobie prawo do skrótów tekstów przyjętych do druku. Prawa autorskie zastrzeżone, przedruk i wykorzystanie materiałów możliwe tylko po uzyskaniu pisemnej zgody Wydawcy, Wydawnictwo Euro-Media Sp. z o.o. jest członkiem Związku Kontroli i Dystrybucji Prasy (ZKDP)

„Tarka do sera“ i inne osiągnięcia

Podczas targów BAU 2013 ROTO chce zademonstrować, w jaki sposób przy pomocy indywidualnych systemów aluminiowych do okien, drzwi i fasad można „realizować wizję”. Jeden z eksponatów na 240 m² stoisku w hali C1 pokazuje rozwiązanie specjalne, zastosowane w budynku o nazwie „Leadenhall Building”, wznoszonym obecnie w centrum Londynu. Charakterystyczną cechą tego 225-metrowego biurowca jest fasada nachylona o 10 stopni do wewnątrz. Spowodowała ona, że budynek został przez Londyńczyków spontanicznie nazwany „tarką do sera”. ROTO jest dostawcą 560 okien fasadowych do tego obiektu, wyposażonych w specjalną wersję okucia „AluVision T 540”.

„AluVision Designo” to całkowicie ukryta strona zawiasowa do dużych okien i drzwi balkonowych z aluminium, o masie do 150 kg. Tylko jeden dodatkowy element, również niewidoczny od zewnątrz, zapewnia stabilność całego okna. Warto podkreślić, że strona zawiasowa Designo jest certyfikowana wg QM 328 i że można ją stosować do prawie wszystkich systemów profili z komorą Euro. Ponadto jest to strona z połączeniem zaciskowym, z możliwością dozbrojenia do klasy antywyważeniowej RC 3, łatwa w montażu i z dużą ilością elementów wyposażenia, które umożliwiają



realizację indywidualnych rozwiązań architektonicznych.

Dzięki specjalnym stronom zawiasowym system okuć AluVision T 540 można stosować do skrzydeł rozwiernych o masie do 300 kg i skrzydeł rozwierno-uchyłnych do 200 kg. Do zalet produktu należy także np. elegancki wygląd (dzięki zlicowanym wspornikom, niewidocznym śrubom), łatwy i racjonalny montaż, elastyczność zastosowań przez połączenia 6- lub 10-milimetrowe, a także ogranicznik rozwarcia z hamulcem i amortyzator otwarcia.

Roto Frank AG

TORMAX IXIO-DT3

Od dnia 1 stycznia br. firma TORMAX wprowadziła do sprzedaży nowy radar wielofunkcyjny do automatycznych drzwi przesuwanych, który może być stosowany w napędach standardowych i napędach na drogach ewakuacyjnych: TORMAX IXIO-DT3.



Zaletą nowego czujnika jest prosty montaż i regulacja:

- programowanie przy użyciu wyświetlacza LCD,
- cztery czerwone punkty widoczne na podłodze ułatwiają kątową regulację kurtyny,
- radar kierunkowy ma możliwość regulacji kąta w płaszczyźnie bocznej od -15° do +15°,
- możliwość wyboru jednego z trzech portów wyjściowych:
 - wyjście przekaźnikowe
 - FRW – wyjście napięciowe
 - FRW – wyjście detekcji częstotliwości.

www.tormax.com.pl

Okna wzmacniające termicznie

Firma OKNOPLAST opracowała system okien z innowacyjnym wzmocnieniem termicznym.



Wzmocnienie termiczne uzyskano dzięki połączeniu stalowego profilu z wkładką termiczną, wykonaną ze specjalnych związków żywicy. Wzmocnienie to pozwala spełnić jeden z kilku warunków stawianych stolarcze przeznaczonych do budownictwa pasywnego. Obniża ono tzw. współczynnik przenikalności części profilowej U_g .

W ofercie firmy dostępne jest okno **Winergetic Premium Passive**, które z zastosowanym wzmocnieniem termicznym osiąga współczynnik przenikania ciepła U_w na poziomie zaledwie **0,78W/m²K**. Pozwala to stosować okna do budynków pasywnych.

Monika Sosnowska-Rainer
OKNOPLAST Sp. z o.o.

Dremel 8100

Dremel 8100 to pierwsze na polskim rynku akumulatorowe narzędzie wielofunkcyjne z szybką wymianą osprzętu. Nowy model został wyposażony w innowacyjną nakrętkę EZ Twist, umożliwiającą wymianę akcesoriów bez konieczności użycia klucza. Narzędzie jest dostępne na rynku od 1 stycznia 2013 roku.

Dremel 8100 jest kompatybilny ze wszystkimi oryginalnymi akcesoriami do urządzeń Dremel. Jest to praktyczne narzędzie wielofunkcyjne do precyzyjnych prac



remontowych i hobbystycznych. Dzięki płynnej regulacji w zakresie od 5000 do 30 000 obrotów na minutę zapewnia większą kontrolę oraz komfort pracy w dowolnym materiale. Można nim wycinać, ciąć, szlifować, polerować, rzeźbić i grawerować.

Ergonomiczny kształt oraz miękka okładzina w miejscu chwytu sprawiają, że model Dremel 8100 wyjątkowo dobrze trzyma się w dłoni, a stabilny uchwyt zapewnia reduk-

cję wibracji – nawet w przypadku prac wymagających większego nacisku. Zaletą nowego narzędzia jest wyeliminowanie niepożądanego wyłączania się urządzenia wskutek zbyt silnego nacisku.

Pojemność akumulatora Li-Ion wynosi 1,3 Ah (9,4 Wh).

Waga wraz z akumulatorem to 415 g. W skład zestawu wchodzi narzędzie wielofunkcyjne Dremel 8100, jednogodzin-



na ładowarka do akumulatora 7,2 V, przystawka-uchwyt, 15 wysokiej jakości wymiennych akcesoriów oraz instrukcja obsługi w języku polskim. Wysoką wydajność nowego modelu zapewnia bateria litowo-jonowa. Wszystkie elementy zestawu zapakowane są w poręczną i praktyczną torbę o wymiarach 26x29 cm.

Sugerowana cena detaliczna brutto (styczeń, 2013):

- Dremel 8100 – 489,00 zł

www.dremeleurope.com/pl



Targi Branży Szklarskiej GLASS 2013

Najbliższa edycja Targów Branży Szklarskiej GLASS odbędzie się w dniach 29 stycznia – 1 lutego 2013 r. w Poznaniu.

GLASS to projekt mający łączyć w sobie ekspozycję maszyn, urządzeń i akcesoriów do obróbki szkła płaskiego z prezentacją najnowszych zastosowań szkła w budownictwie i architekturze oraz wyrobów ze szkła stosowanych we wnętrzach.



Poprzez pokazanie unikalnych zastosowań produktów ze szkła organizatorzy pragną wykreować w Polsce modę na szkło jako materiał estetyczny i ekologiczny, o bardzo wielu zastosowaniach. Szkło zastosowane w budownictwie może bowiem wpływać na ograniczanie zużycia energii, może zapewniać bezpieczeństwo chroniąc przed włamaniem, może gwarantować komfort przebywania we wnętrzach ograniczając hałas, może też pełnić rolę nowoczesnych, samoczyszczących fasad czy przeszkleń zewnętrznych (dachy, świetliki, ogrody zimowe). Doskonale sprawdza się także we wnętrzach, jako ścianki, balustrady, osłony, schody i podłogi.



Podobnie jak w ubiegłym roku, w 2013 roku tematyka targów GLASS obejmować będzie maszyny, urządzenia i akcesoria do obróbki szkła płaskiego, szkło płaskie stosowane w przemyśle i w budownictwie oraz gotowe wyroby ze szkła.

Organizatorzy zachęcają do odwiedzania targów producentów wyrobów ze szkła, zakładów szklarskich, hut szkła, zakładów produkujących szkło płaskie, a także projektantów i architektów wnętrz, projektantów ogrodów i terenów zielonych, konserwatorów zabytków, zarządców i administratorów obiektów oraz środowiska naukowe. Udział w targach GLASS będzie doskonałą okazją do zaprezentowania firmy oraz jej produktów.

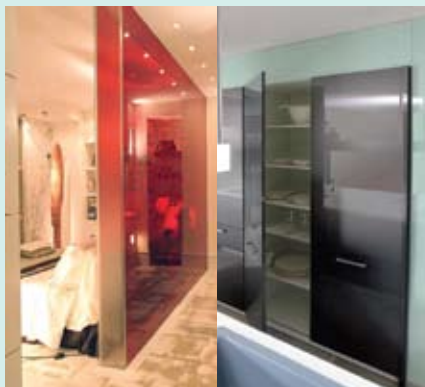
Szklany dom na targach GLASS

SzkłoKoncept – marka szkła do wnętrz sygnowana przez koncern SAINT-GOBAIN, największego dostawcę szkła i roz-

wiązań związanych ze szkłem architektonicznym w Europie, zaprezentuje na swoim stoisku w ramach targów GLASS, ideę „Szklanego domu”.

W nowoczesnych wnętrzach szkło stanowi bardzo ważny element aranżacji i wyposażenia. Szklane ściany, stropy i podłogi, szklane drzwi, szklane meble – dzisiejsze technologie produkcji i obróbki szkła pozwalają na wiele. W praktyce możliwe jest nawet wybudowanie całkowicie szklanego domu. Udowodnili to m.in. architekci z włoskiej pracowni SANTAMBRO-GIOMILANO, którzy – używając specjalnego szkła koncernu SAINT-GOBAIN – dom taki zaprojektowali i zbudowali.

Marka SzkłoKoncept powstała by ułatwić projektowanie i realizację wnętrz z udziałem szkła.



W ofercie firmy znajdują się wszystkie podstawowe szkła wykorzystywane przy aranżacjach wnętrz, m. in. szkło satynowane, ornamentowe, lakierowane, kolorowe szkło laminowane, szkło z sitodrukiem, laminowane szkło z grafiką. Firma dysponuje także produktami linii on-off: szyby o zmiennej przezierności, szklane grzejniki, świecące szkło, podświetlane szkło z grafiką oraz niepowtarzalne szkła ornamentowe z linii ConOrna. Produkty marki SzkłoKoncept nadają projektowanym pomieszczeniom odpowiedniego charakteru stanowiąc jednocześnie gwarancję wysokiej jakości i niezawodności.

Szeroka gama szklanych rozwiązań architektonicznych do wnętrz uzyskiwanych przy użyciu zarówno klasycznych, jak i nowoczesnych metod przetwarzania i ozdabiania szkła stanowi niezaprzeczalny atut SzkłoKonceptu, który swe stoisko nr 135 zlokalizował w hali 5.

Architekt Carlo Santambrogio będzie gościem specjalnym firmy SAINT-GOBAIN oraz głównym prelegentem Forum INSPIRACJE w Paw. 7A 31.01.13 o godz. 14:30-15:30.

W tym samym miejscu i czasie trwać będą Międzynarodowe Targi Budownictwa BUDMA, CENTRUM BUDOWNICTWA SPORTOWEGO – Sport, Rekreacja, Wellness i SPA, a także Targi Maszyn, Narzędzi i Komponentów do Produkcji Okien, Drzwi, Bram i Fasad WINDOOR-TECH.

Targi WinDoor-tech 2013

Targi WinDoor-tech, które odbędą się w tym samym terminie co targi GLASS, to niepowtarzalna możliwość zapoznania się z pełną ofertą rynkową dla producentów okien, drzwi, bram i systemów fasadowych, jak również dla projektantów i środowisk naukowych.

Firmy wytwarzające i dystrybuujące maszyny i komponenty dla tego segmentu w jednym miejscu i jednym czasie, na targach skierowanych specjalnie do nich, mogą zaprezentować cieszące się coraz większym zainteresowaniem najnowsze, wydajne i energooszczędne technologie. Producenci starają się bowiem sprostać wymagającym normom technicznym, jak również w wyraźny sposób dbają o wysoką jakość maszyn i komponentów będących w ich ofercie.

„Fabryka Okien PVC – na Żywo!” to istotny pretekst do odwiedzin targów z Poznaniu. Organizatorami tej unikalnej przestrzeni pokazowej są m.in. firmy ADAMS, ALUPLAST, ROTOX, ROTO FRANK OKUCIA, PST, MOBILNE LABORATORIUM, STOLCAD oraz MIĘDZYKONTORE TARGI POZNAŃSKIE, a redakcje portalu OKNONET.PL oraz FORUM BRANŻOWEGO OKNA I DRZWI – objęły tę inicjatywę swoim patronatem medialnym.

Ideą wydarzenia jest alternatywna promocja najnowocześniejszych rozwiązań pozwalających na dynamiczny rozwój w biznesie. Pod hasłem „Fabryka okien PVC ... na Żywo” kryje się pełnowymiarowy, zaawansowany park maszyn produkujący okna PVC w czasie rzeczywistym, przy użyciu najlepszych komponentów.

Powiązane w węzły technologiczne sekcje utworzą linię produkcyjną wraz z jej otoczeniem, odzwierciedlając sytuację w prawdziwym zakładzie produkcyjnym, gdzie istnieje potrzeba dynamicznej reakcji na zaistniałe zdarzenia. Nad całym procesem czuwać będzie koordynator oraz obecni na miejscu technicy.



Partnerem merytorycznym przedsięwzięcia jest Firma ADAMS H. Pędzich (paw. 5A stoisko 14), producentem stolarki PVC i ALU od 1993 r. Ciągłe usprawnianie procesów produkcyjnych, rozbudowa zakładu oraz zakup nowoczesnego parku maszynowego pozwalają na produkcję stolarki PVC oraz aluminiowej na najwyższym poziomie. Szeroka oferta, krótkie terminy realizacji, jak również profesjonalna obsługa spowodowały w ciągu ostatnich lat znaczną rozbudowę sieci sprzedaży w Polsce jak i zagranicą.

Targi BAU 14-19 styczeń 2013 r.

W dniach 14-19 stycznia 2013 r. na Monachijskich Tere-
nach Targowych odbyły się największe na świecie targi ar-
chitektury, materiałów i systemów budowlanych BAU 2013.
W siedemnastu halach o łącznej powierzchni przekraczającej
183.000 m², zaprezentowało się ponad 2 tys. firm z branży
z ponad 40 krajów. Hale zapełniły się wystawcami już na rok
przed rozpoczęciem imprezy!

Na wystawę przybyło, wg szacunków organizatorów,
ok. 250 tys. gości z całego świata. Targi BAU odbywają się
w cyklu dwuletnim.

Oferta targowa obejmowała m.in. następujące zagad-
nienia:

- drewno i tworzywo sztuczne (okna, drzwi wewnętrzne i wejściowe, parkiety, bramy, ościeżnice, schody, lamina-
ty, okucia),
- stal (drzwi, bramy, okna, systemy parkingowe, stal sto-
powa, napędy bram i drzwi, powierzchnie cynkowe, i miedziane),
- profile i systemy aluminiowe, maszyny i urządzenia do obró-
bki aluminium, drzwi, bramy, ościeżnice, okna,
- technika solarna, fotowoltaika,
- szkło, szklane materiały budowlane, folie, konstrukcje
szklane, fasady szklane,
- okucia, zamki, bezpieczeństwo budynku, systemy prze-
ciwwłamaniowe i przeciwpożarowe.

Targom towarzyszył bardzo bogaty program ramowy.

Konferencje i pokazy specjalne

Urban Intelligence: „Miasto przyszłości”. Inteligent- ne przyszłościowe budownictwo miejskie

Rozwiązania w zakresie produktów i systemów budowlanych dla wygodnego, zrównoważonego i nowoczesnego miasta przyszłości

Zakresy tematów:

- planowanie i budowanie
- zaopatrzenie
- materiały budowlane
- bezpieczeństwo

Uniwersalny design: szczególne wyzwania w zakre- sie elementów budowlanych

- Elementy budowlane w centrum uwagi: okna, drzwi, bramy
- Ogólne informacje dla producentów, planistów i inwestorów



- Prezentacja innowacyjnych rozwiązań w zakresie produktów czołowych producentów
- Podstawowe zagadnienia merytoryczne m.in.: zabezpieczenie przed kradzieżą, ochrona przeciwpożarowa, efektywność energetyczna

Budownictwo przyjazne dla wszystkich pokoleń: ekonomiczne, wszechstronne, komfortowe i bez barier

- Prezentacja przykładowej nieruchomości: komfortowe pomieszczenia o charakterze hotelowym z możliwością wielofunkcyjnego zastosowania
- Modułowy uniwersalny projekt przeznaczony m.in. do apartamentów, akademików, apartamentów hotelowych, mieszkalnictwa z opieką oraz rezydencji dla seniorów
- Produkty odpowiednie zarówno dla osób młodych, jak i starszych
- Oprowadzanie tematyczne

Zrównoważone produkty budowlane: cztery kompo-
nenty dla przejrzystości przy podejmowaniu decyzji

Nawigator on-line DGNB: istotne dane dotyczące produktów budowlanych przeznaczonych do budownictwa zrównoważonego	Best practice: prezentacja zrealizowanych i scertyfikowanych projektów budowlanych
Analiza działania: wpływ produktów budowlanych na wykonanie budynków i wynik certyfikacji	Wybór produktów: przedstawienie sensorycznych kryteriów wyboru wobec zrównoważonych produktów budowlanych

Forum: „Przesuwanie granic”

Ważne zagadnienia gospodarki budowlanej, omawiane z różnych punktów widzenia

1. dzień: Na drodze do świata plusenergetycznego
2. dzień: Życie bez granic
3. dzień: Budownictwo przyjazne wnukom
4. dzień: Efektywność energetyczna bez granic
5. dzień: Łączenie w sieć bez granic
6. dzień: Efektywność surowców naturalnych

Forum, część 1: „Globalnie, z nastawieniem na roz- wiązania”

We współpracy z czasopismem branży architektonicznej AIT



Referaty i dyskusje na podium z udziałem czołowych zagranicznych architektów i doradców

1. dzień: Glocal Architecture – globalne myślenie – lokalne działanie
2. dzień: Architektura a zmiany klimatyczne
3. dzień: Konsumpcja jutra
4. dzień: Zarządzanie ochroną zdrowia jako globalny segment działalności oraz wpływ na projekty health + care
5. dzień: Hit eksportowy- stadiony – przewaga dzięki technice / radość z gry
6. dzień: Kolejna rewolucja biurowców – co nadejdzie po całkowitej elastyczności?

Forum, część 2: „Obejmujące wiele obszarów, interdyscyplinarne, wizjonerskie”

We współpracy z DETAIL research
Prezentacja wyników interdyscyplinarnych badań dotyczących trendów i produktów w gospodarce budowlanej.

1. dzień: Smart Urban Systems
2. dzień: Engineered Materials
3. dzień: Monitoring Architecture
4. dzień: New Nature
5. dzień: Mass Customization
6. dzień: Urban Mining

Biuro Targów Monachijskich w Polsce

Miliard został osiągnięty

Koncern DORMA Group w ostatnim roku obrotowym po raz pierwszy osiągnął dochody w wysokości ponad miliarda euro. Dało to firmie nawet przekroczenie dobrych wyników z poprzedniego roku podatkowego.

Wg prezesa firmy, Thomasa P. Wagnera, przekroczenie miliarda euro przychodów pokazuje sukces w dalszym ciągu kontynuowanego programu „Dorma 2020”. Przychody netto ze sprzedaży wzrosły o 6,1% do 1001,8 milionów euro (w roku poprzednim: 944 milionów euro). Sprzedaż wzrosła o 4,9%.

Zysk przed opodatkowaniem wzrósł w ostatnim roku o 20 mln euro do 76,6 mln euro. Pozytywne jest też to, że DORMA Group osiągnęła wzrost na prawie wszystkich rynkach i obszarach działania.

www.dorma.de

Wiśniowski na Targach BAU 2013

Firma Wiśniowski, producent bram i systemów ogrodzeniowych, podbija Monachium podczas Targów BAU 2013.

Kilka tysięcy wystawców z całego świata zjechało się do Monachium na Targi BAU 2013 – spotkanie architektów i producentów materiałów budowlanych.

Wśród nich jest firma Wiśniowski z nowym logo, która od 14 stycznia prezentuje systemy ogrodzeniowe i bramy garażowe. Michał Drąg, dyrektor sprzedaży w regionie Niemiec i Austrii z firmy Wiśniowski nie ukrywa, że stoisko cieszy się dużym zainteresowaniem gości zagranicznych. Aż 95% z nich to osoby z branży budowlanej, w szczególności z Niemiec, Francji, Anglii i Holandii. Eksperti firmy odpowiadają na wszelkie pytania i pokazują, że marka Wiśniowski projektuje z myślą o zrównoważonym budownictwie. Stawia na design, ekonomię, bezpieczeństwo, jakość i wygodę w użytkowaniu.

Dorota Mizerska



Akademia innowacji w Elblągu

Stal próbowano przeciąć strumieniem wody już na przełomie lat 60. i 70. XX wieku. Do Polski technologia cięcia wodą dotarła w latach 80. Dziś uczniowie elbląskiego technikum poznają ten udoskonalony, ale wciąż innowacyjny, sposób obróbki metalu, kamienia, szkła i innych materiałów dzięki drugiej edycji Waterjet Academy - projektu edukacyjnego organizowanego przez Urząd Miejski w Elblągu.

Te wyjątkowe zajęcia dla uczniów II klasy o profilu mechatroniki Zespołu Szkół Mechanicznych w Elblągu organizuje Urząd Miejski, przy technologicznym wsparciu Grupy JetSystem. Celem projektu realizowanego pod hasłem „Kropla drąży wiedzę” jest zapoznanie przyszłych techników



z technologią cięcia wodą.

Zajęcia teoretyczne i praktyczne opisujące technologię waterjet odbywają się w Elbląskim Parku Technologicznym, w Laboratorium Cięcia Grupy JetSystem.

Podczas tych zajęć młodzież poznaje szerokie możliwości maszyn do cięcia wodą, ich budowę i zasadę działania. Uczniowie dowiadują się także w jakich branżach waterjet znajdują zastosowanie.

W harmonogramie akademii ujęto także wykłady niekoniernie ściśle związane z technologią cięcia. Na przykład, podczas ostatnich zajęć uczniowie Zespołu Szkół Mechanicznych poznawali, czym jest design i jak projektuje się oryginalne przedmioty użytkowe. Wykład poprowadził Piotr Górski, projektant z elbląskiego studia APDizajn.

Przed uczniami ZSM twórcza część projektu. Już na kolejnych spotkaniach wykażą się kreatywnością. Każdy z nich zaprojektuje bowiem element ozdobny, który wycięty zostanie w ramach zajęć na maszynie do cięcia wodą. Na autora najciekawszego projektu czeka nagroda ufundowana przez Grupę JetSystem.

Jednak kontakt z innowacyjną technologią nie kończy się na zajęciach Waterjet Academy. JetSystem, już po raz



kolejny, umożliwiła uczniom Zespołu Szkół Mechanicznych realizację praktyk zawodowych.

Firmie zależy na kształtowaniu świadomości młodych elblążan. Zainteresowanym technologią waterjet chce dać możliwość rozwoju, zdobycia wiedzy i doświadczenia. Być może za jakiś czas uczestnicy projektu Waterjet Academy staną się pracownikami JetSystem.

Zajęcia w ramach drugiej edycji Waterjet Academy trwają przez cały rok szkolny. Uczniowie odwiedzają Laboratorium Cięcia w EPT raz w miesiącu. Koordynatorem projektu jest Włodzimierz Wawro.

Olga Kaszubska
Grupa JetSystem

System MB-86 doceniony w konkursie „Energooszczędne okna”

Okno wykonane w systemie MB-86 skonstruowanym przez ALUPROF zostało wyróżnione w konkursie „Energooszczędne okna”, zorganizowanym przez Dolnośląską Agencję Rozwoju i Środowiska. Było to jedyne okno aluminiowe, jakie znalazło się w finałowym TOP 10.

Celem konkursu „Energooszczędne okna” było wyłonienie produktów o najlepszych właściwościach izolacyjnych

i użytkowych. Udział wzięło w nim 15 firm produkujących okna drewniane, PVC i aluminiowe. Ostatecznie zgłoszono 27 modeli, które poddano szczegółowej analizie – pod uwagę brano m.in.: wskaźnik energochłonności, współczynnik przenikania ciepła, koszt oporu cieplnego, izolacyjność akustyczną okna, a także walory estetyczne. Zwycięzców wyłoniła komisja 12 ekspertów zajmujących się zagadnieniami zwią-

zanymi z projektowaniem i wykonywaniem energooszczędnych budynków. Wśród finałowego TOP 10 znalazły się okna firmy NEXBAU, wykonane w systemie z izolacją termiczną MB-86 opracowanym przez firmę ALUPROF. Były to jedyne okna aluminiowe nagrodzone w konkursie.

Aluprof

RD BUD wspiera działania Fundacji Spełnionych Marzeń

Wśród polskich przedsiębiorstw nie brakuje podmiotów, które nie pozostają obojętne na ambitne inicjatywy społeczne. W gronie tym jest również firma RD BUD wspierająca działania Fundacji Spełnionych Marzeń, która każdego dnia stara się urzeczywistniać marzenia o powrocie do zdrowia chorych na nowotwór dzieci. Jednym z nich jest rozszerzenie ilości funkcjonujących placówek o nowy obiekt rehabilitacyjny w Warszawie. Dzięki wsparciu finansowemu i zaangażowaniu firmy RD BUD w prace remontowe, obiekt ten zostanie otwarty już po Nowym Roku, a pierwsze turnusy rehabilitacyjne rozpoczną się 21.01.2013 roku.

Oficjalne otwarcie ośrodka przy ul. Oleandrów 2/4 w Warszawie nastąpi 21 stycznia 2013 r. W tej wyjątkowej uroczystości wezmą udział zarówno podopieczni Fundacji, ambasadorzy jak i darczyńcy, którzy przyczynili się do



jego powstania. Założyciele Fundacji – Małgorzata i Tomasz Osuchowie – planują uświetnić wieczór nadaniem pamiątkowych medali symbolizujących 10-lecie istnienia Fundacji Spełnionych Marzeń.

Wyremontowany m.in. przez firmę RD bud ośrodek rehabilitacyjny w Warszawie dostosowany jest do wymogów osób niepełnosprawnych. W prace budowlane zaangażowało się kilka firm podwykonawczych, które bezinteresownie przekazały innowacyjne materiały i realizowały prace wykonawcze. Zgodnie z zamysłem Fundacji znaczna część lokalu wykorzystana będzie, jako powierzchnia do prowadzenia zajęć rehabilitacyjnych dla pacjentów z chorobą nowotworową. Spotkania rehabilitacyjne organizowane będą w systemach dwutygodniowych turnusów. W okresie niefunkcjonowania zajęć obiekt wykorzystywany będzie natomiast jako miejsce przeprowadzania terapii zajęciowych zarówno dla dzieci, jak i dorosłych.

www.rdbud.com

Kalendarz RotoSwing 2013



Efektowny element dekoracyjny na oknie: nowoczesna klamka RotoSwing w 12 odstonach kolorystycznych w kalendarzu Roto na rok 2013. Czyżby zapowiedź nowej mody okiennej? „Dobierz klamkę do wystroju i nastroju!”

Nikt z oglądających 12-stronicowy kalendarz ścienny ROTO na rok 2013 nie ma najmniejszych wątpliwości: motywem przewodnim jest tym razem piękno. Twórcy kalendarza nie mieli łatwiejszego zadania niż producenci okien – w obydwu przypadkach funkcjonalność musi iść w parze z estetyką. Jest ona jednym z ważniejszych kryteriów zakupu okien. Czy i czym urzeka praktyczny „planer” od ROTO na przyszły rok, klienci firmy będą mogli ocenić już niebawem.

wnętrznego, na granicy których jest okno stało się źródłem 12 efektownych obrazów – korespondujących „klimatycznie” z miesiącem, który ilustrują.

Użytkownikom okien stawiającym na design ROTO zaproponowało ostatnio ukryte zawiasy, nie zakłócające wyglądu okna i sprawiające, że prezentuje się ono jak efektowna rama krajobrazu na ścianie. Jedynym widocznym na oknie elementem jest klamka, która łączy funkcjonalność z estety-

Okno jest produktem przezroczystym – bardzo trudno je przedstawić na zdjęciu. Zawsze widać albo elementy wnętrza przed nim, albo krajobraz za oknem. W tegorocznym kalendarzu poświęconym urodzie okien ten dualizm postanowiono wykorzystać jako pomysł kreatywny. Gdy patrzymy przez okno z pokoju, w którym jest zapalone światło, widzimy nie tylko otoczenie domu, ale także własne odbicie na szybie. Te nakładające się obrazy świata zewnętrznego i we-



Czy kupujący nie pogubią się w bogactwie możliwości okiennej dekoracji? – Z pewnością nie. Praktyczną pomoc wyświadczy im internetowy konfigurator klamek pod adresem www.rotoswing.pl, który w kilku prostych krokach znajdzie numer katalogowy pożądanej RotoSwing.

ką. Artystycznie przedstawiona w kalendarzu, w bogatej paletce odmian kolorystycznych najnowsza klamka RotoSwing z kolekcji ROTO zachęca do urozmaicenia wystroju wnętrza w zależności od aury i nastroju. Wystarczy odkręcić tylko dwa wkręty mocujące starą klamkę, żeby nadać oknu wyjątkowego fasonu przez przykręcenie zgrabnej RotoSwing w pasującym do wystroju wnętrza odcieniu – także w wersji z kluczem lub przyciskiem blokującym.

Projekt i realizacja kalendarza RotoSwing 2013: agencja reklamy PARALOTNA, dyr. kreatywny Paweł Lis.

Monika Makowska-Jaros

Nowe partnerstwo

Ostatnio dział automatyki firmy LISEC i firma SMART-BUILDER - australijski dostawca oprogramowania – nawiązały współpracę. Wg opinii przedstawiciela firmy LISEC, integracja oprogramowania SMART-BUILDER z oprogramowaniem linii produkcyjnych LISEC będzie cennym wsparciem

firm zajmujących się obróbką szkła w ich codziennej działalności. Programy australijskich programistów mogą być zastosowane w zakresie projektowania, produkcji i montażu konstrukcji szklanych w łazience, balustrad szklanych itp. Jest możliwa pełna integracja oprogramowania SMART-BUILDER z programami firmy LISEC: GPS.order (do zarządzania zamówieniami) i GPS.prod (do kontroli produkcji). Zapewnia to uzyskiwanie szybszych wycen wykonania konstrukcji

szklanych i prezentację atrakcyjnych rysunków wizualizacji w przestrzeni 3D. Program SMART-BUILDER może określić dokładne rozmiary poszczególnych formatów ze szkła oraz listę wszystkich niezbędnych materiałów dodatkowych i graficzną instrukcję instalacji.

www.lisec.com

www.smart-builder.com

www.aliplast.pl

aliplast[®]

aluminium systems

SYSTEMY OKIENNO-DRZWIOWE

SYSTEMY PRZESUWNE

SYSTEMY HARMONIJKOWE

OGRODY ZIMOWE

SYSTEMY FASADOWE

SYSTEMY PRZECIWPOZAROWE

SYSTEMY UZUPEŁNIAJĄCE

systemy aluminiowe dla budownictwa



aliplast[®]
aluminium systems

member of



CORIALIS
core innovative aluminium integrated solutions

Szklana pocztówka z Kołobrzegu

Chociaż Kołobrzeg należy do mniejszych miast kraju, to jego nazwa znana jest każdemu Polakowi. Zawdzięcza to swojej historii i charakterowi miasta wypoczynkowego. Ponad 45-tysięczny Kołobrzeg może pochwalić się imponującą architekturą, na którą składają się głównie hotele i pensjonaty (jest ich 75 – to największa ilość obiektów cztero- i pięciogwiazdkowych w kraju!).

Obiektów wypoczynkowych...

... ciągle przybywa, ale w coraz większym stopniu miasto kładzie nacisk na budowę osiedli mieszkaniowych, obiektów infrastruktury publicznej, co rzutuje na wygląd i funkcjonalność tego uzdrowiska. Dzięki konkurencyjności hoteli, wzrasta ich poziom techniczny i jakość usług. Miasto położone jest nad rzeką Parsentą na Pomorzu Zachodnim. Jego atrakcją są: port morski (połączenia z Bornholmem), Starówka, centrum handlowe, muzea i obiekty zabytkowe.

Gród założył już w 1000 r. książę Bolesław Chrobry, który utworzył tu biskupstwo. Miasto w swoich dziejach było pod zwierzchnictwem cesarza niemieckiego i króla Danii. Od XIV w. członek bałtyckiej Hanzы. W marcu 1945 r. odbyły się tu historyczne zaślubiny Polski z morzem. Kołobrzeg (z niem. Kolberg) jest licznie odwiedzany przez turystów niemieckich. Wiele nowych budowli przypomina wyglądem statki, kadłuby, maszty, przypominając, że jest miastem portowym.

Architektura szklana...

...spotykana jest tutaj na każdym kroku. Architekci mają tu pole do popisu i realizują coraz to śmielsze i piękniejsze projekty. Ciekawych obiektów jest dużo, wymienię te, moim zdaniem, godne uwagi.

Apartamentowiec ETNA (ul. Portowa 18) położony blisko portu i morza, wśród zieleni i parków, jak gdyby góruje nad miastem, posiada własne sklepy i parkingi.



Apartamentowiec ETNA (ul. Portowa 18)



Hala główna dworca PKP

W dobie „mody” na remonty dworców PKP również kołobrzesci (ul. Kolejowa) gruntownie wyremontowano. Dodano szklane zadaszenia wejścia, które wraz z dużymi oknami hali głównej i innymi akcentami mogą się podobać.

Hotel Doris Spa – Ośrodek Wypoczynkowy (ul. Kasprowicza 6), to piękna architektura z wysmakowanymi akcentami szkła. W hotelu jest 25-metrowy basen, sztuczna rzeka (!), gabinety SPA, wielka sala balowa, Dom Weselny i 95 pięknych pokoi, których wnętrza zadowolą najwybredniejszych.

Najpiękniejszą szklaną budowlą miasta jest, moim



Hotel Doris Spa – Ośrodek Wypoczynkowy (ul. Kasprowicza 6)



Regionalne Centrum Kultury im. Zbigniewa Herberta (ul. Solna 1)



Marine Hotel (ul. Sułkowskiego 9)



Ikar Plaza – Centrum Zdrowia i Wypoczynku (ul. Wschodnia)

zdaniem, całkowicie szklane Regionalne Centrum Kultury im. Zbigniewa Herberta (ul. Solna 1) z galeriami, reprezentacyjnymi salami, zewnętrznym amfiteatrem.

Blisko morza i w każdym calu zaskakujący jest szklany Marine Hotel (ul. Sułkowskiego 9). Ciekawy design, jak do tej pory symbol kołobrzeskich hoteli z wieloma atrakcjami i dużą dawką szkła w architekturze!

Hotel Leda Spa (ul. Kasprowicza 23) ma dostojny

i cichym zakątku i blisko morza stoi markowy Ikar Plaza – Centrum Zdrowia i Wypoczynku (ul. Wschodnia), ze szklaną restauracją w kształcie piramidy, wieloma innymi atrakcjami i niesamowitym ogrodem!

ZUS Kołobrzeg (ul. Łopackiego 21), jak wszystkie inne ZUS-y w Polsce, ma się dobrze. Także w oddziale kołobrzeskim szklana architektura umiejętnie wkomponowana w bryłę budynku, może się podobać.

W ścisłym centrum na uwagę zasługuje cztero-gwiazdkowy Sand Hotel (ul. Zdrojowa 3), blisko mo-

Hotel Aquarius SPA (ul. Kasprowicza 4), najbardziej widowiskowy i kolorowy był opisywany przeze mnie w wydaniu 11/2009 „Świata Szkla”.

Na koniec wielkie centrum Arka Medical Spa (Arka-Mega), hotel/sanatorium (ul. Sułkowskiego 11), trochę z dala od centrum, z własną, rozbudowaną infrastrukturą, ogrodami, fontannami, kawiarniami, salami koncertowymi, basenami i SPA. Ciekawostką jest położona na najwyższej kondygnacji obrotowa kawiarnia, z której można podziwiać panoramę mia-



Hotel Leda Spa (ul. Kasprowicza 23)



Przykład „małej” architektury szklanej

charakter, i klasę. Usytuowany jest w samym centrum i blisko morza. Ulicę Kasprowicza można śmiało nazwać hotelową, bo upodobałi ją sobie inwestorzy wielu hoteli tu zlokalizowanych.

Trochę z dala od centrum ale za to w spokojnym



Sand Hotel (ul. Zdrojowa 3)



Bazylika Konkatedralna WNMP (ul. Mariacka 5).

rza i parku. To piękna, wysmakowana architektura.

Nie sposób ominąć Bazyliki Konkatedralnej WNMP (ul. Mariacka 5). W tej monumentalnej świątyni znajdujemy ciekawe witraże, niestety te stare, zabytkowe zostały zniszczone podczas II wojny światowej.

sta i jego okolic oraz morze.

Szklana architektura Kołobrzegu to także małe projekty, jak Morskie Biuro Podróży (Al. I Armii WP 6 B), Sanatorium Koral-live (Kościuszki 12) czy Perełka – Ośrodek Rehabilitacyjno-Sanatoryjny (ul. Portowa 17). Obok różnych obiektów powstaje „mała” szklana architektura w ciekawych formach: piramidy, szklane ogrody zimowe, ogródki restauracyjne, puby, kluby.

W tym uzdrowskim mieście wyraźnie widać szkło architektoniczne w natarciu!

AUTOR

Edward Poskier

FOTO: AUTOR



Belki drewniano-szklane – nowe rozwiązanie w konstrukcji lekkich dachów

Nowoczesny człowiek potrzebuje przestrzeni, światła, czystości, spokoju – nic w przestrzeni nie powinno ograniczać. Otwieramy nasze pomieszczenia dzięki dużym powierzchniom okien na słońce i niebo i wciągamy w ten sposób otoczenie do naszych pomieszczeń. Wydaje się, że są obszerne, nie będąc dużymi – słowa Heinricha Lauterbacha (1893-1973), jednego z najważniejszych architektów Wrocławia w okresie międzywojennym, pomimo upływu wielu lat po jego śmierci są wciąż aktualne. Doskonale opisują trend w nowoczesnej architekturze, polegający na wykorzystywaniu nowoczesnych, przeziernych materiałów budowlanych. Jednym z nich jest szkło. W Polsce i na świecie znane są liczne realizacje szklanych belek nośnych, jednak wiążą się one ze znacznymi kosztami i problemami technicznymi. W ostatniej dekadzie pojawił się pomysł łączenia drewna ze szkłem, który w założeniu pozwala na ograniczenie kosztów i rozwiązanie wielu problemów konstrukcyjnych. Artykuł przedstawia wyniki pierwszego etapu badań przeprowadzonych w ramach doktoratu na Wydziale Budownictwa Politechniki Śląskiej.

Wprowadzenie

Szkło, pomimo wielu zalet, m.in. wysokiej wytrzymałości na ściskanie i trwałości, posiada liczne wady. Pierwszą z nich jest kruchość – po osiągnięciu wytrzymałości szkło pęka w ułamku sekundy, bez ostrzeżenia, rozpadając się na wiele kawałków o ostrych krawędziach. Drugą jest ogromna dysproporcja w wytrzymałości szkła na ściskanie i rozciąganie, która nie pozwala na pełne wykorzystanie potencjału materiału. Kolejną jest ekstremalna wrażliwość szkła na koncentrację naprężeń – dlatego bardzo trudne jest zaprojektowanie takich połączeń, które uchroniłoby szkło przed tym zjawiskiem. Tradycyjne podejście do projektowania szklanych belek polega głównie na wykorzystaniu szkła hartowanego (bardziej wytrzymałego niż szkło float), laminowaniu kilku tafli w celu minimalizacji prawdopodobieństwa całkowitego zniszczenia belki, wymiarowaniu z ekstremalnie wysokimi współczynnikami bezpieczeństwa oraz stosowaniu dodatkowych tafli mających chronić nośny trzon laminatu. Konserwatywne techniki są jednak nieekonomiczne i nie wykorzystują w pełni własności wytrzymałościowych szkła.

W latach 90. dwudziestego wieku pojawił się po-

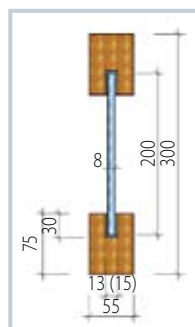
mysł wprowadzenia w strefie naprężeń rozciągających szklanej belki materiału charakteryzującego się dużą wytrzymałością na rozciąganie. W literaturze można znaleźć różne przykłady łączenia szkła z innymi materiałami. Jednym z nich mogą być belki o złożonym przekroju poprzecznym, w których szklane środniki łączone są z półkami wykonanymi z różnych materiałów: stali, żelbetu oraz drewna bądź kompozyty zbrojone włóknem szklanym lub węglowym [3]. Wśród tych materiałów drewno zasługuje na szczególną uwagę, jest bowiem materiałem naturalnym, ekologicznym i dobrze znosi naprężenia rozciągające. Poza tym drewniane półki dobrze zabezpieczają belkę przed zwirzeniem oraz chronią przed uszkodzeniem najbardziej wrażliwą część szklanego środnika, a mianowicie jego krawędzie. Kombinacja fizycznych właściwości szkła i drewna, idealnie wpisująca się w ideę zrównoważonego rozwoju, możliwość recyklingu oraz neutralność materiałów pozwalają wierzyć, że hybrydy drewniano-szklane mogą stać się alternatywą dla typowych szklanych elementów konstrukcyjnych.

Niniejszy artykuł przedstawia wyniki pierwszego etapu badań przeprowadzonych przez autorów i zaprezentowanych na konferencjach krajowych i zagranicznych [1, 2].

Hybrydowe belki drewniano-szklane

Idea hybrydowych belek drewniano-szklanych polega na kombinacji szkła z drewnem w taki sposób, aby połączenie ich własności stworzyło synergiczną i bezpieczną hybrydę. Atutem takiego rozwiązania, w przeciwieństwie do standardowych realizacji, jest wykorzystanie pojedynczej tafli szkła float, co znacznie ogranicza cenę finalnego produktu. Przekrój belki składa się ze szklanego środnika i półek wykonanych z drewna litego lub klejonego (rys. 1).

W uproszczeniu drewno przenosi siły podłużne wynikające z rozkładu momentu zginającego, a szkło siły poprzeczne. Materiałem spajającym szkło i drewno są kleje. Takie rozwiązanie posiada wiele zalet.



Rys. 1. Przekrój poprzeczny hybrydowej belki drewniano-szklanej [1]

Pierwszą jest fakt, że po osiągnięciu wytrzymałości przez szkło i powstaniu rys w rozciąganej strefie przekroju, drewniane półki w połączeniu z niezarysowaną (ściskaną) częścią przekroju są w stanie dalej przenosić obciążenie. Drugą jest ciągłość – koncepcja pozwala na dużo większe ugięcia w porównaniu z belkami wykonanymi wyłącznie ze szkła. Dlatego jedną z najważniejszych zalet takich belek jest duża nośność szcztkowa po pojawieniu się pierwszej rysy w szkłe. Belka dostarcza nam w ten sposób ostrzegawczy sygnał, że jest przeciążona i daje czas na reakcję w celu przedsięwzięcia środków zaradczych.

Badania laboratoryjne

Środniki wszystkich belek, o wymiarach 200x1800 mm i grubości 8 mm, wykonano ze szkła float (zgodnie z EN-572). W celu zminimalizowania wpływu stanu krawędzi na wytrzymałość szkła, wszystkie krawędzie szklanych tafli, po przycięciu do pożądanych wymiarów, zostały wyszlifowane. Półki o długości 1800 mm wykonane zostały z drewna litego o wymiarach przekroju poprzecznego 55x75 mm. W każdej z nich wyfrezowano podłużną bruzdę, w którą następnie wklejono szklany środnik. Zastosowano bruzdy o stałej głębokości 30 mm i dwóch szerokościach: 13 i 15 mm (rys. 1). Do połączenia szklanego środnika z drewnianymi półkami wykorzystano trzy rodzaje klejów, charakteryzujących się różnymi sztywnościami:

- Sikasil SG-20 (jednoskładnikowy silikon strukturalny),
- SikaFast 5221 (dwuskładnikowy klej akrylowy),
- Icosit KC 340/7 (dwuskładnikowy materiał na bazie poliuretanów).

W pierwszej serii badawczej zbudowano i przebadano dziewięć dwuteowych belek o wysokości 300 mm i długości 1800 mm, po trzy sztuki z każdym klejem. Badania przeprowadzono w próbie czteropunktowego zginania (fot. 1).

Rozstaw podpór przy wszystkich badaniach wynosił 1500 mm. Siły przyłożone były symetrycznie



Fot. 1. Hybrydowa belka drewniano-szklana w próbie czteropunktowego zginania [1]



Fot. 2. 128-kanalowy przetwornik sygnału i komputer wyposażony w oprogramowanie MLAB 32 [1]

w 1/3 rozpiętości belek za pośrednictwem stalowej belki pośredniej. Z powodu dużej smukłości badanych belek zastosowano na obydwu końcach stalowe podpory zabezpieczające przed jej wychyleniem z płaszczyzny pionowej. Badania przeprowadzone zostały przy użyciu sterowanej przemieszczeniowo prasie hydraulicznej w laboratorium Wydziału Budownictwa Politechniki Śląskiej. Belki obciążano stałym przyrostem przemieszczenia o wartości 1 mm/min.

W celu monitorowania przebiegu badania zainstalowano szereg indukcyjnych czujników przemieszczeń, m.in. w połowie rozpiętości, w miejscach przyłożenia obciążenia i nad podporami; oraz tensometrów elektrooporowych przyklejonych do poszczególnych elementów belki. Wyniki z wszystkich czujników były przetwarzane przez 128-kanalowy przetwornik sygnału, a następnie zapisywane na zewnętrznym komputerze wyposażonym w oprogramowanie MLAB 32 (fot. 2).

Obliczenia analityczne

Równoległe z badaniami laboratoryjnymi prowadzono obliczenia analityczne, mające na celu zaproponowanie sposobu szacowania nośności hybrydowych belek drewniano-szklanych. W celu wyznaczenia sztywności oraz rozkładu odkształceń wielomateriałowej belki w poszczególnych jej komponentach wykorzystana i zmodyfikowana została tzw. Metoda y znajdująca się w Załączniku B w Eurokodzie 5 do projektowania konstrukcji z drewna [4]. Współczynnik y redukuje drugi składnik wzoru Steinera, w zależności od podatności połączenia między środnikiem i półkami. Stąd, zgodnie z normą PN-EN 1995-1-1 [4], efektywna sztywność na zginanie jest określona wzorem:

$$(EI)_{\text{eff}} = \sum_{i=1}^n \left[E_i I_i n_i + \gamma_i E_i A_i (a_i)^2 n_i \right].$$

Współczynnik γ może przyjmować wartości od 0 – w przypadku braku zespolenia (poślizgu) do 1 – w przypadku pełnego zespolenia. Zgodnie z normą PN-EN 1995-1-1 [4] współczynnik γ zależy od modułu podatności (K) i rozstawu łączników mechanicznych. Dla ciągłych połączeń klejonych współczynnik γ został przekształcony do postaci:

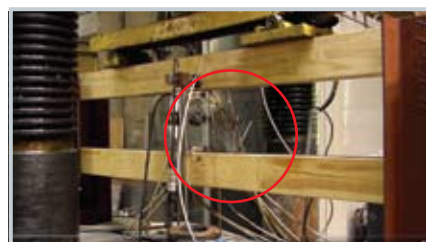
$$\gamma_i = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_i \cdot A_i}{\left(\frac{2 \cdot G \cdot h_{\text{adh}}}{t_1} + \frac{G \cdot w_{\text{adh}}}{t_2} \right) \cdot l^2} \right]^{-1}$$

Wyniki

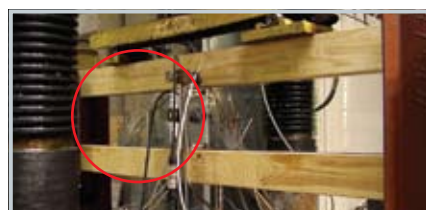
Fot. 3-6 przedstawiają kolejne klatki z nagrania przebiegu próby zginania belki BA2 (klejonej przy użyciu SikaFast 5221). Schemat zniszczenia belki przebiegał następująco:

- pojawienie się pierwszej rysy w szklanym środniku (zazwyczaj pod miejscem przyłożenia siły),
- pojawienie się drugiej rysy (zazwyczaj symetrycznie w stosunku do pierwszej rysy),
- powstanie trzeciej rysy,
- całkowite zniszczenie belki.

Sposób zniszczenia pozostałych belek przebiegał podobnie.



Fot. 3. Pierwsza rysa w szklanym środniku belki BA2 [materiały własne autorów]



Fot. 4. Druga rysa w szklanym środniku belki BA2 [materiały własne autorów]



SANT-TECH® Profesjonalny system ochrony szkła

ul. Wadowicka 5
30-347 Kraków

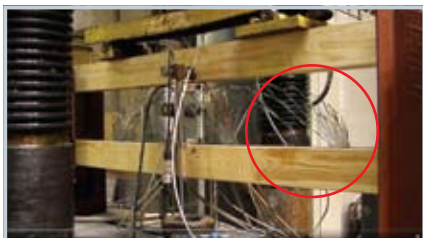
tel. (12) 350 24 55
kom. 530 77 44 09
www.sant-tech.pl

ClearShield®

Oficjalny dystrybutor 1981-2011

Zatrzymaj piękno szkła na lata...

30
YEARS



Fot. 5. Trzecia rysa w szklanym śródniku belki BA2 [materiały własne autorów]



Fot. 6. Całkowite zniszczenie belki BA2 [materiały własne autorów]

Rys. 2 przedstawia wykres zależności siła-ugięcie (w środku rozpiętości) dla wszystkich belek poddanych próbie czteropunktowego zginania. Belki pod wpływem obciążenia wykazują wieloetapowy mechanizm zniszczenia. W pierwszej fazie zależność przebiega prawie idealnie liniowo. Pojawienie się pierwszej rysy powoduje nagły spadek siły oraz wzrost pionowego przemieszczenia. Belka nie ulega zniszczeniu, ponieważ drewniana półka, spajająca zarysowany śródnik, nie pozwala na dalszy rozwój rysy, i w połączeniu z niezarysowaną (ściskaną) częścią środnika pozwala na dalsze przenoszenie obciążeń. Kolejne załamania wykresów związane są z pojawieniem

się kolejnych rys w szklanym śródniku, a tym samym zmniejszeniem sztywności belki. Analizując wykres można również zauważyć wyraźny wpływ rodzaju kleju na sztywność belki. Największą sztywnością charakteryzowały się belki sklejone przy użyciu kleju akrylowego, najmniejszą zaś belki sklejone silikonem strukturalnym i materiałem na bazie poliuretanów.

Na rys. 2 zaznaczono również wyniki uzyskane z obliczeń analitycznych: siły, przy których naprężenia rozciągające w śródniku osiągnęły wytrzymałość szkła na rozciąganie (do obliczeń przyjęto wartość 45 MPa) oraz wyznaczone wartości współczynnika γ . Jak można zauważyć, wyniki z obliczeń analitycznych dość dobrze korespondują z poziomem siły, przy której dochodzi do powstania pierwszej rysy. Różnice są najprawdopodobniej spowodowane przyjętą normową wartością wytrzymałości szkła na rozciąganie.

Wnioski i plany na przyszłość

Przeprowadzone dotychczas wstępne badania hybrydowych belek drewniano-szklanych pokazują, że są one w stanie przenieść wielokrotnie większe obciążenie, od tego, przy którym w szklanym śródniku powstaje pierwsza rysa. Dzięki temu element daje wyraźny sygnał o przeciążeniu na długo przed całkowitym zniszczeniem, co daje czas na przedsięwzięcie środków zaradczych i zapewnienie bezpieczeństwa użytkowników. Stosunek siły, przy której dochodzi do całkowitego zniszczenia belek, do siły powodującej pierwszą rysę przedstawia się następująco: dla belek BA – 1,67, BS – 2,52 (są to wartości średnie obliczone na podstawie wyników z trzech próbek). Wartości te można porównać do globalnego współczynnika bezpieczeństwa konstrukcyjnych elementów. Wyniki prób zginania belek sklejonych materiałem na bazie poliuretanów są niemiarodajne, uzyskano bowiem

znaczny ich rozrzut. Materiał ten, w przeciwieństwie do pozostałych klejów, mieszany był ręcznie, co prawdopodobnie spowodowało uzyskanie różnych własności mechanicznych. Porównanie wyników badań z wielkościami uzyskanymi z analitycznych analiz pozwala na stwierdzenie, że zmodyfikowana Metoda γ może być zaadaptowana do szacowania siły powodującej pierwszą rysę w śródniku, niemniej wymaga dalszych badań w celu dokładnego określenia stopnia współpracy pasów ze śródnikiem.

W niedalekiej przyszłości autorzy planują dalsze badania i analizy uwzględniające: skupienie się na klejach o dużej sztywności, zmianę szkła środnika (szkło float, hartowane, półhartowane, klejone), zmianę materiału półek na bardziej jednorodny (przykładowo kompozytowe drewniane płyty LVL), rozwijanie modelu analitycznego oraz stworzenie modelu numerycznego. Finalnym etapem projektu badawczego będzie, na bazie na dotychczasowych badaniach oraz prowadzonych analiz numerycznych, zaprojektowanie, zbudowanie i przebadanie hybrydowych belek drewniano-szklanych o wymiarach rzeczywistych, to jest długości rzędu 6 m.

Biorąc pod uwagę ogromną różnorodność możliwych rozwiązań, autorzy są otwarci na współpracę z producentami i wykonawcami konstrukcji szklanych i drewnianych w zakresie wszelkich konstrukcji wykorzystujących te piękne, a zarazem ekologiczne materiały.

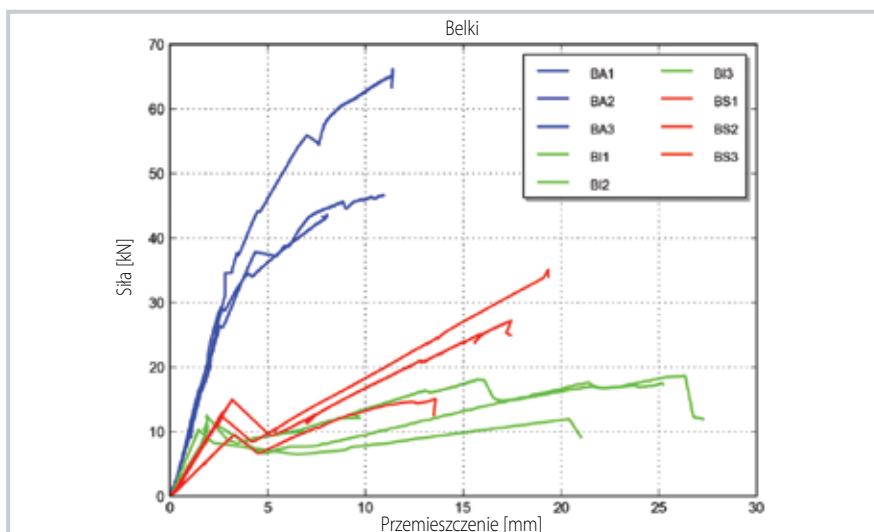
AUTORZY

dr hab. inż. **Jacek Hulimka**
jacek.hulimka@polsl.pl
mgr inż. **Marcin Kozłowski**
marcin.kozlowski@polsl.pl
Katedra Inżynierii Budowlanej
Politechnika Śląska

Marcin Kozłowski jest stypendystą w Projekcie „SWIFT (Stypendia Wspomagające Innowacyjne Forum Technologii)” współfinansowanym ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Bibliografia:

- [1] Hulimka J., Kozłowski M.; *Mechanism of failure and post-breakage strength of hybrid timber-glass beams*. Proceedings of 10th International Conference on New Trends in Statics and Dynamics of Buildings, Slovak university of Technology, Bratislava, October 3-5, 2012, pp. 29-32.
- [2] Hulimka J., Kozłowski M.; *Synergia hybrydowych belek drewniano-szklanych*. Materiały VI Sympozjonu „Kompozyty, konstrukcje warstwowe”, Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej, Srebrna Góra, 8-10 listopada 2012. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, s. 27-28.
- [3] Kozłowski M.; *Hybrid glass beams. Review of research projects and applications*. Architecture, Civil Engineering, Environment (ACEE Journal), Vol. 5, No.3, 2012, pp. 53-62.
- [4] PN-EN 1995-1-1 *Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków*.



Rys. 2. Zależność siła-pionowe przemieszczenie w belkach BA (SikaFast 5221), BI (Icosit KC 340/7) i BS (Sikasil SG-20) [1]

Kolor, ruch, energia - szkło z diodami LED

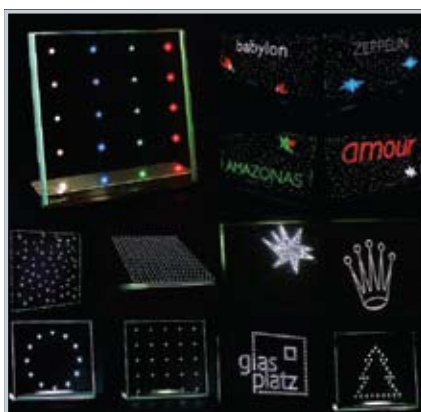
Powłoki budynków mają też naturę elektroniczną: to obraz w ruchu na fasadach wielkich metropolii modyfikuje architekturę. (...) Współczesna przestrzeń jest widoczna, materialna, płaska, graficzna, albo sprzecznie zamglona, atmosferyczna, rozplywająca się (Alain Guiheux).

Szkło emitujące światło

Rozwój technologii oświetleniowych i elektronicznych zmienił oblicze współczesnej architektury. Światło stało się nowym narzędziem dla kreatywności projektantów, środkiem ekspresji, źródłem doznań estetycznych, emocji i przekaznikiem informacji. Silny postęp technologii LED (ang. *Light Emitting Diode*) w ostatnich latach otworzył nowe możliwości estetycznego, funkcjonalnego a zarazem energooszczędnego oświetlenia szklanych konstrukcji. Diody elektroluminescencyjne coraz częściej stanowią integralny element innowacyjnej architektury, co widać szczególnie dobrze w przypadku modnych obecnie szklanych fasad medialnych. Wszechstronna technologia LED pozwala kreować spektakularne efekty świetlne dowolnych rozmiarów, kształtów i kolorów. Wraz ze zmianą natężenia i barwy światła tworzy iluzję ruchu, ożywia statyczny świat budynków przekształcając ich powłoki w interaktywne ekrany. Nowoczesne oświetlenie LED to coś więcej niż zwykła iluminacja – nie tylko upiększa architekturę, ale wręcz kształtuje ją.

Rozwiązania polegające na montowaniu na powłoce budynku oświetlenia LED na specjalnej podkonstrukcji (np. systemy typu *mesh* z oprawami LED osadzonymi na metalowych siatkach czy samoniosących przewodach) stanowią dodatkowe obciążenie, są trudne w czyszczeniu, mogą ograniczać dostęp światła naturalnego i widoczność. Architekci chcą rozwiązań, które nie ograniczają ich kreatywności a jednocześnie pozwolą w sposób harmonijny i trwały wkomponować zaawansowaną technologię w strukturę budynku.

Innowacyjna kombinacja technologii LED i architektury nastąpiła wraz z możliwością bezpośredniej integracji diod elektroluminescencyjnych ze szkłem klejonym. Rezultatem jest wielofunkcyjny materiał budowlany – hybryda, która zachowując cechy konwencjonalnego laminatu dodatkowo emituje światło. Diody LED osadzone są na przezroczystej powłoce przewodzącej prąd a następnie zalaminowane z dwiema taflami szkła budowlanego. Zazwyczaj



Fot. 1. Powerglass®, prod. GLAS-PLATZ (fot. <http://www.glas-platz.de>)



Fot. 2. TOTEM – Drooghmans, Balen 2009. Podwójnie szklone jednostki shadow box z diodami LED (system LEDinGLASS) tworzą świecący narożnik z logo firmy (fot. <http://www.quantumglass.com>)

wykorzystuje się typowe, bezbarwne szkło float, także w wersji hartowanej. Możliwe są również kombinacje ze szkłem kolorowym, lustrzanym, szybami zespolonymi i inne. Materiałem laminującym jest standardowa folia polimerowa typu EVA, PVB, TPU lub żywica. Transparentne struktury obwodów elektrycznych wewnątrz szklanego laminatu umożliwiają zasilanie diod bez widocznych przewodów. Doprowadzenie energii elektrycznej do warstwy przewodzącej następuje przy pomocy zewnętrznego zasilacza schowanego

w puszcze elektrycznej instalacji podtynkowej lub podłączonego do zwykłego gniazdka.

Ilość punktów świetlnych może być w zasadzie dowolna, tak jak i ich układ (przy zachowaniu minimalnego rozstawu określonego przez producenta). Możliwość dowolnego rozmieszczenia diod LED pozwala tworzyć nieskończoną ilość kompozycji. Ważnym aspektem szklanego materiału jest przezierność, która rośnie proporcjonalnie do wzrostu rozstawu pikseli. Transparentność uzależniona jest także od rodzaju płyty nośnej diod (nadrukowane płytki, listwy), generalnie kształtuje się na poziomie 70-90%.

Diody mogą być monochromatyczne (białe, żółte, czerwone, niebieskie, zielone) lub wielobarwne (RGB - red, green, blue, RGBW - red, green, blue, white). Diody RGB LED mają struktury do generowania trzech pod-

stawowych barw, poprzez możliwość ich mieszania są w stanie wytworzyć miliony kolorów. Cyfrowy system sterowania oświetleniem DMX (*Digital Multiplexing*) pozwala programować pojedyncze diody lub grupy RGB dla tworzenia dynamicznych efektów sekwencyjnych, animacji, projekcji wideo.

Szkło z wbudowanymi diodami LED jest wytrzymałe i odporne na różne warunki atmosferyczne, może być więc stosowane zarówno wewnątrz budynków (schody, meble, ekrany, kabiny prysznicowe)



Fot. 3. ONLYGLASS MEDIAFACADE (fot. <http://www.onlyglass-mediafacade.com>)



Fot. 4. ONLYGLASS MEDIAFACADE (fot. <http://www.onlyglass-mediafacade.com>)

jak i na zewnątrz (fasady, atria, mała architektura). Do zalet materiału trzeba dodać: wysoką skuteczność świetlną, niski pobór prądu, długi okres eksploatacji oraz bezpieczeństwo użytkowania (nie wytwarza promieniowania UV, IR) i łatwość utrzymania (czyszczenie standardowym środkiem do mycia okien).

Aktywne szkło emitujące światło wprowadzają na rynek różni producenci. GLAS-PLATZ opatentowała świecące z obu stron panele o nazwie **powerglass®** (fot. 1, 5, 6). Diody LED, osadzone na przezroczystej powłoce przewodzącej, są zalaminowane ze szkłem za pomocą transparentnej żywicy (na zamówienie dostępnej też w kolorze czarnym lub białym nieprzeźroczystym). Maksymalny format szkła przewodzącego wynosi 1200x2800 mm. Cały proces produkcyjny od cięcia szkła po końcową obróbkę materiału odbywa się w jednym miejscu. Gotowe panele z przewodami podłączeniowymi są dostarczane wraz z okablowaniem *hot wire* i zasilaczami. GLAS-PLATZ oferuje jeszcze inne, bardziej złożone produkty. **Thermo powerglass®** pozwala wykorzystać ciepło ze szkła np. do osuszania mokrych powierzchni. Materiał można zintegrować m.in. z systemem szklanych grzejników SAINT-GOBAIN. Z kolei **photovol powerglass®** to kombinacja szkła z diodami LED i ogniwami fotowoltaicznymi.

Firma SCHOTT opisuje swój produkt **Magira® LightPoints LED** jako *plywające punkty świetlne, iskrzące, kolorowe i efektowne*. Diody LED (do wyboru w kolorze białym zimnym lub ciepłym, czerwonym, niebieskim, zielonym oraz żółtym) mogą być laminowane zarówno ze specjalnie powlekanym szkłem extra-clear jak i kolorowym IMERA®, wielokolorowym stapianym, antyrefleksyjnym, itd. Standardowe laminaty grubości 11,04 (15,04) mm osiągają maks. wymiar 1300x2500 mm; na zamówienie wytwarzane są w dowolnych kształtach i rozmiarach [6].

SAINT-GOBAIN GLASS pod marką QUANTUM GLASS™ oferuje interaktywny system **LEDinGLASS**. W tym wypadku materiał nie jest całkowicie transparentny. Źródłem światła jest listwa RGB LED klejona do krawędzi bezbarwnego szkła z nadrukiem na tylnej stronie (fot. 2).



Fot. 6. Fasada budynku mieszkalnego ze szkła powerglass®, Nowy Jork 2005. Ponad 6000 ściemnianych diod LED nieregularnie osadzone w szkłe izolacyjnym (fot. www.contemporist.com)



Fot. 5. SUBARU powerglass® media facade, Seoul 2010. Nocą szklana fasada stanowi świecący ekran reklamowy. Wyłączona w ciągu dnia jest wizualnie dyskretna, nie przeszkadza użytkownikom. Logo, napisy i animacje mogą być prezentowane z obu stron szklanej ściany (fot. POPSign, www.powerglass.com)

Wiązka światła emitowanego przez diody przechodzi przez przezroczysty silikon i krawędź szklanej płyty a następnie załamuje się na przednią stronę przez białe kropki sitodruku. W celu optymalizacji poziomu światła wyjściowego używane jest zawsze szkło SGG Diamant. W zależności od powierzchni tafli szklanej stosuje się jedną lub więcej listew RGB LED. Pojedyncza listwa o długości maks. 3600 mm składa się z jednego lub kilku lutowanych modułów (w czterech standardowych długościach) w aluminiowej ramie. Diody osadzone są na drukowanej płytce i zabezpieczone żywicą epoksydową. W przypadku użycia materiału na zewnątrz dodatkowo stosuje się wodoodporne złącze IP67. Kompleksowe rozwiązanie, proste w użyciu i konserwacji, dostarczane jest z pełnym oprogramowaniem.

Inne rozwiązanie, wykorzystujące metodę sitodruku na szkło, powstało w wyniku kooperacji firm GLASSOLUTION i OSKOMERA. W skład systemu **LED-in-Glass Outdoor (LIGO)** wchodzi szklane panele okienne z umieszczonymi wzdłuż krawędzi listwami LED oraz elektroniczne urządzenia sterujące.

ONLYGLASS MEDIAFACADE to połączenie diod LED ze szkłem izolacyjnym (fot. 3, 4). Te innowacyjne panele mogą zastąpić konwencjonalne materiały

(o minimalnej odległości między szymbami 16 mm) bez strat efektywności czy optycznego zniekształcenia fasady. Wymiary elementów dostosowane są do konkretnego projektu (maks. wielkość pojedynczego panela 3500x2700 mm). Z uwagi na to, że dodatkowe obciążenie sięga zaledwie 3,5 kg/m² instalacja nie wymaga specjalnych modyfikacji strukturalnych, nawet w przypadku istniejących fasad. Bardzo ważną zaletą jest duża przepuszczalność materiału - w zależności od rozstawu punktów świetlnych można osiągnąć poziom od 80% (20 mm) do 96% (100 mm). ONLYGLASS MEDIAFACADE jest jedną z najbardziej wydajnych transparentnych fasad medialnych na rynku.

Jedna technika, wiele możliwości

Zaawansowane technologie oświetlenia LED potrzebują bardzo mało energii dla stworzenia wyjątkowego efektu. Możliwości wizualne są w zasadzie nieograniczone. Świecące, kolorowe diody LED tworzą na szkle rozmaite wzory (fot. 1, 2, 5, 9), układają się w napis, grafikę (np. logo), luźno rozmieszczone przypominają rozgwieżdżone niebo (fot. 6). Bardziej kompleksowe rozwiązania to proste animacje lub szczegółowe filmy wideo, a także instalacje interaktywne, reagujące. Systemy cyfrowego sterowania oświetleniem pozwalają tworzyć rozmaite scenariusze świetlne z przyciemnieniem światła, zmianą kolorów, miganiem, itd. Przy wyłączonym zasilaniu (w ciągu dnia) sieć diod LED jest subtelna, prawie niewidoczna. Po włączeniu prądu system ujawnia w pełni swoje możliwości. Nie tylko w ciemności – innowacyjne rozwiązania typu **media-glass®** zapewniają doskonałą widoczność punktów świetlnych nawet w ciągu dnia.

Iluminacja architektury za pomocą technologii LED to dobry sposób podniesienia jej atrakcyjności w przestrzeni publicznej. Szkło emitujące kolorowe światło przyciąga uwagę, budzi emocje. Gdy w statyczny świat szklanych fasad wprowadzimy efekt ru-



Fot. 7. Imaginarium, Madryt 2010. Reprezentacyjna szklana fasada z ekranem mediaglass. (fot. <http://www.leuro.com>)



Fot. 8. Imaginarium, Madryt 2010. Paski diod LED zintegrowane ze szkłem laminowanym - widok z wnętrza sklepu. (fot. <http://www.leuro.com>)



Fot. 9. King Road Tower, Jeddah. Szklany ekran LED pokrywa wysokość 21 pięter na fasadzie północnej i południowej oraz 16 na zachodniej (fot. CITILED, <http://www.quantumglass.com>)

chu, zainteresowanie i zaskoczenie jest tym większe. Światło nadaje budynkom nową tożsamość, wyróżnia je w otoczeniu. Jest też ważnym elementem komunikacji, szybkim, bezosobowym przekazywaniem informacji a także elementem strategii marketingowej. Wielu inwestorów/projektantów wykorzystuje możliwości technologii LED, aby przy pomocy światła i koloru podnieść atrakcyjność i prestiż, zapewnić niepowtarzalny innowacyjny wizerunek.

Cyfrowe rozwiązania dla dynamicznych fasad

Medialne fasady rewolucjonizują świat architektury, mediów, reklamy i sztuki. Szklane powłoki zmieniające się w cyfrowe ekrany to rozwiązanie dla społeczeństwa XXI wieku żyjącego w szybkim tempie, także nocą. Wyświetlanie rozmaitych treści przy użyciu technologii oświetlenia LED otwiera nowe możliwości dla szeroko pojętej komunikacji i rozrywki.

Różne techniki dynamicznych prezentacji na stałczej ścianie wykorzystywane są od lat 90. XX w. Migające, kolorowe ekrany LED-owe zawieszane na budynku stały się charakterystycznym elementem krajobrazu wielkich miast na całym świecie, doprowadzając często do tzw. „zanieczyszczenia” światłem. Takie rozwiązanie zniekształca architekturę, zmienia jej estetykę, dodaje obciążenia, a w przypadku szklanych budynków ogranicza dostęp światła i widoczność. Innowacyjne technologie pozwalają zintegrować multimedialny wyświetlacz ze strukturą elewacji. Nowej generacji fasada z wbudowaną w szkło siatką diod LED jest efektywną cyfrową skórą, w ~80-90% przezroczystą. Zastępuje billboardy, plakaty i inne systemy zewnętrznego oświetlenia czy grafiki. Sterowane systemy pikseli LED wyświetlają szeroki zakres treści (obrazy, animacje, filmy, wiadomości, zdjęcia itp.).

W 2010 r. nad wejściem do słynnego sklepu z zabawkami Imaginarium w Madrycie zainstalowano wysokiej wydajności transparentny ekran LED (fot. 7, 8). W ramach zmiany wizerunku sklepu architekt



Fot. 10. King Road Tower, Jeddah – widok z wnętrza budynku. Cyfrowy wyświetlacz jest przejrzysty dla użytkowników, szkło przeciwsłoneczne zapewnia dobrą izolację fasady. (fot. CITILED, <http://www.quantumglass.com>)



Fot. 11. The Podium, Dubai. Wizualizacja medialnej fasady LED (fot. <http://img.ledsmagazine.com/>)

Gabriel Allende zaproponował całkowicie nową fasadę: ekskluzywną, przejrzystą, zapewniającą możliwość projekcji wideo dobrze widocznej zarówno dniem jak i nocą. Ponieważ żadne z dostępnych wówczas rozwiązań nie pozwalało spełnić jednocześnie tych wymagań, zdecydowano się opracować nową technologię. W rezultacie powstała innowacyjna szklana fasada z cyfrowym ekranem multimedialnym o wymiarach 12x2 m. Specjalne paski z ponad 30 000 diod RGB LED zintegrowano ze szkłem laminowanym. Aby zapewnić dobrą przezierność oraz nie zaciemniać wyświetlacza całą konstrukcję fasady wykonano ze szkła. Elementy nośne tworzą specjalnie wyprodukowane szklane

żebra długości 6500 mm z potrójnej szyby laminowanej i hartowanej. Energooszczędny system wykorzystuje tylko 20% możliwości przepustowej diod. Od momentu uruchomienia funkcjonuje bez żadnych problemów i wzbudza duże zainteresowanie. Nowa technologia okazała się sukcesem, co zaowocowało opatentowaniem produktu pod nazwą **mediaglass®** oraz stworzeniem nowej firmy. MEDIAGLASS GmbH tworzy trzech partnerów: BGT BISCHOFF GLASTECHNIK AG, EMC INTERNATIONAL i LEUROCUM®. Obecnie w ofercie są różne systemy: standardowe dla podwójnego szklenia i szkła laminowanego a także inne, realizowane pod kątem konkretnych projektów.

Innym przykładem fasady integrującej matrycę LED i szkło jest **DIGITAL MEDIA FACADE 2.0** firmy SAINT-GOABIN (pod marką QUANTUM GLASS™). Ten system także zapewnia możliwość wyświetlania dowolnych obrazów, animacji i filmów na zewnętrznej szybie, zapewniając przy tym komfortowe warunki użytkowania budynku. Cyfrowa skóra w postaci podwójnego lub potrójnego szklenia spełnia wymagane normy pod względem kontroli nasłonecznienia, redukcji przepływu ciepła, zapewnia dostęp światła dziennego i widoczność, jest łatwa w utrzymaniu. Parametry oświetlenia są konfigurowalne wedle potrzeb. Możliwości DMF 2.0 można zobaczyć na fasadach King Road Tower w Jeddah (fot. 9-10). Przykład ten „pokazuje jak miasto będzie wyglądało w przyszłości. Przyszłości, w której interaktywne budynki będą kontrolowały zużycie energii”. [10] QUANTUM GLASS™



Fot. 12. Greenpix, Pekin 2008. Szklana ściana osłonowa z ekranem LED/PV.

we współpracy z CITEDLED zrealizowała ogromny wyświetlacz LEDowy o powierzchni 9850 m². Ponad 5 milionów diod LED zintegrowano z podwójnym szkleniem.

Największy na świecie ekran LED zintegrowany ze szklaną ścianą jest w trakcie budowy (fot. 11). Zakrzywiona fasada biurowca Podium w Dubaju, z gigantycznym wyświetlaczem cyfrowym wysokości 33 pięter będzie potężnym środkiem dla reklamy, komunikacji i sztuki. Przyciemniane, wysoko refleksyjne szkło o eleganckim szafirowym połysku po zintegrowaniu z diodami ma zapewniać 90% przezroczystość.

LEDy i fotowoltaika (PV)

Szkło fotowoltaiczne od dwóch dekad jest z powodzeniem stosowane w architekturze. Kombinacja szkła, ogniw PV i diod LED w jednym elemencie otwiera dalsze możliwości kształtowania energooszczędnych budynków. Wielofunkcyjny materiał może zastąpić standardowe przeszklenia zarówno w nowo projektowanych, jak istniejących obiektach. Łączy nowoczesny design z funkcją okna, systemu przeciwsłonecznego i energooszczędnego systemu oświetlenia.

W 2008 r. Simone Giostra & Partners połączyli technologię LED z fotowoltaiką realizując jeden z największych wówczas wyświetlaczy LED na świecie i pierwszy w Chinach system fotowoltaiczny zintegrowany ze szklaną ścianą osłonową. Ponad 2000 kolorowych punktów świetlnych (RGB LED) przekształciło szklaną fasadę pekińskiego budynku **greenpix**



Fot. 13. SolPix – połączenie ekranu LED i żaluzji fotowoltaicznych (fot. <http://sgp-a.com>)

w ekran wyświetlający prostą grafikę i instalacje wideo (fot. 12). Nieregularnie rozmieszczone krystaliczne ogniwa PV generują energię wykorzystywaną do zasilania diod [11].

Bazując na projekcie greenpix architektki opracowali nową koncepcję dodatniej energetycznie ściany o lepszej wydajności, rozdzielczości i transparentności – tzw. **SolPix**. Pełnowymiarowy prototyp zaprezen-

towano w trakcie triennale w nowojorskim Cooper-Hewitt National Design Museum. SolPix to kombinacja energooszczędnego oświetlenia LED, technologii fotowoltaicznej i ochrony przeciwsłonecznej (fot. 13). Zintegrowane z systemem żaluzji ogniwa PV przekształcają energię słoneczną w energię potrzebną do zasilania kolorowego ekranu LED. Szklana ściana przepuszcza światło dzienne, jednocześnie chroniąc od nadmiernego nasłonecznienia i redukując nadmierne zyski ciepła. System monitoruje własne charakterystyki energetyczne, zysk i konsumpcja energii są wyświetlane w postaci ruchomej grafiki. Horyzontalne lub wertykalne panele mogą być nachylone pod dowolnym kątem, a także obracać się dla maksymalizacji zysków z energii słonecznej.

Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii stanowią główny motyw wystawy w austriackim Welios Science Center. W nawiązaniu do tej tematyki na fasadach budynku zamontowano symbolizujące linie energetyczne pasy modułów fotowoltaicznych z diodami LED (fot. 14). Pobór mocy przez system oświetlenia monochromatycznego, który w nocnym trybie wynosi 3 kW, jest rekompensowany przez około 3,3 kW energii wyprodukowanej przez ogniwa PV w ciągu dnia. Świecące linie zostały opracowane i wyprodukowane przez Multivision we współpracy z Ertex Solartechnik GmbH.

Wykorzystanie energii słonecznej do konwersji w światło LED umożliwiają m.in. **photovol power-glass®** firmy GLAS-PLATZ. Natomiast firma MAGE SUNOVATION opracowała specjalne moduły fotowoltaiczne, które dzięki integracji z diodami LED są autonomicznym źródłem światła. Diody zintegrowane ze szklanymi modułami typu eForm Crystal oświetliły fasadę zakładu produkcyjnego w Flörsheim.

AUTOR

dr inż. arch. **Magdalena Muszyńska-Łanowy**
Politechnika Wrocławska

Źródła:

- [1] <http://ledsmagazine.com>
- [2] <http://www.ledfassaden.at/>
- [3] <http://www.leuro.com>
- [4] <http://www.allendearquitectos.com>
- [5] <http://www.glas-platz.de/>
- [6] <http://www.schott.com/>
- [7] <http://www.mage-sunovation.de>
- [8] <http://mediaglass.de/>
- [9] <http://www.onlyglass-mediafacade.com>
- [10] <http://www.quantumglass.com>
- [11] Muszyńska-Łanowy M., *Energooszczędność, komfort i efekty specjalne: Szkło z elementami fotowoltaicznymi*, Świat Szkła nr1/2012



Fot. 14. Helios Science Center, Wels 2011. Na fasadach zamocowano łącznie 700 m świecących pasów LED/PV. Każda linia może być sterowana indywidualnie (fot. <http://www.ledfassaden.at/>)

Systemy obsługi elewacji

(Building Maintenance Units)

Systemy obsługi elewacji są urządzeniami wykorzystywanymi w celu realizacji szeroko pojętej obsługi fasad. Generalnie są to zadania czyszczenia i mycia, konserwacji oraz napraw elewacji.

Wszystkie etapy powstania takiego systemu, poczynając od wykreowania koncepcji, poprzez produkcję obejmującą także montaż wstępny urządzeń, a kończąc na zmontowaniu na obiekcie i przyjęciu do eksploatacji, podlegają aktualnym postanowieniom krajowych norm i przepisów, ale również szczególnie europejskiej normy DIN EN 1808 i wytycznym nowej linii maszynowej. Każde urządzenie posiada certyfikat zgodności z normami europejskimi CE.

Systemy firmy GEDA posiadają zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich powierzchni w wykonaniu ogniwoocynkowanym, co umacnia wysoką jakość produktów firmy.

Podstawowe funkcje urządzeń do obsługi elewacji i sposoby ich wypełniania:

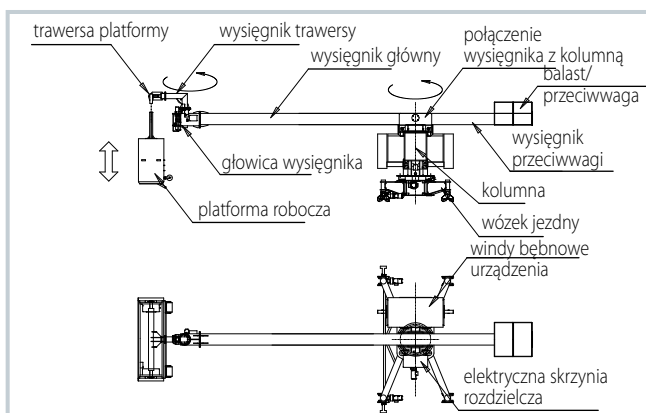
Każdy system obsługi elewacji ma naczelną zadanie umożliwienia dotarcia personelu serwisu do praktycznie każdego zewnętrznego punktu fasady.

Realizacja tego zadania odbywa przy wykorzystaniu podstawowych funkcji urządzeń przedstawionych poniżej.

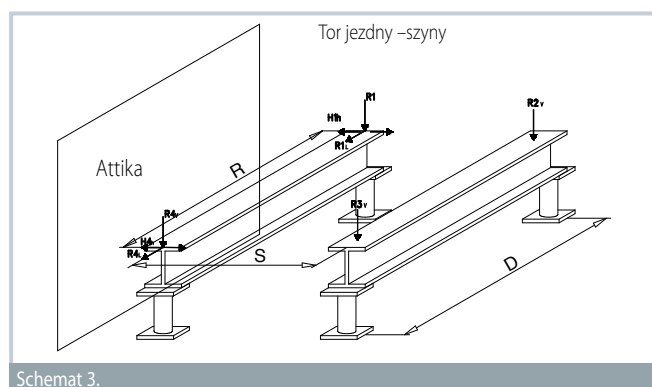
1. Przemieszczanie się po poziomym torze jezdnych na miejscu posadownia, tj. najczęściej na dachu obiektu, przy czym może to być tor jezdny wykonany jako:
 - betonowa droga – patrz schemat nr 2,
 - system szyn – patrz schemat nr 3.
2. Podnoszenie i opuszczanie platformy roboczej (PAM).
3. Obrót wysięgnika głównego urządzenia.
4. Obrót i przechył trawersy platformy.
5. Przechył, wysuwanie lub załamanie wysięgnika głównego.
6. Wysuw teleskopowej kolumny urządzenia.
7. Użytkowanie dodatkowej materiałowej wciągarki linowej.



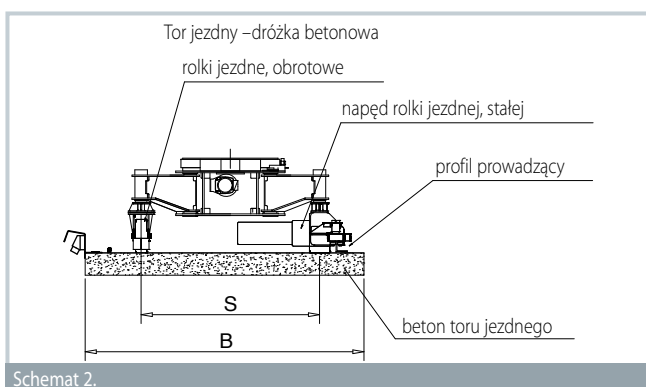
Fot nr 1 – Rondo 1



Schemat nr 1



Schemat 3.



Schemat 2.



GEDA
ORIGINAL

Hala nr 7
Stoisko nr 46

budma



- ▷ Najwyższa, sprawdzona od ponad 80 lat jakość „Made in Germany”
- ▷ Zertyfikacja zgodnie z DIN ISO 9001:2008
- ▷ Międzynarodowa struktura prowadzonego biznesu – światowa sieć autoryzowanych przedstawicieli i partnerów serwisowych
- ▷ Pełny obsługa klientów – planowanie, rozwój, produkcja i serwis z jednej „producentckiej” ręki

GEDA[®]

Dechentreiter GmbH & Co.KG

Mertinger Strasse 60

86663 Asbach-Baumenheim - Niemcy

Nr tel.: +49/906/9809-0

Nr faksu: +49/906/9809-50

mail to: info@geda.de

www.geda.de

GEDA[®] Rozwiązania dla prac fasadowych



Fot. 2. Oel Street, Hongkong



Fot. 3. Monorail Glashaus, Drezno



Fot. 5. Singapur



Fot. 4. Singapur

Niezależnie od zastosowania standardowych rozwiązań, w zależności od stopnia zaawansowania projektu i złożoności obiektu, firma GEDA oferuje również rozwiązania specjalne (fot. 2, 3, 4, 5), których koncept powstaje w bezpośrednim kontakcie i komunikacji z naszym klientem.

Szczegóły poszczególnych typów rozwiązań zostaną pokazane w kolejnych publikacjach miesięcznika.

Firma GEDA-Dechentreiter GmbH & Co. KG. posiada w swoim programie produkcyjnym szeroką gamę standardowych typów tychże urządzeń, które znajdują zastosowanie na sztańdardowych placach budów w całej Europie.

O AUTORZE

Opracował:
mgr inż. **Kazimierz Wasilczyk**



Profesjonalne masy uszczelniające
PROVENTUSS

We help you
invent the future™

DOW CORNING



Geocel®



www.dowcorning.com

Proventuss Polska Sp. z o.o., ul. Gizów 6, 01-249 Warszawa

tel. 022 314 44 32-33, fax 022 314 44 34, e-mail: office.polska@proventuss.com, www.proventuss.com.pl

Reklama

www.melka.com.pl

Producent maszyn i urządzeń do obróbki, transportu, magazynowania szkła i okien
Manufacturer of machinery and equipment for processing, transportation, storage of glass and windows

Tel.: (+48) 32 43 59 433
Fax: (+48) 32 73 40 685
e-mail: melka@melka.com.pl
ul. Boczna 3
44-240 Żory, Polska



Reklama

Termografia wyrafinowaną techniką pomiarową

Termografia podczerwieni to obrazowe przedstawienie rozkładu temperatury na powierzchni materiału. Dlatego możliwe jest określanie różnych właściwości powierzchni elementu i wyciąganie wniosków co do struktury materiału w części wewnętrznej badanego elementu. Straty ciepła, mostki cieplne lub infiltracja powietrza mogą być obrazowane w tej technice. Jednak ostatnio również pojawiły się raporty z badań termowizyjnych, które ukazują fizyczne metody pomiarowe w złym świetle.

Termografia jest procedurą bezdotykowego pomiaru temperatury powierzchni materiałów. Każde ciało o temperaturze powyżej zera absolutnego (-273,15°C) emituje charakterystyczne promieniowanie. Przyczyną tego zjawiska jest obecny w każdym ciele ruch cząsteczek wchodzących w skład tego ciała. Intensywność tego ruchu zależy od temperatury cia-

ła. Ciepło to promieniowanie, które nie jest widoczne gołym okiem, a jest przypisane do długości fali w zakresie podczerwieni. W dziedzinie wykorzystania termografii do badania budynków, poruszamy się zwykle w zakresie długości fal 3-5 mikronów i 8-14 mikronów. Zasadą termografii jest teraz przekonwertowanie niewidocznego dla ludzkiego oka zakresu podczerwieni

na zakres widzialny dla człowieka. Odbywa się to w kamerze termowizyjnej i występuje jako tzw. „falszywy” kolor do wykonania termogramu. Często mapa kolorów jest określona i np. jasne kolory (żółty, czerwony) obrazują wyższe temperatury, a ciemniejsze (np. zielony i niebieski) są przypisane do niższych temperatury powierzchni badanego przedmiotu.

REKLAMA

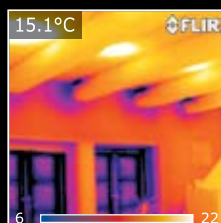
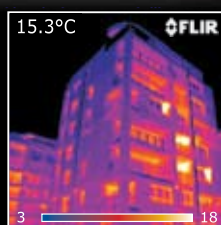


Odkryj swoje nowe ulubione narzędzie

Seria FLIR i

Kamery termowizyjne dla budownictwa

- Dobrej jakości obrazy: do 140x140 pikseli
- Wykrywanie niewielkich różnic temperatur: 0.10°C (FLIR i5, FLIR i7)
- Punkt pomiarowy w centrum obrazu
- Rejestracja obrazów w formacie JPEG na karcie SD
- Super wytrzymała konstrukcja wytrzymująca upadek z 2 m, IP43
- W pakiecie: oprogramowanie FLIR Tools



Seria FLIR i
cena zaczyna się już od
995 Euro netto (bez VAT)



* After product registration on www.flir.com

Jeżeli chcesz uzyskać więcej informacji i kamerach serii FLIR i lub innych produktach firmy FLIR skontaktuj się z:

FLIR Systems AB
Antennvägen 6
187 66 Täby
Szwecja
tel.: +46 8 753 2500
faks: +46 8 753 2364
e-mail: sales@flir.se
strona WWW: www.flir.se

Obrazy użyte
jedynie w celu
ilustracji



Popularne motywy: Często widzi się obrazy powłoki zewnętrznej budynku (fasady od zewnątrz). Pokazują one wiele szczegółów, ale najważniejsze kwestie ujawniają tylko badania termograficzne od wewnątrz.

To, co widzimy w takim termogramie jest wynikiem skomplikowanych obliczeń, które jednak – dzięki nowoczesnej technologii – mogą być wykonane automatycznie przez oprogramowanie kamery. W czasie termograficznego pomiaru w detektorze IR, padająca porcja energii promieniowania jest konwertowana w celu odczytu temperatury. Promieniowanie padające na detektor składa się z trzech części: pierwszej

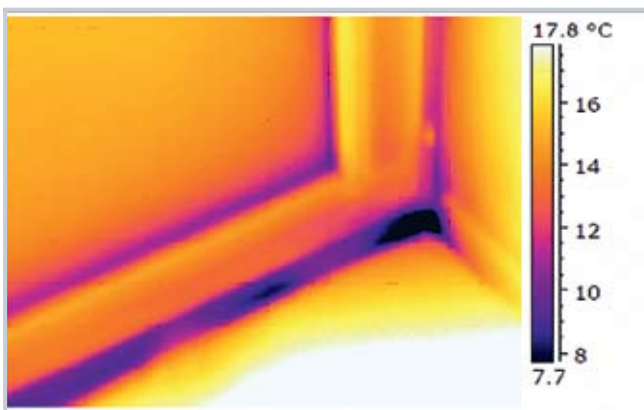
termograficznych jest przestrzeganie określonych warunków pomiarowych.

Poprzez różne niejednorodne struktury, takie jak mostki termiczne, przepływ ciepła powoduje różne temperatury na powierzchni ciała, które są następnie wykrywane przez kamery na podczerwień, obliczane i wyświetlane w termogramie. Nowoczesne kamery termowizyjne mogą wykazać różnice tem-

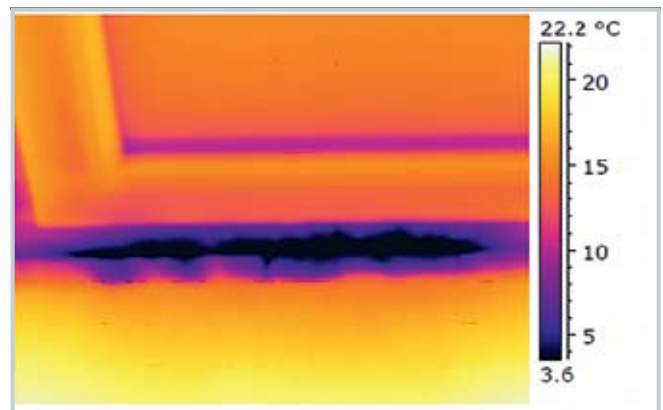
w celu wychwycenia istotnych wad i usterek w detalach architektonicznych. Ponadto, określenie głównych czynników środowiskowych wpływających na badania termowizyjne ma zasadnicze znaczenie dla jakości tych badań.

Czas pomiaru (pora dnia) muszą być tak dobrane, aby możliwa była wcześniejsza ekspozycja np. ściany budynku na światło słoneczne nie miała wpływu na wynik pomiaru. Również, podczas pomiaru, nie może wiać silny wiatr, padać deszcz lub występować mgła.

Innym czynnikiem jest sam wykonawca badań termograficznych. Wykonanie wysokiej jakości termogramów wymaga pogłębionej wiedzy z zakresu budownictwa. Z jednej strony badacz powinien potrafić ocenić czynniki architektoniczne, konstrukcyjne, a szczególnie dotyczące fizyki budowli. Dlatego wiedza inżynierska dotycząca ustrojów budowlanych jest niezbędna. Z drugiej strony badacz musi mieć wiedzę z zakresu fizyki, a szczególnie optyki by potrafić interpretować czynniki dotyczące pomiarów, znać technikę termowizyjną a szczególnie właściwości kamery termowizyjnej oraz mieć doświadczenie we właściwym wykonywaniu i interpretowaniu termogramów. W przeciwnym razie termogram nie jest niczym więcej niż „kolorowym obrazkiem”. Ostatnim wymogiem jest dobór odpowiedniej kamery z odpowiednim oprogramowaniem. To powinien być wysokiej klasy system obrazowania termicznego, który może pokazać minimalną rozdzielczość 320x240 pikseli przy rozdzielczości termicznej <math><0,1\text{ K}</math>. Zakłada się, że renomowani producenci kamer termowizyjnych



Mostki termiczne w narożu okna balkonowego: Nieszczelności w „obszarze montażu” porte-fenêtre (balkonu francuskiego)



Mostek termiczny przy dolnej krawędzi okna: Czy okno jest uszczelnione zgodnie z zasadami sztuki budowlanej

(pożądaną) – właściwego promieniowanie badanego elementu; drugiej – odbitego promieniowania od elementu (nie jest potrzebne) i transmitancji atmosferycznej (nie jest potrzebne). Te trzy parametry muszą być szczegółowo określone przez użytkownika, w przeciwnym razie mogą „pomieszać temperatury” badanego ciała i środowiska, co będzie można zobaczyć w termogramie. Innym ważnym warunkiem wstępnym dla osiągnięcia wysokiej jakości badań ter-

peratury o kilka setnych stopnia. Taka różnica jest niezbędna, zwłaszcza w szczegółowych badaniach z zakresu fizyki budowli. Ponieważ jednak, jak wcześniej wspomniano, promieniowanie padające na detektor kamery składa się z kilku składników, szczegółową analizę sytuacji, w jakiej będą wykonywane badania, trzeba wykonać jeszcze przed pomiarami. Aby otrzymać miarodajne wyniki badań termograficznych, potrzebna jest różnica temperatur 15 K,

udostępniają odpowiednie oprogramowanie do pomiarów termicznych i obliczeń, a także do stworzenia raportu termograficznego.

Badania termograficzne okien

Efekt wykrapiania się kondensatu pary wodnej można zaobserwować w miejscach infiltracji (przedmuchi) zimnego powietrza, zwłaszcza w miej-

sach połączenia okna z otaczającymi komponentami (np. ościeżem) lub w obszarach styku skrzydeł okiennych z ościeżnicą lub innymi elementami konstrukcji okna. Ponieważ okno jest najczęściej jednym z „najsłabszych ogniw” w zewnętrznej elewacji – przynajmniej w zakresie termoizolacyjności – to kładziemy większy nacisk na badania okien, ponieważ pozostała nieprzezroczysta zazwyczaj część fasady charakteryzuje się najczęściej dobrą izolacyjnością i szczelnością.

Powietrze zaś (z zawartą w nim wilgocią), co wynika z reguł fizycznych, zawsze przemieszcza się ze strefy gorącej do zimnej, oraz z obszaru większego ciśnienia pary wodnej (czyli o większej wilgotności) do obszaru z mniejszym ciśnieniem. Najnowsze systemy okienne pozwalają stosunkowo łatwo sterować infiltracją powietrza, np. za pomocą klamki okiennej sterować okuciami okiennymi i, w zależności od potrzeb, uzyskiwać okno szczelne lub okno rozszielone. Jednak praktyka pokazuje, że nadal są problemy ze szczelnością połączeń między oknem a przyległymi elementami otworu okiennego – wiele firm wykonuje te połączenia niezgodnie z przyjętymi zasadami sztuki budowlanej.

Jest to szczególnie widoczne w przypadku badań termograficznych we wnętrzach. Doświadczenie pokazuje, że w przybliżeniu dwie trzecie obrazów

termicznych w domu jest wykonywanych w obszarze okna, a zwłaszcza w strefie montażowej (połączenia okna z murem). W badaniach termograficznych okien można sprawdzić poziom ich szczelności, a w nielicznych rodzajach badań (w przypadku zamontowanego już okna) możemy uzyskać informacje na temat różnicy ciśnień przy której dany element zachowuje jeszcze szczelność (np. w badaniach szczelności budynku pasywnego z zastosowaniem specjalnego wentylatora montowanego w drzwiach wejściowych). W niektórych przypadkach do wywołania określonej różnicy ciśnień można użyć wyciągu kuchennego w okapie. Techniczna ocena właściwości dotyczących izolacyjności termicznej ram okiennych i szyb zespolonych jest możliwa przy zastosowaniu metod termograficznych. W takich przypadkach zalecane są badania termograficzne od strony pomieszczenia. Ponadto wymagana jest bardzo dokładna analiza emisyjności. Panuje przekonanie, że powierzchnia szkła wykazuje większą refleksyjność niż większości materiałów budowlanych, wyłącznie ze względu na strukturę powierzchni materiału. Szkło więcej emituje lub odbija ponieważ ma bardzo „gładką” powierzchnię dla „padającego” promieniowania. W przypadku innych materiałów, takich jak tynk, z powodu „pofalowanej” struktury powierzchni promieniowanie jest rozproszone.

Nieprawidłowo prowadzone badania termograficzne mogą wprowadzać w błąd

Prawidłowość wykonania fasady budynku może zostać zbadana w celu zapewnienia zgodności z projektem budowlanym. Pomiar rzeczywistej konstrukcji, opracowanie wyników pomiarów i ostateczne stworzenie termograficznej opinii wymagają znacznej ilości czasu. Jest to złożona metoda, która wymaga skomplikowanych pomiarów cząstkowych oraz dużego doświadczenia badacza.

Przez tak zwane „działania termograficzne”, prowadzone głównie przez niektórych „konsultantów energetycznych”, niestety, coraz więcej konsumentów jest wprowadzanych w błąd. Głównie przez oszczędzanie na badaniach, w takich „tanich termogramach” nie są wykrywane nieprawidłowości w budynku, a w konsekwencji nie są wskazywane prawidłowe środki zaradcze. Dlatego należy wziąć pod uwagę zlecenie badań termograficznych tylko badaczom z odpowiednim doświadczeniem i rekomendacjami.

AUTOR

Benjamin Standecker

REKLAMA

KAMERY IR

SPRAWDŹ
KAMERĘ
W AKCJI

Zapraszamy na seminaria termowizyjne prowadzone przez specjalistów z wieloletnią praktyką pomiarową w zakresie termowizji. Seminare odbędą się w 3-dniowych cyklach na terenie całej Polski.

Na seminariach będzie poruszana tematyka badań i pomiarów termowizyjnych w budownictwie, elektro-energetyce, utrzymaniu ruchu i innych.

ILOŚĆ
MIEJSC
OGRANICZONA



Przedstawicielstwo Handlowe
Paweł Rutkowski
ul. Rakowiecka 39A/3,
02-521 Warszawa,
tel.: +48(22) 849 71 90,
fax: +48(22) 849 70 01,
e-mail: rutkowski@kameryir.com.pl
www.kameryir.com.pl

Zarejestruj się już teraz na naszej stronie internetowej:
WWW.SEMINARIUM-TERMOWIZYJNE.PL

Artystyczne formy szkła

Szko architektoniczne, coraz częściej wykorzystywane w budownictwie, pełni w nim coraz więcej funkcji, proporcjonalnie do różnorodności wprowadzanych na rynek jego odmian. Podobna ekspansja dotyczy szkła dekoracyjnego, od dawna używanego do wystroju wnętrz. Współczesne pomieszczenia są miejscem, gdzie zacierają się granice funkcjonalności tych dwóch kategorii szkła, a ich tradycyjne zastosowania nie są już zastosowaniami jedynymi. Postęp w technologii produkcji szkła umożliwia wyposażenie współczesnych pomieszczeń w szklane elementy, dzięki którym wzrasta komfort mieszkań, wygoda ich użytkowania i utrzymania w czystości, a także ich estetyka.

Oranżerie i tarasy

Pejzaże i krajobrazy za szkłem

Wiosenna pogoda oraz letnie upały zachęcają do spędzania czasu w ogrodzie, czy na tarasie. Częściowe ich zabudowanie szklanymi ściankami jest praktyczne i wygodne. Oślania przed wiatrem, deszczem czy upałem. Wykorzystuje się również zabudowę pełną, ale z systemem przesuwanych drzwi. W ten sposób można zaprojektować dodatkowe pomieszczenie o wyjątkowym charakterze.

Szko jest dobrym rozwiązaniem – jest odporne na zmiany pogody, tłumi hałas. Jego estetyka pozwala na wykreowanie wnętrza zarówno przestronnego, jak jasnego i lekkiego. Dużym atutem tego materiału jest utrzymanie otwartej przestrzeni oraz zapewnienie przestronnego i indywidualnego wnętrza. Przy projektowaniu tarasu lub oranżerii można zastosować szkło klasyczne, kolorowe lub dekoracyjne.

Fusing

Technika fusingu polega na łączeniu ze sobą różnych gatunków szkła w wysokiej temperaturze. Stapienie kolorowego szkła pozwala na formowanie, dekorowanie i rzeźbienie szkła w formy i wzory. Technika ta pozwala na tworzenie obrazów w formie sztuki użytkowej. Szko jest praktycznym rozwiązaniem, materiał ten zapewnia izolacyjność akustyczną, chroni przed słońcem, zapewnia światło. Przeszklenia wykonane techniką fusingu pozwalają na wprowadzenie wielu motywów i wzorów. Często stosuje się wzory naturalne: kwiaty, liście czy motywy morskie. Przy projektowaniu oranżerii i tarasów wykorzystuje się szkło bezbarwne i kolorowe o różnej przepuszczalności światła (przezroczyste, matowe, satynowe).

Szko fusingowe dynamizuje i orzeźwia wnętrza. Pomieszczenie zmienia się przy zmianie oświetlenia, pory dnia lub roku. Charakter dekoracji szklanych jest różnorodny. Lekka kolorystyka oraz stonowane wzory na szkłe stworzą niekonwencjonalne wnętrza o nowoczesnym charakterze. Wykorzystanie kolorowego szkła buduje nastrój odpoczynku.



Aranżowanie pomieszczeń - oranżerii można oprzeć na produktach i elementach ze szkła. Szeroki asortyment, wysoka plastyczność oraz wytrzymałość zapewniają jakość i bezpieczeństwo. Motywy i style tych aranżacji są różne – szkło bezbarwne i kolorowe, szkło dekorowane, ornamentowe i płaskie, klasyczne.



Technika fusingu pozwala na szerokie wykorzystanie koloru i plastyczne tworzenie form. Dekoracje na szkłe fusingowych są formą płaskorzeźby. Motywy wykorzystywane to zarówno wzory współczesne jak klasyczne (fale, cienie, linie). Intensywność koloru oraz grubość szkła wpływają na odbiór wizualny. W ten sposób tworzy się niezwykle i unikatowy charakter miejsca.

Witraz

Witraz

Technika witrażu opiera się na łączeniu elementów ze szkła kolorowego cyną lub żywicą. Witraż jest klejony do tafli szklanej oraz malowany farbą ze szkła

wa. Sztukę witrażu wykorzystuje się jako element dekoracyjny okna od dawna. Obecnie witraż jest używany przy projektowaniu również innych przeszkleń, jak ścianki i drzwi. Witraż można zastosować przy budowie tarasu lub oranżerii. Stosowanie tej techniki pozwala kreować designerskie i nietypowe wnętrza. Obrazy witrażowe są urozmaicheniem i dekoracją. Często



Witraż pozwala na design i projektowanie wielu elementów. Przy zachowaniu odporności na wilgoć, temperaturę i światło jest funkcjonalnym i odpowiednim materiałem dla tarasów i balkonów. Szkło można wykorzystać jako osłonę przed wiatrem oraz słońcem. W takim pomieszczeniu można wypocząć. Otwarta przestrzeń, łagodzenie światła tworzą przyjemną atmosferę oraz lekkość.

stosuje się wzory oparte na krajobrazach, szczególnie przy dużych powierzchniach. Wzory naturalne na tarasach nadają dynamizmu i świeżości. Gra kolorów tworzy nastrój i charakter pomieszczenia. Wybór kolorystyki określa efekt i przyjemność użytkowania.

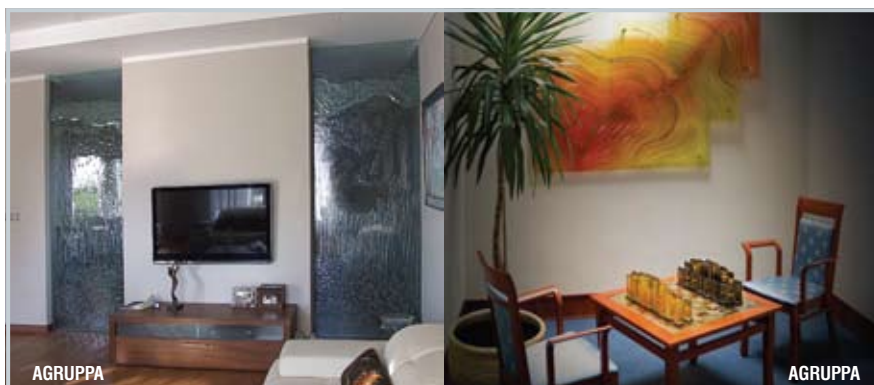
Szkło płaskie i gięte

Szkło płaskie i gięte jest obecnie bardzo popularne przy projektowaniu przeszkleń i ścian. Wytrzymałość, estetyka i bezpieczeństwo tego materiału pozwala na projektowanie wielu elementów i wielu form. Zabudowanie szkłem tarasu chroni przed hałasem i wpływami atmosfery, równocześnie zapewnia stały dostęp światła. Atutem szkła płaskiego i giętego jest bardzo wysoka przezroczystość. Można w ten sposób aranżować słoneczne, otwarte na ogród pomieszczenie. Szkło płaskie, piaskowane lub lakierowane ma rozpraszać światło, ma dodać miękkie i łagodne tony. Wystrój tak dekorowany ma być ciepły i łagodny. Rozmycie i rozpraszanie światła ma tworzyć nową przestrzeń – jasną i przestronną. Całkowite zabudowanie tarasu to sposób na dodatkowe pomieszczenie, np. w formie oranżerii. Dostępność światła, ochrona przed chłodem i wiatrem to odpowiednie warunki dla roślin. Szkło pozwala tworzyć dynamiczne i nietypowe wnętrza. Przezroczystość szkła pozwala utrzymać jasne pomieszczenia oraz wrażenie przestrzeni. Matowienie szkła to kreowanie jasnego i przestronnego wnętrza. Techniki matowienia stosuje się również jako dekoracje i ozdoby wnętrz (nanoszenie na szkło motywów i wzorów).

Pokój dzienny

Indywidualizm w szkłe

Salon musi utrzymać charakter pomieszczenia reprezentacyjnego oraz miejsca odpoczynku i relaksu. Dbałość o styl i wygodę dotyczy wyboru mebli, dekoracji i oświetlenia. Klasyczne i proste formy można ozdobić zależnie od gustu poprzez podświetlenia,



Dekorowanie salonu można oprzeć na wielu motywach. Ważny jest materiał, kolorystyka oraz jakość produktu. Łączenie mocnych, intensywnych pomarańczy z łagodnymi beżami i brązami wzbudza przyjemną atmosferę i odpręża. Nowoczesne linie, fale dodają smaku i stylu.

lampy dekoracyjne czy światło LED. Niekonwencjonalne pomysły oraz realizacje są efektowne i tworzą niepowtarzalne pomieszczenie. Przy takich projektach szkło jest praktycznym rozwiązaniem. Atutem jest powiększanie optyczne powierzchni oraz plastyczność i szeroka gama wzorów, form i kolorystyki. Możliwość rozpraszania lub tłumienia światła przez szkło pozwala na projektowanie unikatowych dekoracji i mebli przy użyciu tego materiału.

Świetliki i lampy ozdobne

Lampy ozdobne i świetliki wykorzystuje się przy projektowaniu i wystroju wnętrz. Szkło poddane odpowiedniej obróbce może być praktycznym i funkcjonalnym dodatkiem. Techniki dostępne to piaskowanie, fusing i witraż. W ten sposób tworzy się przedmioty sztuki użytkowej powiązane z malarstwem i sztuką współczesną. Wzory i formy dawne przenosi się na sztukę szkła. Takie dekoracje są trwałe, wytrzymałe i lekkie. Świetliki i lampy ozdobne mają zapewnić przyjemny nastrój i atmosferę, poprzez łagodne światło i wybraną kolorystykę. Motywy naturalne zastosowane w dekoracjach szklanych, są uniwersalne.

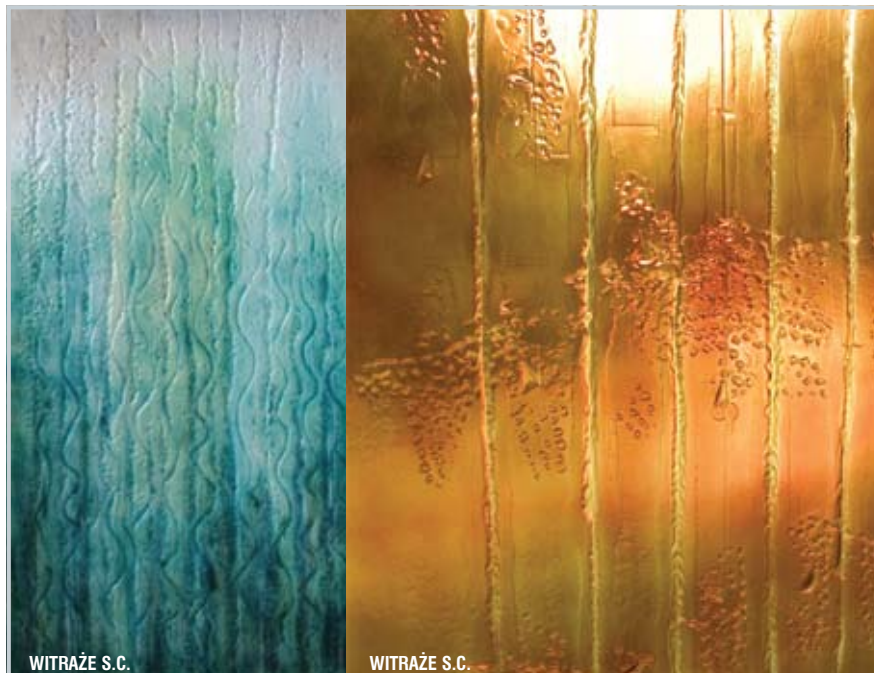


Techniki obróbki szkła oraz zdobienia szkła pozwalają tworzyć nietypowe oświetlenie i lampy. Bogata kolorystyka różnorodność zdobienia jest motywem dekoracyjnym. Światło naturalne i sztuczne jest tłumione i rozpraszane co wywołuje wiele efektów wizualnych. Tępy światła powinny być stonowane i łagodne dla utrzymania komfortu i relaksu. Motywy kolorystyczne muszą współgrać z wystrojem i zastosowaniem salonu.

Słoneczne i kwiatowe wzory zapewniają stonowany nastrój i rozświetlenie pomieszczenia. Takie dekoracje cechuje dynamizm i świeżość.

Obrazy i ściany podświetlane

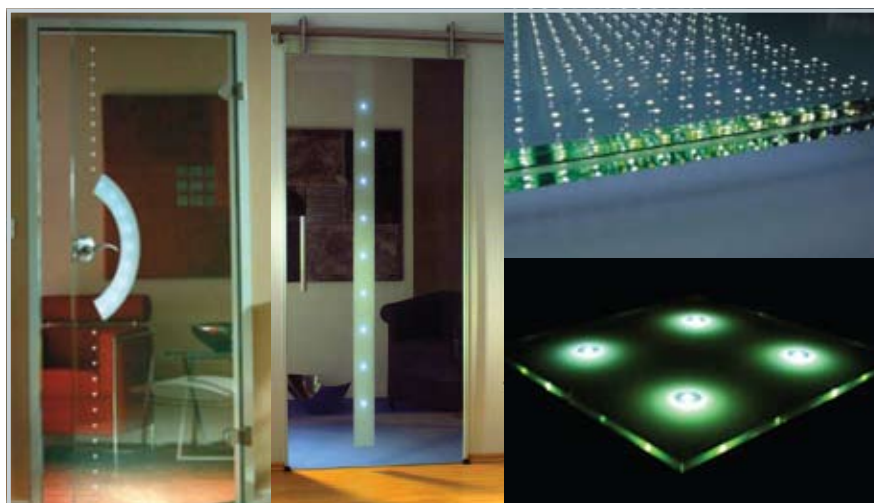
Oświetleniową i dekoracyjną formą jest kompozycja ścian i obrazów podświetlanych. Przy takich projektach stosuje się wspomniane już techniki zdobienia szkła, tj. fusing, witraż i piaskowanie. Płaszczyzny ze szkła kolorowego lub bezbarwnego są reliefowane, wyginane i formowane. Montowane jako ściana lub obraz mają uzupełniać aranżacje i wystrój. Odpowiedni sposób podświetlenia ma dodać efekty wizualne i estetyczne. Taka forma stylizacji wnętrz ma stworzyć przyjazne otoczenie, reprezentacyjne i atrakcyjne wnętrze. Inspiracją dla obrazów i ścian szklanych może być malarstwo lub sztuka współczesna i nowoczesna. Motywy i wzory mogą być proste i klasyczne lub ekstrawaganckie i wytworne. Styl dekoracji musi jednak współgrać z charakterem i wykorzystaniem salonu. Wygoda użytkowania oraz funkcjonalność również. Przy projektowaniu stosuje się zarówno lekkie i łagodne tony kolorów, jak kontrastowe i wyraziste. Styl nowoczesny przeplata się z klasycznymi wzorami i motywami ozdobnymi



W każdym wnętrzu trzeba zapewnić odpowiednią ilość światła. Dobrym rozwiązaniem jest system lamp podświetlających dekoracje. Światło i szkło tonuje atmosferę pomieszczenia, wprowadza lekkość i wywołuje efekt przestrzeni. Wzory i motywy klasyczne mogą być łączone z bogatą kolorystyką.

Drzwi i światło LED

Innowacją na rynku produktów ze szkła są drzwi szklane z wmontowanymi diodami LED. Oświetlenie tego typu pełni funkcje dekoracyjne, diody emitują słabe światło, rozproszone przez szklane materiały. Stosuje się szkła dekoracyjne, reliefowe, kolorowe bezbarwne dla uzyskania wymaganego efektu. Drzwi te pasują do nowoczesnego i nowatorskiego wnętrza. Zestawienie szkła i światła LED w formę dekoracji współgra z odważnym i inspirującym projektem wnętrza. Uzyskane efekty świetlne intrygują. Przy projektowaniu stosuje się proste motywy i wzory na szkłe, wprowadza się diody o intensywnych kolorach w formie linii. Szkło przezroczyste tłumi światło i wywołuje efekt punktowego podświetlenia, rozpraszanie koloru daje efekt kontrastu i rozmycia. Pomieszczenie nabiera dynamizmu, rozbudza. Blask światła i rozproszenie światła nadaje pomieszczeniom kolorystykę oraz jaśniejsze i ciemniejsze tony. Kolory stosowane przy tym projekcie to czerwień, zieleń, żółty i pomarańczowy.



Dla oświetlenia salonu można zastosować światło LED. Diody są energooszczędne i wywołują niezwykle efekty świetlne. Projektowanie przy użyciu białego światła LED pozwala stworzyć przyjemną i łagodną atmosferę. Po zastosowaniu jaskrawego i intensywnego światła można stworzyć tajemnicze i niestandardowe wnętrza.



Szkło w kuchni może być elementem dekoracyjnym i budowlanym. Zastosowanie szkła kolorowego lub bezbarwnego, ornamentowego lub płaskiego przy projektowaniu mebli jest praktyczne i funkcjonalne.

Kuchnia

Wielofunkcyjne zastosowanie szkła

Zastosowanie szkła jako elementu wykończeniowego w kuchni pozwala utrzymać czystość i estetykę. Szkło jest bardziej wytrzymałe i trwałe od innych materiałów. Jest odporne na wilgoć i wysoką temperaturę, co pozwala na montowanie szklanych blatów i osłon. Szkło płaskie, odpowiednio dekorowane, wzmacniane i kolorowane ma szerokie zastosowanie. Kolorystyka jest bogata a obróbka szkła pozwala na



ALDO-INDECO



BELU



BELU

Dla utrzymania wytrzymałości, bezpieczeństwa i estetyki w kuchni często stosuje się technikę laminowania. Technika laminowania jest również techniką dekoracji. Motywy, wzory i kolorystyka są różnorodne. Efektem jest unikalne i niestandardowe wnętrza.

tworzenie wielu form i wzorów. Osłony i blaty ze szkła można dekorować poprzez dodanie zdjęć, obrazów czy szkiców. Wykorzystuje się również szeroką gamę barw do projektowania wyjątkowego i nowatorskiego pomieszczenia. Szkło wykorzystywane w kuchni jest odpowiednio wzmocniane dla utrzymania jakości i wytrzymałości. Technika laminowania i lakierowania jest najczęściej wykorzystywana w projektowaniu i aranżacji kuchni.

Szkło laminowane

Technika laminowania polega na połączeniu powierzchni kilku tafli szklanych za pomocą folii z tworzywa sztucznego lub żywicy epoksydowej. Umożliwia wzmocnienie tafli szkła jako materiału odpornego na wilgoć i temperaturę. Laminowanie zapewnia również większe bezpieczeństwo przed stłuczeniem. Atutem użytkowym jest odporność na zabrudzenia, estetyka oraz tłumienie hałasu. Szkło laminowane pełni również funkcję dekoratorską. Wybór barw dekoracyjnych oraz rozmycie i rozproszenie światła pozwala na tworzenie wyjątkowego i przyjemnego wnętrza. Laminowanie można wykorzystać do wzmocnienia szkła ornamentowego lub piaskowanego. Dekoracje na szkle chronione w ten sposób będą trwalsze i bezpieczniejsze. Przy stosowaniu szkła mlecznego lub piaskowanego efekty wizualne są widoczne. Meble i pomieszczenie nabierają miękkich form, wzorów i kolorów. Powierzchnie laminowane rozpraszają blask światła i wprowadzają łagodne i spokojne tony. Motywy i kolorystyka stosowana przy dekorowaniu kuchni zależy od gustu. Stosuje się zarówno motywy naturalne, jak i wzory malarzkie czy modernistyczne. Często inspiracją są zdjęcia ujęte w formę obrazu lub szkicu. Świeżość i jasność wnętrza jest wzmocniana przez efekt przestrzeni. Wrażenie przestrzeni budzi stonowany nastrój i lekkość w pomieszczeniu.

Szkło lakierowane

Lakierowanie szkła odbywa się na gorąco, w piecach do obróbki termicznej. Technika lakierowania szkła pozwala na podniesienie poziomu bezpieczeństwa przy użytkowaniu szkła, sprawiając, że staje się ono bardziej widoczne. Utrzymuje przy tym walory estetyczne oraz odporność na zabrudzenia. Materiały ze szkła są odporne na wilgoć i temperaturę. Szkło lakierowane pozwala podkreślić kolory, dodaje inten-



SAINT-GOBAIN GLASS



AMK MEBLE

Technika lakierowania pozwala na tworzenie nietypowych efektów świetlnych. Intensywne i błyszczące kolory ożywiają wnętrza, łagodzą i rozpraszają światło dzienne i sztuczne. Lakierowanie szkła zapewnia bezpieczeństwo oraz funkcjonalność i estetykę.

sywności i blasku. Przestrzeń nabiera kolorów. Zestawienie kolorów trzeba dopasować do konkretnego wnętrza dla podkreślenia jego charakteru. Szkło lakierowane wzbogaca barwy, jest akcentem podkreślającym styl mebli i dekoracji. Mocne, intensywne kolory łączą się z klasycznymi i prostymi formami i wzora-

mi. Szklane płaszczyzny są efektowne i funkcjonalne. Technika lakierowania szkła dodaje blasku i optycznie powiększa wnętrza kuchni. Szkło lakierowane, poprzez miękkie, atlasowe wykończenie, zmniejsza ostre wzory i kontury. Wrażenie przestrzeni tworzy jasne i dynamiczne wnętrza.



VILLA GLASS STUDIO



AGRUPPA



AGRUPPA

Pomieszczenie kąpielowe musi być estetyczne i funkcjonalne. Materiały dekoracyjne i budowlane muszą spełniać normy bezpieczeństwa, przy zachowaniu jakości i stylu. Szkło ma wyciszać to pomieszczenie, ma zapewnić komfort użytkownika.

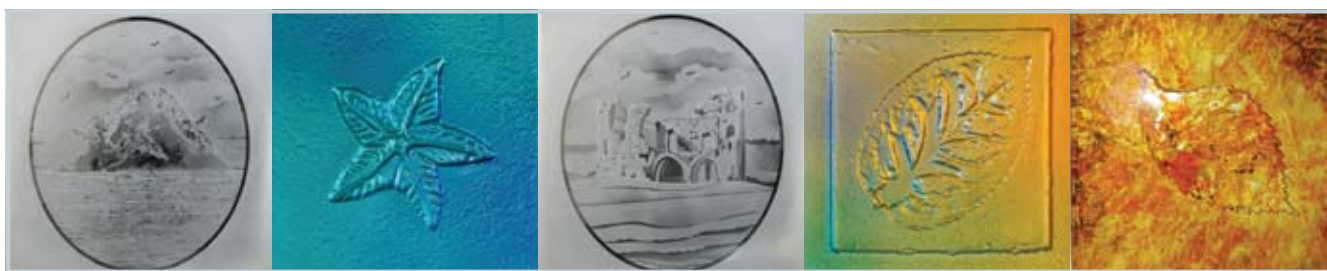
Łazienka

Estetyka szkła

Aranżowanie łazienki wymaga zastosowania wysokiej jakości materiałów. Szkło powszechnie stosuje się w tym pomieszczeniu. Powodem jest odporność na wilgoć i temperaturę. Dla utrzymania bezpieczeństwa wprowadza się szkło hartowane i wzmocnione. Przy projektowaniu wnętrz stosuje się różne techniki zdobienia szkła. Hartowanie, laminowanie i lakierowanie wykorzystuje się do aranżowania dużych płaszczyzn. Technika matowienia, piaskowania, barwienia i stapiania pozwala na tworzenie różnorodnych wzorów, form i aranżacji. Szkło pozwala na utrzymanie czystości w tym pomieszczeniu. W łazience szkło ma tworzyć nowe przestrzenie.



Szkło ornamentowe można uzyskać poprzez matowienie i piaskowanie. Po laminowaniu lub lakierowaniu szkło jest wzmocniane, ma większą odporność na wilgoć i temperaturę. Szkło może być elementem dekoracyjnym i budowlanym w łazience.



Szkło matowione i piaskowane

Zdobienie poprzez piaskowanie i matowienie pozwala na wprowadzenie wielu oryginalnych wzorów i form. Technika polega na „bombardowaniu” powierzchni szkła ziarenkami odpowiedniego rodzaju piasku, wyrzucanego pod ciśnieniem ze specjalnej dyszy. Takie szkło jest nieprzezroczyste – rozprasza

i rozmywa obrazy. Poprzez zastosowanie szablonu z twardego materiału, nałożonego na powierzchnię szkła w trakcie piaskowania uzyskuje się odpowiednie wzory ozdobne, polegające na powstaniu kontrastu między obszarami matowymi i gładkimi powierzchni szklanej. Tak zdobione szkło można wzmocnić poprzez laminowanie.

Szkło przy projektowaniu łazienki jest wykorzystywane przy przeszkleniach, świetlikach i jako dekoracja. Szkło piaskowane i zmatowione stosuje się przy projektach mebli łazienkowych oraz drzwi. Motywy wykorzystywane przy dekoracji szkła opierają się na motywach roślinnych oraz liniach łamanych i giętych. Poprzez dekorację pomieszczenia nabiera innego charakteru i stylu.



Przy aranżacji wnętrz można zastosować szkło kolorowe. Poprzez barwienie szkła można otrzymać efekt rozproszenia koloru i zmatowienia. Motywy i wzory proponowane nawiązują do sztuki współczesnej. Produkty te charakteryzują się walorami estetycznymi, wizualnymi i artystycznymi (zdjęcia: VILLA GLASS STUDIO)

Szkło barwione w masie

Barwienie szkła opiera się na wprowadzeniu barwników do masy szklanej w czasie jej wytopu. Intensywność, przejrzystość i rozproszenie koloru jest zależne od projektu. Takie szkło jest mało przezroczyste, rozprasza obrazy i światło. Te cechy są praktyczne i wysoko oceniane. Łagodne i wielobarwne motywy są odprężające. Motywy i kolory dekoracyjne opierają się na łączeniu szkła bezbarwnego oraz barwionego w masie tlenkami metali lub lakierowanego powierzchniowo farbami szklarskimi. Efektem jest cieniowane i mieniące się szkło. Takie szkło można wprowadzić również w formie mozaiki. Ozdoba ścienna ułożona według oryginalnego projektu i pomysłu dodaje estetyki i smaku. Szkło barwione w masie stosuje się przy blatach i półkach. Jego zaletą jest estetyka i funkcjonalność.

AUTOR

Dorota Smoleńska
dorota.smolenska@wp.pl





www.q-railing.pl



Nasz nowy
katalog na rok 2012
zamówisz dzwoniąc
pod numer
55 246 00 50

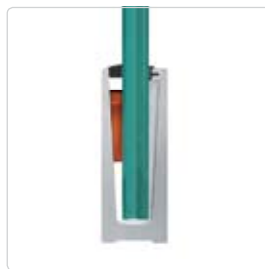


GOED VOLGENS BOUWBESLUIT
KEURING NEN 6702

Easy Glass® Slim

Easy Glass® Slim to praktyczny i niedrogi system balustrad szklanych przeznaczony do instalacji w sektorze prywatnym i publicznym, wytrzymujący maksymalne obciążenie do 1 kN. Wykończenie powierzchni z efektem stali nierdzewnej lub maskownica stalowa w opcji.

- Zachwycające wzornictwo
- Potwierdzone bezpieczeństwo
- Prosta instalacja
- Montaż posadzkowy lub od czoła
- Zintegrowany system odpływu wody



Q-railing
Aleja Wojska Polskiego 498
82-200 Malbork
Polska

Tel. 55 246 00 50
Fax 55 279 16 73
sales@q-railing.pl
www.q-railing.pl

Q-railing®

„Mało istotne” błędy montażu z druzgocącym skutkiem

Niskie, zimowe temperatury szybko weryfikują celowość i jakość zastosowania takiej, a nie innej stolarki otworowej. Weryfikują też umiejętności montażystów i znacząco powiększają doświadczenie inwestorów, zmuszając ich do nauki na własnych błędach.

Przypadek I

Montaż okien polegał na wymianie starych okien skrzynkowych na okna jednoramowe. Przy pomiarach nie sprawdzono grubości ram okien skrzynkowych w progach. Przyjęto zlecenie, okna wyprodukowano i przywieziono do inwestora. Przy montażu okazało się, że okna są za wysokie w stosunku do światła otworów okiennych. Montażysta „znalazł” rozwiązanie i rozkuł nadproża, przecinając i usuwając przy okazji zbrojenie nadproży. Brak jest nie tylko uszczelnienia

wysunięte np. na kotwach JB-D. Nie to jednak jest największym problemem montażu tych okien. Bo w tym styki ram okien z ościeżami, jak to zazwyczaj się „praktykuje”, wypełniono pianką poliuretanową w sposób bardzo oszczędny a to, czego nie wypełniła pianka, uszczelniono zaprawą tynkową. Efekt był taki, że po kilku upalnych dniach styki popękały i pokruszyły się. Okna z PVC pod wpływem nagrzewania słonecznego rozszerzają się. Popękane styki można poprawić - usunąć tynk i zastosować piankę PU. Niestety oszczędność pianki zemściła się na oknach.

ności termicznej, antisol, klasy P4, ramy okien szerokości 80 mm, sześciokomorowe. Ściany z przewidywaną grubością ocieplenia 25 cm, a montaż... wyłącznie na piankę PU. Bez folii paroszczelnych i paroprzepuszczalnych. Bo było drożej o ok. 2000 zł. Przy kosztach całego domu wielokrotnie wyższych (same okna kosztowały ok. 35 tys.). Fotki ilustrują podparcie okna klinami a drzwi stoją na klockach i ceglach. Inwestor zareklamował „zielone” szyby – faktycznie są... zielone. Natomiast o montażu zgodnym z zasadami „domu pasywnego” nie miał nawet pojęcia. *)



na obwodzie ram, ale też w progach jak i na węgarach. Z powodu wilgoci wnikającej w nieuszczelnione styki oraz wody opadowej wciekającej pod ramy drewniane okna zaczęły puchnąć.

Przypadek II

Okna PVC zamontowano w licu ściany, co już samo w sobie jest nieprawidłowe, bo powinno się je zamontować w warstwie izolacji termicznej – okna

Zatynkowane styki zanim się pokruszyły to najpierw doprowadziły do powyginania ram wskutek rozszerzalności liniowej. Pogięte ramy – nieodwracalnie – i porożrywane zgrzewy naroży to skutek uszczelniania na tynk a nie na piankę PU.

Przypadek III

Konsekwencje pozorowanej oszczędności. Okna z szybami dwukomorowymi o wysokiej wartości izolacyj-

Przypadek IV

Parapet wyjęty spod okna. Pod oknem brak izolacji, pianka wtrąsnięta w dziury cegieł, kotew mocowana śrubą w dziurę. Według zlecenia miały być zastosowane folie paroszczelne - jak widać na zdjęciu, takich folii nie ma. Próg drzwi balkonowych (fot. 8) podparty wtrąsniętą pianką, co i tak nie przeszkadza, by z tarasu napływała deszczówka.

*) Zielone szyby go niejako uratowały – zlecił ponowny montaż trójwarstwowy



Przypadek V

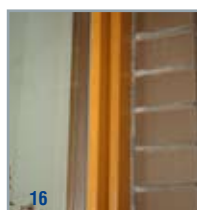


Mur szczelinowy trójwarstwowy. A w mieszkaniu 14°C i wilgoć na ścianach. Styk okien z ościeżkami zasłonięty był listwą maskującą (fot. 9). Po oderwaniu

listew widać puste, nieuszczelnione miejsca i tylko trochę wełny mineralnej (fot. 10 i 11).

Przypadek VI

Zawilgocenia progów drzwi balkonowych, sineńie drewna, woda w mieszkaniu na podłodze (fot. 12 i 13). Odkrytki ujawniają przyczynę: zupełny brak izolacji (fot. 14 i 15). Nie tylko drzwi są źle zamontowane. W stykach okien z klinkierem (fot. 16): tynk



zamiast montażu trójwarstwowego, który tam miał być zastosowany. Od wewnątrz – po skuciu tynków z gładzów – sama piana PU; a miały być folie paroszczelne (fot. 17).

Przypadek VII



W tej inwestycji zamontowano okna równo z licem ściany, bez zabezpieczenia od zaciekania na okna wody z nadproży i bez zabezpieczenia styków okien z klinkierem (fot. 18 i 19). Montaż praktyczny i estetyczny w ciepłym i suchym klimacie. W naszych warunkach klimatycznych nie do przyjęcia. Po dwu latach od montażu okna zrobiły się sine, a następnie czarne z powodu zawilgocenia, a ramy spuchły (fot. 20).

AUTOR

Jerzy Płóński
Instytut Techniki Budowlanej



Minimalizm i proste rozwiązania powracają do łask

Przesyt we wnętrzach nie jest dziś utożsamiany z dobrym gustem. Mimo rozwoju technologii zauważa się tendencję do upraszczania wyglądu, form i kształtów urządzeń. Dotyczy to także zaawansowanych produktów automatyki domowej. Coraz więcej powstających dziś tego typu urządzeń wydaje się być zwyczajna i prosta, ale na tym właśnie polega ich niezwykłość.



Minimalizm w natarciu

Systemy automatyki, w jakie można dziś wyposażać wszelkie osłony typu rolety, markizy, kotary czy żaluzje, dawno już przestały być tylko ułatwieniem w ich otwieraniu i zamykaniu. Oprócz gwarancji maksimum prywatności, dają nam także wysokie poczucie bezpieczeństwa. I dostarczają niezwykle komfortu użytkowania osłon. Na rynku są dostępne modele bardzo proste uruchamiane przełącznikiem ściennym, pozwalające na otwieranie rolet w jednym oknie, poprzez bardziej skomplikowane – zdalnie otwierające pilotem kilka rolet lub wszystkie – aż po inteligentne sterowniki.

Obecna tendencja do stosowania stylu minimalistycznego we wnętrzach mieszkań wymusza na producentach automatyki, by wszelkie dodatki typu nadajniki do sterowania były już nie tylko funkcjonalne, ale i wpisywały się w też w specyficzny charakter wnętrz właśnie minimalistycznych.

Wnętrza minimalistyczne charakteryzują się pewną „sterylnością”, która miłośnikom minimalizmu ko-

jarzy się z porządkiem i czystością. Jest to zatem styl dla ludzi ceniących otwartą przestrzeń, wolną od drobiazgów, czy elementów zakłócających spokój, harmonię i prostotę form.

Przedmioty posiadające skromną oprawę, niewielką ilość ornamentów, mogą śmiało konkurować



z nadmiernie przystrojonymi elementami wyposażenia wnętrz. Co więcej, w tego typu porównaniach często wygrywają. Czasem dzięki pomocy ciekawych rozwiązań, czasem przy pomocy nietuzinkowych materiałów, użytych do ich wyrobu.

W minimalizmie forma gra centralną rolę, toteż właśnie formie projektanci poświęcają największą uwagę. W ramach tego stylu bazuje się na uproszczonych bryłach geometrycznych i podstawowych kształtach, takich jak kwadrat, trójkąt czy prostokąt. Istotne jest także stosowanie gładkich, jednolitych kolorystycznie i fakturowo powierzchni.

Obecnie, dość powszechna jest tendencja do tworzenia wnętrz na bazie minimalizmu, ale z przełamaniem jego surowości na przykład kolorystycznymi akcentami.

Minimalistyczny przełącznik

Odpowiedzią na połączenie funkcjonalności z ciekawym stylem jest rozwiązanie zaproponowane przez firmę SOMFY. Stworzyła ona przełącznik Smooove, który jest oszczędny w formie, a jednocześnie maksymalnie funkcjonalny. Jego obudowa jest prosta, ma jednolitą fakturę i formę kwadratu. Ponieważ w minimalistycznym wnętrzu podstawą jest jakość, dla-





tego też Smoove reprezentuje sobą dbałość o detal przy zachowaniu ergonomii i funkcjonalności. Nadajnik, choć minimalistyczny, pasuje do każdego wnętrza. Występuje w bogatej kolorystyce, jak i posiada rozbudowaną ofertę obrotów, począwszy od klasycznie drewnianych, aż po nowoczesne formy metaliczne.

Nadajnik ten został zaprojektowany przez Clino Trini Castelliego, włoskiego designera, który o minimalizmie mówił już w latach 70-tych.

Przepowiedział, że będziemy powracać do zasad wzornictwa pierwotnego i minimalizować formę rzeźbiarską. Faktycznie dzięki wysoko rozwiniętym technologiom, wiele przedmiotów i części, nawet tych z zaawansowanymi i specjalistycznymi funkcjami przyjmuje obecnie uproszczone konfiguracje o strukturze neutralnej, posiadającej cechy wspólne względem otoczenia, w którym występuje. Dzięki tym prostym formom przedmioty tworzą nową, estetyczną relację z tą przestrzenią, która doceniana jest przez coraz większe grono ludzi.

Autorem artykułu są eksperci firmy SOMFY



REKLAMA



www.oksan.pl

Okna będą cieplejsze i ładniejsze...



www.melka.com.pl

Producent maszyn i urządzeń do obróbki, transportu, magazynowania szkła i okien
Manufacturer of machinery and equipment for processing, transportation, storage of glass and windows

Tel.: (+48) 32 43 59 433
Fax: (+48) 32 73 40 685
e-mail: melka@melka.com.pl
ul. Boczna 3
44-240 Żory, Polska



Profesjonalne masy uszczelniające

PROVENTUSS

We help you
invent the future™

DOW CORNING

www.dowcorning.com



Geocel



Proventuss Polska Sp. z o.o., ul. Gizów 6, 01-249 Warszawa

tel. 022 314 44 32-33, fax 022 314 44 34, e-mail: office.polska@proventuss.com, www.proventuss.com.pl

Cisza w banku

We wnętrzu nowej siedziby Volksbanku w Lingenfeld zwracają uwagę wysokiej jakości elementy wyposażenia pomieszczeń. W tym nowoczesna koncepcja izolacji akustycznej przegród szklanych, w pomieszczeniach dla konsultantów finansowych. Firma specjalizująca się w takich realizacjach zaprojektowała szklane ścianki działowe z zastosowaniem systemu Clip-In-Silence z szybami dźwiękochłonnymi Stadip Silenie.

Transakcje bankowe są kwestią zaufania. Dlatego konsultanci finansowi urzędują w pomieszczeniach otoczonych dźwiękoszczelną konstrukcją, która jednocześnie zapewnia pełną przejrzystość. Przegrody szklane z funkcją izolacji akustycznej zapewniają tam teraz spokojne pomieszczenia, tworząc przyjazne i otwarte środowisko pracy.

Inwestor wymagał aby prace montażowe we wnętrzach były realizowane bardzo szybko, przy spełnieniu wszystkich wymagań technicznych. Zespół specjalistów miał tylko 20 dni kalendarzowych na zaprojektowanie, skompletowanie i zainstalowanie szklanych ścianek działowych o powierzchni 137 m².

Firma OBERHAIZINGER specjalizująca się w montażu elementów wyposażenia wnętrz, korzystając z pomocy konsultantów zewnętrznych, podjęła się realizacji ścianek w systemie Clip-In Silence (szczegółowe informacje o systemie patrz ramka). Jest to bezramkowy, całoszklany system składający się z drzwi i ścianek działowych, w którym zastosowano lamino-



Fot. 2 Bezramowe drzwi i ściany działowe systemu Clip-In Silence umożliwiają indywidualne i elastyczne projektowanie stref ciszy czyli pomieszczeń odgrodzonych od hałasów zewnętrznych.



Fot. 1. Przy projektowaniu wnętrz biurowych w banku Volksbank Kur- und Rheinpfalz (oddział w Lingenfeld) zastosowano system gwarantujący przejrzystość i dźwiękoszczelność szklanych przegród.

wane szkło dźwiękochłonne Stadip Silence z firmy SAINT-GOBAIN GLASS.

Przegrody szklane, które firma OBERHAIZINGER zamontowała łącznie z systemowymi elementami drzwi, osiągnęły izolacyjność akustyczną o współczynniku $R_w=42$ dB. Zastosowanie specjalnej folii akustycznej jako przekładki w panelach szkła akustycznego, która działa jak tłumik drgań i zapobiega wпадnięciu w rezonans poszczególnych tafli szkla-

nych, gwarantuje stosunkowo równomierne tłumienie dźwięków w całym zakresie częstotliwości.

Użycie laminowanego szkła VSG zapewniło dodatkowe korzyści – szkło to ma wielokrotnie większą wytrzymałość od zwykłego szkła float i jednocześnie spełnia wymagania stawiane wobec szkła bezpiecznego. W przypadku pęknięcia tafli szklanej, folia trzyma razem pęknięte kawałki szkła, więc odłamki szklane nie mogą się „rozprysnąć” w pomieszczeniu,

CLIP-IN SILENCE DOOR

system dźwiękoszczelnych
ścianek i drzwi działowych



CLIP-IN SILENCE to bezprofilowy system całoszklanych ścianek i drzwi działowych dzięki któremu można cieszyć się transparentnością przegrody przy jednoczesnym zachowaniu ciszy i spokoju. Rozwiązanie zostało przebadane na dźwiękoszczelność do 48dB!

Od dziś można projektować wyciszone pomieszczenia: sale konferencyjne, biura dyrektorów i prezesów a nawet studia nagrań - całość komponująca się z projektem wnętrza bez

dotychczasowych, zasłaniających widok elementów. CLIP-IN można opcjonalnie komponować z kolorowymi foliami STADIP COLOR, szkłem piaskowanym, nadrukami PICTUREit oraz wzorami naniesionymi metodą sitodruku SERALIT. Stosujemy szkło float PLANILUX, ekstrabiałe DIAMANT jak również trawione kwasem SATINOVO.

więcej na informacji na:
www.szklane-konstrukcje.com



co z kolei chroni przed zranieniem osoby znajdującej się w pobliżu.

Również z estetycznego punktu widzenia system clip-in „jest przekonujący”. Duże powierzchnie przeszklone złożone z ustawionych szeregowo tafli szklanych bez pionowych ram, mocowane są za pomocą delikatnych profili poziomych umieszczonych na podłodze i suficie. W omawianej realizacji zastosowano anodowane profile aluminiowe. Otrzymało więc rozwiązanie, które jest funkcjonalne i bezpieczne, a jednocześnie proste w montażu i z dużymi walorami estetycznymi.

Jeśli układ pomieszczeń miałby być zmieniający w zależności od okresowych potrzeb, uwidacznia się kolejna zaleta systemu: montaż techniką clip-in w profilach zapewnia, że instalacja szklanych ścianek następuje szybko i łatwo, a montaż „na sucho”, bez stosowania ciekłych klejów czy uszczelkek, zapewnia podczas demontażu czystość profili i szyb.

www.oberhaizinger.de

Dzięki całkowicie nowemu systemowi całoszklanych ścianek działowych Clip-In Silence z firmy GLASSOLUTION można zaprojektować pokoje biurowe z maksymalną przejrzistością. System jest zakotwiczony za pomocą profili aluminiowych w suficie i podłodze i nie występują w nim połączenia klejone i konstrukcyjne profile pionowe. Wykonana przy użyciu laminowanego szkła dźwiękochłonnego VSG Stadip Silence całoszklana konstrukcja chroni efektywnie przed hałasem dobiegającym z zewnątrz. W zależności od konstrukcji, system Clip-In Silence pozwala osiągnąć izolacyjność akustyczną do 47 dB.

Dostępne są trzy rodzaje połączeń clip-in: Clip-In X dla prostych połączeń (sąsiednich tafli szkła tworzących jedną płaszczyznę), Clip-In H do łączenia tafli szklanych pod kątem 90° i Clip-In T dla podłączenia trzech tafli szkła (stykających się krawędziami).

Konstrukcyjne profile aluminiowe najczęściej są anodowane, ale dostępne są też w wykończeniu imitującym stal nierdzewną, lub w dowolnym kolorze z palety RAL. Zastosowane szkło może być całkowicie przejrzyste, matowe (mleczne) lub kolorowe (barwione). Przegrody szklane mogą być w całości lub częściowo „zadrukowane”: możliwe jest zdobienie szkła za pomocą druku cyfrowego lub sitodruku bezpośrednio na szkło lub na foliach do laminowania.

W skład systemu wchodzi również drzwi dźwiękochłonne Clip-In Silence Door, o współczynniku Rw osiągającym wartości od 32 do 42 dB. Dostępne są też drzwi wahadłowe lub przesuwne.

www.glassolutions.pl



Clip-In X



Clip-In H



Clip-In T

System clip-in - inteligentny sposób na domowe biuro

Współczesne domowe biuro nie musi być odcięte od części mieszkalnej standardowymi ścianami działowymi. Możemy je wyznaczyć za pomocą nowoczesnych, szklanych przegród, które nadadzą wnętrzu lekkości. Rozwiązanie to pozwala na zaprojektowanie atrakcyjnej wizualnie części biurowej, dając jednocześnie wrażenie nieograniczonej przestrzeni. Jest to szczególnie istotne w przypadku lokali o niewielkim metrażu, gdyż stworzenie wyizolowanego miejsca pracy nie musi wiązać się ze zmianą rozkładu mieszkania. Oprócz walorów estetycznych, zaletą stworzonego w ten sposób miejsca jest jego funkcjonalność. Po godzinach pracy może stać się idealną czytelnią, pokojem do nauki czy słuchania ulubionej muzyki.

Design plus wysokie parametry

Bezprofilowe ścianki działowe CLIP-IN pozwalają na dowolność kompozycyjną w urządzeniu przestrzeni. Panele ściennie mogą być łączone w jednej płaszczyźnie lub pod kątem 90°, możliwe jest również zamontowanie w nich drzwi. Zalecane maksymalne wymiary jednego panelu (biorąc pod uwagę dużą wagę większych formatek) to 1000x3000 mm (minimalna szerokość 250 mm), co pozwala na zastosowanie systemu nawet w bardzo wysokich pomieszczeniach. W zależności od potrzeb ścianki wykonywane są ze szkła hartowanego SECURIT, laminowanego STADIP bądź dźwiękoszczelnego – STADIP SILENCE.

Całość systemu wraz z rozwiązaniem drzwiowym CLIP-IN SILENCE DOOR została przebadana akustycznie. Rozwiązanie to pozwala na skuteczne odizolowanie



Aranżacja przestrzeni biurowej z zastosowaniem systemu CLIP-IN; Fot. Glassolutions

Informacje techniczne								
CLIP IN (system do zastosowań wewnętrznych budynków)								
INFORMACJE TECHNICZNE	WYMIARY (MM)	1000x2700 (standardowe) 1000x3000 (max)						
	GRUBOSC (MM)	12	55.2	66.2	88.2	55.2Si	66.2Si	88.2Si
PARAMETRY (PLANILUX)	POWŁOKA							
	TL %	87	86	85	83	86	85	83
	RL %	8	8	8	7.5	8	8	7.5
	Rw (db)	1	1	1	1	36	38	1
	SOLAR FACTOR	0.78	0.74	0.72	0.67	0.74	0.72	0.67
U	5.5	5.6	5.5	5.4	5.6	5.5	5.4	
PARAMETRY (DIAMANT)	POWŁOKA							
	TL %	90	90	89	89	90	89	89
	RL %	8	8	8	8	8	8	7.5
	Rw (db)	1	1	1	1	36	38	1
	SOLAR FACTOR	0.87	0.82	0.82	0.81	0.82	0.82	0.81
U	5.5	5.6	5.5	5.4	5.6	5.5	5.4	

wanie domowego biura od wszelkich hałasów. Ze względu na wysoki parametr izolacyjności akustycznej – $R_w = 35-47$ dB zapewnia sprzyjające skupieniu warunki pracy. Szeroka gama kolorowych folii PVB i opcja nadrukowania indywidualnie dobranego wzoru na formatkach dają szerokie możliwości indywidualnej kreacji. Wysokie parametry izolacyjności akustycznej, różne grubości szkła (między 8 a 16 mm) i nieskrępowane możliwości kształtowania wyglądu sprawiają, że powierzchnia biurowa w systemie CLIP – IN może być harmonijnie dopasowywana zarówno do wystroju mieszkania, jak i indywidualnych preferencji użytkowych.

www.glassolutions.pl

O firmie

ERTEKA (spółka akcyjna) została utworzona w marcu 1997 r. przez grupę profesjonalistów wywodzących się z branży szklarskiej. Ich doświadczenie w dziedzinie narzędzi oraz maszyn i urządzeń wykorzystywanych w tej branży umożliwiło stworzenie na przestrzeni naprawde krótkiego okresu czasu spółki prężnej i odznaczającej się dużymi zdolnościami adaptacyjnymi.

Dziś **ERTEKA**, wraz ze swymi 16 specjalistami i obiektami produkcyjnymi zajmującymi powierzchnię 8000 m² usytuowanymi w pobliżu miasta Panevezys na Litwie, należy do najbardziej dynamicznych spółek w branży obrótki i przetwórstwa szkła.

Jakość i wartości

Nasze zasadnicze priorytety to jakość i zdolności ada-



ptacyjne. ertecka stale dąży do poprawy relacji między ceną i jakością.

Produkty

Kupujemy i sprzedajemy nowe i używane maszyny do obróbki szkła. Z uwagi na różnorodny zasób towarów (stale ok. 200 maszyn i linii obróbkowych na składzie) ertecka może oferować swym klientom maszyny dostosowane do różnych potrzeb – począwszy od pojedynczych szlifierek szkła poprzez fazowarki, ukosowarki, myjki i wiertarki – aż po urządzenia i linie do produkcji elementów bądź kompletnych szyb termozolacyjnych.

Usługi

Dzięki doświadczeniu swych 12 techników ertecka nie tylko oferuje swoim klientom maszyny spełniające różnorodne wymagania jakościowe (jak np. obrabiarki sprzedawane

na zasadzie „kupujesz co widzisz”, znajdujące się w dobrym stanie technicznym maszyny po remoncie lub obrabiarki po gruntownym remoncie sprzedawane z 3–6-miesięczną gwarancją) lecz również świadczy usługi związane z dostawą, demontażem, naprawą i uruchomieniem maszyn oraz szkoleniem personelu, a także usługi związane z przeniesieniem maszyn na inne stanowisko pracy oraz usługi pomocy technicznej; przy czym usługi te świadczymy zarówno na etapie doboru obrabiarki przed jej nabyciem, jak i podczas eksploatacji maszyny po jej nabyciu.

Narzędzia i materiały

ertecka jest również największym w skali regionu dystrybutorem ściernic szlifierskich i polerskich, wiertel, proszku polerskiego (CeO₂), podnośników próżniowych (ssawkowych), pasów ściernych, itp.



ERTEKA UAB, VERSLO 4, LIUDYNE, LT-38130 PANEVEZIO RAJ., LITWA TEL +370 45 555 335, FAX +370 45 555 330, INFO@ERTEKA.LT



90 years **Bohle**

SlideTec optima

- Łatwy i szybki montaż
- Nie wymaga obróbki szkła
- Obustronne tłumienie możliwe
- Kompaktowa konstrukcja, rozmaite możliwości zastosowania
- Do drzwi przesuwnych o wadze do 60 kg i 150 kg
- Sprawdzony w instytucie ift-Rosenheim na 200.000 cykli
- Made in Germany



Oferta specjalna

SlideTec optima 60
Montaż ścienny, z wciągnięciem tłumiącym
Aluminium EV1 - Art.-Nr.: BO 51 015 22
Tylko € 179,-/zestaw

www.bohle-group.com

System drzwi przesuwnych Bohle

HEGLA – maszyny wysokiej klasy

Od jakichś 30 lat HEGLA odgrywa aktywną rolę w przemyśle maszyn do obróbki szkła, ciesząc się uznaniem na całym świecie ze względu na doskonałą jakość i wyjątkowy potencjał innowacyjny. Siła grupy HEGLA leży w rozwoju i produkcji maszyn i urządzeń dla przemysłu szkła płaskiego. Jej pierwszoplanowa produkcja koncentruje się na technologii cięcia i łamania szkła float i laminowanego, począwszy od półautomatycznych maszyn do cięcia aż po wysokowydajne linie cięcia z kompletnym sterowaniem. Ponadto HEGLA dostarcza bardzo zróżnicowane odpowiednie rozwiązania dla transportu szkła.

HEGLA w Polsce

Od ponad 10 lat niemiecki producent maszyn jest obecny na polskim rynku. Po początkowej sprzedaży używanych maszyn z drugiej ręki, firma HEGLA pojawiła się w Polsce także jako dostawca nowych urządzeń. Od stycznia 2013 r. firma HEGLA jest oficjalnie reprezentowana na polskim rynku przez firmę MC DIAM Sp. z o.o., kierowaną przez **Marka Gendaja**.

Przegląd produktów

Cięcie kształtowe szkła float



Stoły do kształtowego cięcia szkła Formline ze swobodnym spadkiem lub uchylne oraz stoły Opti-max z usuwaniem powłoki na krawędziach lub bez tej możliwości są sztandarowymi produktami firmy HEGLA w dziedzinie cięcia szkła float. Istnieją dwie opcje prędkości dla cięcia i szlifowania: 120 m/min jako standard, jak również 160 m/min dla cięcia i szlifowania w wersji „PLUS”. Również opcjonalne są podwójne głowice do cięcia i szlifowania.

Najnowszą maszyną jest nowa „GALACTIC / GALACTIC PLUS”. Ta unikatowa maszyna do cięcia z napędami liniowymi pozwala na maksymalną prędkość cięcia ponad 200-250 m/min oraz posiada przyspieszenie ok. 8-13 m/s².

Cięcie szkła laminowanego



Stoły do cięcia szkła laminowanego występują od typów półautomatycznych EcoLam 33, 37, 46 i 60 do całkowicie zautomatyzowanych typów ProLam 37, 46 i 60 lub AdvLam 37 i 46 dla szkła o wymiarach 3x2 m lub 6x3 m. Wszystkie całkowicie zautomatyzowane urządzenia mogą być także dostarczane z wyposażeniem do cięcia kształtowego i usuwania miękkiej powłoki na krawędziach przy pomocy podwójnej głowicy do cięcia i podwójnej do szlifowania. Podwójna głowica do szlifowania ze ściernicami 10 milimetrów i 20 milimetrów jest bardzo korzystna w przypadku szkła laminowanego, jeżeli nie stosuje się odcinania marginesów.

Automatyczny załadunek



Dostępne są automatyczne sztaplarki dwustronne lub jednostronne, ładowarki kompaktowe i bramowe. Załadunki tego typu zyskują coraz większą popularność z takich względów, jak bezpieczeństwo, większa wydajność i wzrastające stosowanie specjalnych typów szkieł. Dwustronne ładowarki w wersji 3x2 m

i 6x3 m dostępne są z pozycjami do 5 (10 stojaków), podczas gdy systemy bramowe mogą mieć nieskończenie wiele konfiguracji, mogą wykorzystywać 'A' i 'L', jak również kompaktowy magazyn. Ładowarki bramowe 6x3 m mogą pobierać tafle także bezpośrednio ze stojaków dostawczych.

Automatyczne łamanie szkła



Dostępne rozwiązania konstrukcyjne łamania automatycznego dostosowane są do szkła o wymiarach 6x3 m lub 3x2 m. Można wybierać między trzema opcjami: X-Breakout, X-/Y-Breakout lub X-/Y-/Z-Breakout, a wydajność może być zwiększona przy mniejszym nakładzie pracy.

Wyjątkowe opcje

System ReMaster



System ReMaster do optymalizacji obróbki resztek był już prezentowany w 2004 r. na targach i od tego czasu podlegał ustawicznemu doskonaleniu. Ten



Zawsze idealne rozwiązanie !



odwiedź nas na:
GLASS 2013 – Glass Industry Fair
Pawilon 5, stoisko 99
w Poznaniu, Polska
od 29 stycznia 2013 do 01 lutego 2013

Posiadamy wieloletnie doświadczenie w zakresie optymalnego między operacyjnego składowania resztówek i napędów liniowych w dynamicznym rozkroju szkła !

HEGLA = Designed for the future

innowacyjny system pozwala także na przechowywanie niedokrojonych tafli wszelkiego typu powyżej linii cięcia szkła float. Mogą one być pobierane jako pierwsza tafła przy nowej serii szkła, co w znaczącym stopniu zmniejsza ilość odpadów. System może być także montowany przy automatycznych stołach do cięcia szkła laminowanego Advalam lub ProLam.

System ReMaster jest obecnie dostępny jako system ReMaster UNIVERSAL, umożliwiający jego włączenie do już istniejących linii cięcia szkła float lub laminowanego innych producentów urządzeń do cięcia. Stwarza to podstawę do wydajnej produkcji przy wszystkich typach i grubościach szkła. Oferuje optymalne wykorzystanie pozostających resztówek. Zmniejsza koszty materiałowe i znacząco zmniejsza niepotrzebne przeladunki.

ReMaster dysponuje swoim własnym oprogramowaniem, które może być połączone przy pomocy zdefiniowanego złącza z istniejącymi pakietami oprogramowania. Przechowywane, pozostałe po rozkroju tafle są wskazywane na ekranie maszyny ReMaster, którą można połączyć także z biurem przygotowania produkcji.

Wypośażenie obejmuje poziomy system magazynowania powyżej stołu do cięcia, który może zawierać 20-35 „poziomów”, oraz wspornikowej części podnośnikowej, która pobiera szkło ze stołu do cięcia do systemu magazynowego i vice versa.

System oferuje dwa rozwiązania dla użytkowników szkła 6x3 m, zmniejszający ilość odpadów przy zwiększonej wydajności. Wyniki optymalizacji dla tafli 6x3 metrów były zawsze bardzo dobre, ale ta wydajność nie uwzględniała resztkowych tafli, które mogą mieć 4,5x3 m lub choćby 1x3 m.

Chociaż resztówki mogą być ponownie użyte, to ich wyładowywanie z pierwotnego cyklu i ponowne ładowanie jest czasochłonne i te podwójne przeladunki mogą powodować porysowania, odpryski itp. Wyładunek resztówek wymaga ponadto użycia suwnic, które mogą być już zajęte i w wielu wypadkach szkło może być transportowane na wiele metrów od linii cięcia, co jest czasochłonne. ReMaster likwiduje ten problem dzięki swoim wyjątkowym rozwiązaniom w zakresie podnoszenia, przechowywania i ponownego załadunku.

Rama podnośnikowa **ReMaster** może być umieszczona z przodu linii cięcia, która jest zasilana albo przez dwustronną sztaplarkę albo przez system bramowy i może automatycznie łamać resztówki w celu ich załadunku do systemu składowania, zwłaszcza wówczas, gdy przetwarzamy dużo różnych typów szkła.

System SortJet



System **SortJet** firmy HEGLA jest stosowany w połączeniu z dynamiczną optymalizacją, dla zapewnienia płynnego i elastycznego przebiegu produkcji. Formatki w optymalizowanym cyklu są sortowane z chaotycznej sekwencji łamania w określoną sekwencję produkcji.

System **SortJet** w połączeniu z dynamicznym buforem automatycznie napelnia jeden stojak ukośny po drugim i skraca proces produkcji do preferowanej sekwencji zasilania. Jako alternatywę dla tego rozwiązania poza linią produkcyjną (sortowanie do stojaków ukośnych) HEGLA oferuje także sortowanie w ramach linii, z bezpośrednim podłączeniem bufora **SortJet** do linii do zespalania.

Operator oddziela ręcznie odpady i formatki po cięciu w osi Z i umieszcza na ogranicznikach ustawionych na transporterze z poduszką powietrzną. System z kamerą o dużej rozdzielczości wykrywa kształt szyby i sprawdza go z danymi z programu optymalizacji. Można obrabiać nie tylko prostokątne szyby, ale także trójkątne, trapezoidalne lub półokrągłe.

Automatyczny moduł obrotowy ustawia szyby do pozycji pionowej.

Kierunek, w którym ustawiana jest formatka, zależy od jej pozycji w zespoleniu.

Obróbka krawędzi dla szkła chronionego powłoką (szkło laminowane firmy GUARDIAN)



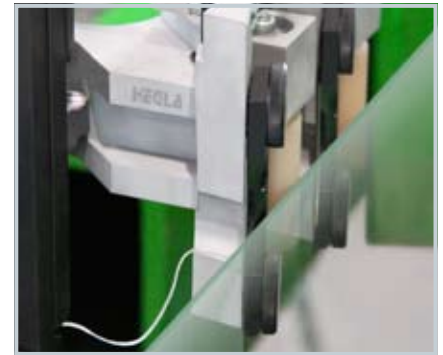
Specjalny moduł szlifierski HEGLA umożliwia obróbkę krawędzi szkła zabezpieczonego powłoką bez potrzeby wcześniejszego usuwania tej powłoki. Powłoka jest usuwana w strefie obróbki podczas proce-

su szlifowania. System usuwa ścier i strzępy powłoki z tafli szklanej.

W strefie nie poddawanej obróbce powłoka pozostaje na szkłe, które nadal jest idealnie zabezpieczone. Specjalna ściernica zapewnia czyste przejście pomiędzy strefą usuwania powłoki a pozostawioną powłoką.

Ten nowy moduł obróbki krawędzi jest dostępny dla nowych maszyn, ale może być także wykorzystywany do modernizacji już zainstalowanych.

Narzędzie do okrawania PVB



Podczas produkcji szkła laminowanego ciekła powłoka PVB tworzy wylewki, które stwarzają powszechne problemy podczas dalszej obróbki. Problemy te występują głównie w procesie cięcia, ponieważ tafle szklane muszą być ustawiane idealnie w osi. Niepoddane okrawaniu tafle szkła laminowanego powodują ryzyko niedokładnego ustawienia w osi.

Przy pomocy narzędzia do okrawania PVB zachodząca na siebie powłoka jest okrawana wzdłuż osi X oraz osi Y przed przeniesieniem tafli szklanej na stół do cięcia. Proces okrawania nie powoduje uszkodzenia krawędzi szkła.

Okrawane krawędzie zapewniają dokładne ustawienie tafli w osi w maszynie do cięcia szkła, a także unika się problemów transportowych w linii IG.

Dokładne ustawienie w osi stanowi kluczowy problem, zwłaszcza dla powlekanego szkła laminowanego, ponieważ etapy procesu „usuwanie powłoki z krawędzi szkła” i „cięcie” są realizowane na różnych stanowiskach.

AUTOR

Dipl.-Wirt.-Ing. **Thomas Wellendorf**
Area Manager, HEGLA GmbH & Co. KG



SANT-TECH® Profesjonalny system ochrony szkła

ul. Wadowicka 5
30-347 Kraków

tel. (12) 350 24 55
kom. 530 77 44 09
www.sant-tech.pl

30 YEARS

ClearShield®

Oficjalny dystrybutor 1981-2011

Zatrzymaj piękno szkła na lata...

Wwiercanie pulsacyjne to innowacja AWJ

Pomimo niepodważalnych zalet technologii cięcia wodą istnieje jednak pewne ryzyko wyszczerbienia kruchych i cienkich materiałów. Szkło, kamień czy ceramika, mają skłonność do pęknięcia i odprysków podczas „przebijania się wody”. To ograniczenie udaje się od niedawna wyeliminować dzięki zastosowaniu innowacyjnego systemu wiercania pulsacyjnego.

Waterjet a szkło

Abrasive water jet (AWJ), czyli cięcie technologią wodno-ścierną, to znakomite rozwiązanie dla branży szklarskiej. Już samo cięcie abrazyjne w odróżnieniu od erozyjnego, czyli cięcia czystym strumieniem wodnym, nie powoduje dużych ubytków materiału, bo substancje ściernie porywane przez strugi wody „rozszerzają” obrabiany materiał. Siła materiału ściernego jest też wielokrotnie większa. Jak to działa?

W głowicy tnącej strumień wody pod wysokim ciśnieniem przechodzi przez dyszę ogniskującą, wykonaną najczęściej z szafiru lub diamentu (o średnicy nawet 0,25 mm!), komorę mieszającą, gdzie zasysa ścierniwo i wreszcie z całym impetem uderza w tnący materiał.

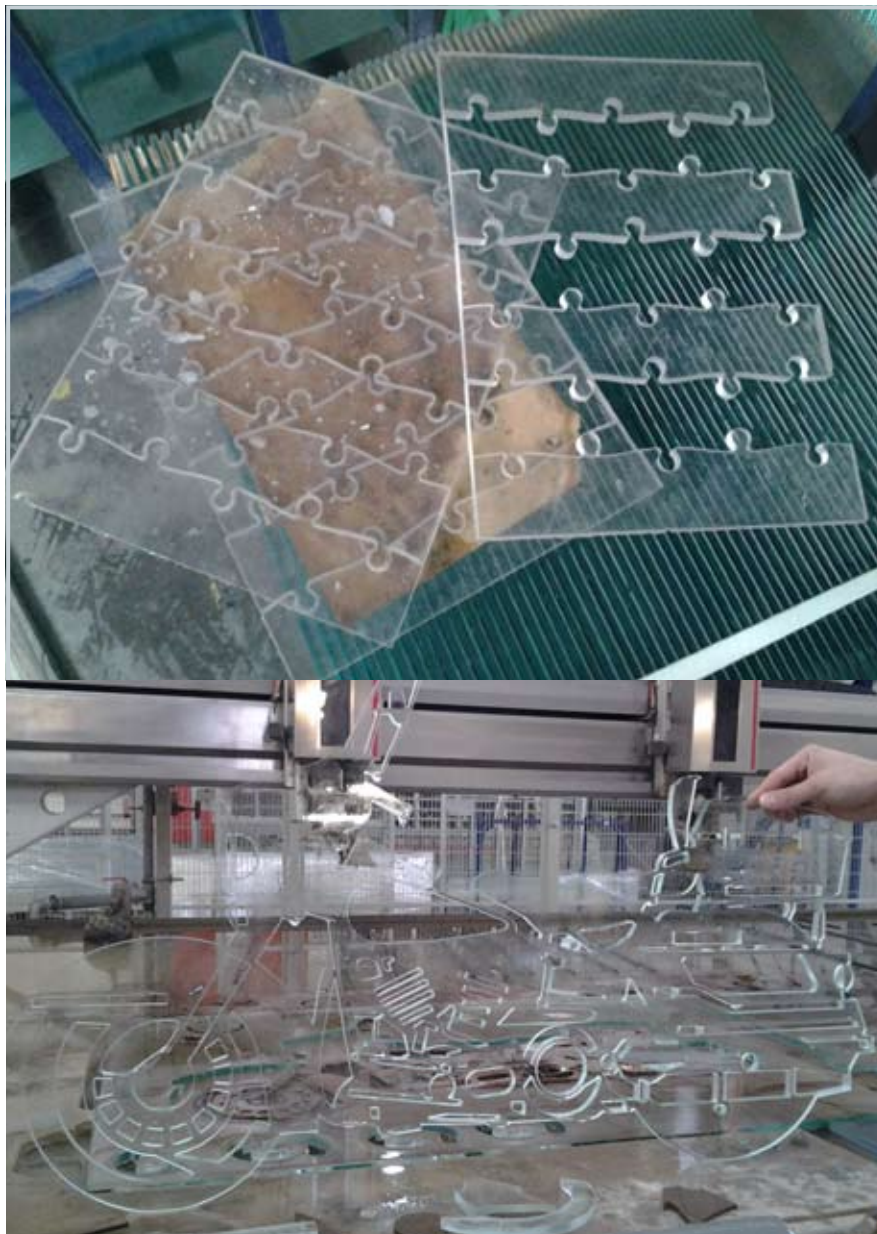
Ale też odkąd zaadaptowano technologię abrazyjną na potrzeby branży szklarskiej, koniecznością rozwojową stało się ograniczenie niszczącego wpływu strumienia wody na strukturę materiału. Woda w po-

łączeniu ze ścierniwem „wchodzi” w materiał, powodowała rysy, a nawet mikropęknięcia w materiale.

Jednak znaleziono na to radę. Firma MEKANIKA wprowadziła na polski rynek trzyosiowe (opcjonalnie pięćosiowe) centrum obróbcze do cięcia hydro-ściernego (AWJ – *abrasive water jet*) PRIMUS firmy INTERMAC, które wyposażone jest w system wiercania pulsacyjnego, pozwalający na delikatne i precyzyjne cięcie szkła, laminatu, powierzchni ceramicznych, glazury i gresu, nie pozostawiając żadnych



INTERMAC PRIMUS 322 z dwiema głowicami



Efekty cięcia techniką AWT (abrasive water jet)

niepożądanych znamion zewnętrznych w postaci zarysowań i nierównych krawędzi.

Wwiercanie pulsacyjne stało się możliwe dzięki zastosowaniu płynnej regulacji ciśnienia roboczego w zakresie 50–400 MPa.

Co to jest wiercanie pulsacyjne?

Dopiero od niedawna producenci najlepszych maszyn zaczęli stosować system wiercania pulsacyjnego, który polega na delikatniejszym „wejściu” w materiał w pierwszej fazie wiercenia. Można ową innowację przyrównać do technologii wykonywania otworów w betonie, kiedy w pierwszym etapie rezygnujemy z uderu, by nie ukruszyć tynku.

Podobnie działa głowica waterjet. Ze względu na niewielką ciągliwość (odkształcenia, rozciągliwość) kamieni i ceramiki zaleca się wnikanie w materiał pod niewielkim ciśnieniem cięcia wynoszącym 800 barów. Zmniejsza to ryzyko odprysków i pęknięcia materiału. Przy cięciu piaskowca można zredukować ilość materiału ściernego, ponieważ cząstki kamienia po ich wyłamaniu ze struktury same w sobie służą jako „przecinający materiał ścierny”.

Cechy PRIMUSA

Ten najnowszej konstrukcji waterjet charakteryzuje się polem pracy: X=1860 mm, Y=4000 mm, Z=250 mm i ma przystosowany stół roboczy do instalacji

drugiej głowicy roboczej (3 osie/5 osi).

Maszyna jest teraz jeszcze bardziej ekonomiczna w eksploatacji, odkąd zastosowano system dozowania garnetu, czyli ścierniwa. Maszyny zużywają też mniej prądu, a ich obsługa staje się tak prosta, że wystarczy trzydniowe szkolenie, które ma charakter przyspieszonego kursu obsługi oprogramowania. Wyraźnie zwiększyła się też możliwość obróbki najgrubszych materiałów – dziś sprzęt tnie nawet 25-centymetrowe granity.

Waterjet PRIMUS wyposażony jest we wzmacniacz ciśnienia strugi wodnej (do 60 000 psi), co w połączeniu z bogatym oprogramowaniem przeznaczonym do optymalizacji procesu cięcia dla kamienia, metalu, szkła monolitycznego, wielowarstwowego czy zbrojonego, pozwala firmom szklarskim na poszerzenie profilu działalności wiodącej.

PRIMUS może współpracować z różnymi pompami. Przy kupnie maszyny to podstawowa rzecz, na którą należy zwrócić uwagę, jest pompa. To „serce maszyny”. To od niej w dużej mierze zależy, jak waterjet będzie pracować. Na rynku można znaleźć pompy ekonomiczne cenowo oraz te droższe. Jak wiadomo, różnica cenowa nie bierze się z niczego. Kupując mało znane, tanie pompy, można napotkać problemy z serwisem oraz dostępnością i ceną części zamiennych.

Największy wpływ na koszt roboczogodziny mają oczywiście koszty energii elektrycznej, a w dalszej kolejności koszty: wody, kanalizacji, ścierniwa oraz koszty serwisu, części zamiennych (dysk, oczek szafirowych, uszczelnień pompy itp.). Na szczęście maleje cena zakupu i konieczność zatrudnienia specjalistów. PRIMUSA operator obsługuje ergonomicznym panelem dotykowym (komunikacja w języku polskim), wspomagany piktogramami.

W maszynach firmy INTERMAC, kontrola numeryczna jest w pełni zintegrowana w komputerze klasy PC pracującym pod kontrolą systemu operacyjnego WINDOWS XP. W standardzie jest zintegrowany modem i funkcja TELESERWIS. Ta pozwala na zdalny dostęp do kontroli numerycznej urządzenia w celu dokonania uaktualnień czy diagnostyki.

Gdyby i to nie pomogło, operator podpinia kamerę internetową, mikrofon, słuchawki i konsultuje się z centrum serwisowym firmy. Nawet i wtedy, gdyby były problemy, powodowane np. barierą językową, operator może w każdej chwili skorzystać z funkcji wyświetlania 256 ostatnich komunikatów i ostrzeżeń.

Kwestie bezpieczeństwa rozwiązują fotokomórki, które wyłączają maszynę po przekroczeniu bariery wokół pola jej pracy. Jak się okazuje, we Włoszech, i w innych krajach, gdzie spotyka się maszyny tego typu, serwis wzywany jest dziś dużo rzadziej, bo elektronika chroniona jest systemem klimatyzowanej szafy, więc jest niewrażliwa na wahania temperatur, jak i na niesprzyjające warunki pracy.

Struktura maszyny pomalowana jest farbami ce-

MEKANIKA

WOOD GLASS AND STONE INDUSTRY



Maszyny do kompleksowego wykonywania okien oraz linie do produkcji okien



Centra obróbcze do szkła



Water Jety



Stoły do cięcia szkła



Piece do laminatu

Zapraszamy do odwiedzenia naszego stanowiska
na Targach WinDoor-tech w Poznaniu
Termin: 29.01 – 01.02.2013
Pawilon: 5A Stoisko: 11



Pozostajemy do Państwa dyspozycji:

WWW.MEKANIKA.PL

Mekanika Sp. z o.o.
ul..Krakowska 42, 38-300 Gorlice
tel. (18) 353 06 69, fax (18) 353 51 48

INTERMAC

DIAMUT

BIESSE

Pujol



Trzydniowy kurs oprogramowania – tyle trwa szkolenie operatora przez specjalistów firm INTERMAC/TEKNIKA (fot. Rafał Dobrowolski)

ramicznymi, które tworzą powłokę odporną na zarysowania powstające od chropowatych materiałów. PRIMUS wyposażony został też w zbiornik na ścierniwo o pojemności 200 litrów. Zbiornik podzielony jest na 2 sekcje dla uzupełniania poziomu karnetu bez konieczności przerw w czasie pracy.

Wszystko to w połączeniu z automatycznym systemem dozowania sterowanym przez PC z panelu dotykowego pozwala na redukcję kosztów pracy i lepsze wykorzystanie materiału ściernego.

Do dziś maszyny produkcji INTERMAC sprzedały się w Polsce w ponad setce egzemplarzy.

Dzięki stosowaniu technologii cięcia wodą powstają przedmioty w najróżniejszych kształtach i wymiarach, od małych, porcelanowych dekoracji poczynawszy, na wielkich konstrukcjach architektonicznych kończąc. Wszystko to w sposób przyjazny środowisku naturalnemu.

Technologia cięcia wodą jest ekologiczna i przyjazna dla środowiska naturalnego, gdyż go nie zanieczyszcza, a stosowane materiały ściernie są pochodzenia naturalnego i podczas cięcia nie powstają niebezpieczne odpady. Do napędu urządzeń wykorzystywana jest energia elektryczna, a do cięcia używana jest woda uzdatniona i przefiltrowana. Woda odpływa do kanalizacji, choć może też być oczyszczana za pomocą systemu hydrocyklonów i pozostać w obiegu zamkniętym.

Mekanika



SANT-TECH* Profesjonalny system ochrony szkła

ul. Wadowicka 5
30-347 Kraków

tel. (12) 350 24 55
kom. 530 77 44 09
www.sant-tech.pl

Zatrzymaj piękno szkła na lata...

30 YEARS

ClearShield*

Oficjalny dystrybutor 1981-2011

Profesjonalne masy uszczelniające

PROVENTUSS

We help you
invent the future™

DOW CORNING

www.dowcorning.com



Geocel*



Proventuss Polska Sp. z o.o., ul. Gizów 6, 01-249 Warszawa

tel. 022 314 44 32-33, fax 022 314 44 34, e-mail: office.polska@proventuss.com, www.proventuss.com.pl

www.melka.com.pl

Producent maszyn i urządzeń do obróbki, transportu, magazynowania szkła i okien
Manufacturer of machinery and equipment for processing, transportation, storage of glass and windows

Tel.: (+48) 32 43 59 433
Fax: (+48) 32 73 40 685
e-mail: melka@melka.com.pl
ul. Boczna 3
44-240 Zory, Polska



Automatyczny załadunek szkła

Nowa ładowarka wielostanowiskowa firmy GLASS-SERWIS typu GZ-W3, współpracująca z automatycznym wielostanowiskowym magazynem szkła 1/2 jumbo, maksymalnie optymalizuje powierzchnię magazynową i dostęp do szerokiego asortymentu szkła do rozkroju.



Urządzenia tego typu są coraz bardziej popularne, gdyż gwarantują bezpieczeństwo, wyższą wydajność i możliwość obróbki wielu rodzajów szkła.

Proces załadunku może być wstępnie zaprogramowany, zapewniając automatyczny wybór odpowiedniej szuflady magazynowej. Pozwala to na ciągłą pracę linii do rozkroju, jak również może obsługiwać dwie linie tnące.

System załadunkowy może współpracować w linii z dowolnym automatycznym urządzeniem do rozkroju szkła.

Cykl załadunku odbywa się następująco:

- podjazd pod odpowiednią szufladę z jednoczesnym podniesieniem ramion do pozycji załadunkowej,
- wjazd ramion między szuflady magazynu,
- separacja (pobranie pojedynczej tafli szkła),
- wycofanie z taflą do pozycji wyjściowej,
- powrót do pozycji poziomej z równoczesnym podjazdem pod odpowiednią linię tnącą.

AUTOR

Rafał Wysocki
GLASS-SERWIS

REKLAMA



EWELINA WYSOCKA
UL. PINCZYŃSKA 82
83-210 ZBLEWO
TEL. 058 588 58 48, 058 562 74 09
FAX 058 586 72 62
TEL. KOM. 662 036 526
biuro@glass-serwis.pl
www.glass-serwis.pl

**BUDOWA
SERWIS
NAPRAWA
REMONT**

- produkujemy maszyny dostosowane do indywidualnych potrzeb klienta
- zapewniamy serwis gwarancyjny
- wykonujemy naprawy i remonty maszyn
- zapewniamy części zamienne do wszystkich rodzajów maszyn

MASZyny DO OBRÓBKI SZKŁA

Nowy ornament i klasyczna funkcjonalność

Pilkington Profilit™ Micro to nowy rodzaj szkła profilowego przeznaczony do stosowania w budownictwie. Dzięki delikatnemu i eleganckiemu ornamentowi w postaci małych punktów przypominających ziarenka piasku, doskonale sprawdza się w projektach oryginalnych elewacji i wnętrz obiektów, zapewniając użytkownikom poczucie komfortu i prywatności.



Nowe szkło profilowe Pilkington Profilit™ Micro



Pilkington Profilit™ Micro Opal

Nieregularny wzór powoduje, że kształty widoczne za szkłem są rozmyte, a ich kontury – nieostre i rozmazane. Jednocześnie ziarnisty ornament na powierzchni szkła sprawia, że pomieszczenia doświetlo-

ne są miękkim, rozproszonym światłem.

Szkło Pilkington Profilit™ Micro o nowym wykończeniu powierzchni rozszerza paletę wzorów szkła profilowego. W palecie tej, oprócz standardo-

wego wzoru ornamentu, znajdują się także Pilkington Profilit™ Macro (z gęsto rozmieszczonymi dużymi punktami) i Pilkington Profilit™ Slim Line (wzór w postaci wąskich linii).

Pilkington Profilit™ Micro jest dostępny w wielu wariantach, dzięki czemu, w zależności od potrzeb projektu, szkło może spełniać różne wymagania, takie jak podwyższona ochrona przed słońcem, hałasem czy atakiem zewnętrznym. Wśród dostępnych rodzajów Pilkington Profilit™ Micro znajdują się m.in. szkło piaskowane, emaliowane, hartowane, zbrojone, szkło o pofalowanej powierzchni czy szkło o obniżonej zawartości żelaza. Ten ostatni rodzaj – Pilkington Profilit™ Micro OW – został pozbawiony charakterystycznego lekko zielonkawego zabarwienia, co zapewnia większą przepuszczalność światła.

Pilkington Profilit™ Micro łączy nowe rozwiązania estetyczne ze sprawdzonymi właściwościami szkła profilowego. System szklenia Pilkington Profilit™ spełnia wymagania stawiane wielkoformatowym przeszkleniom (elewacje i fasady budynków), pozwala na wykonanie przeszkleń pojedynczych lub podwójnych, jest bardzo trwałe i nie wymaga konserwacji. Szkło profilowe o kształcie ceownika znajduje szerokie zastosowanie w obiektach użyteczności publicznej, obiektach sportowych, ośrodkach wypoczynkowych, hotelach i kompleksach SPA, gdzie wymagane są rozwiązania funkcjonalne, zapewniające użytkownikom poczucie komfortu, przyjemności, gwarantujące wysoki poziom bezpieczeństwa, a także spełnienie standardów dotyczących izolacyjności cieplnej i akustycznej czy ochrony przed słońcem. W przeszkleniach wewnętrznych szkło tego typu nie tylko urozmaica przestrzeń, ale również zapewnia korzyści wynikające z doświetlenia wnętrza. Coraz częściej produkt wykorzystywany jest również w budownictwie mieszkaniowym.

*Na podstawie materiałów
Pilkington Polska*



Budma 2013 - zapraszamy: Hala 3A stoisko 22 i 23 / Hala 5 stoisko 149

GU GU

Wysoka jakość

Rozwiązania systemowe dla obiektów

Techniczne bezpieczeństwo



Przewaga systemu



REKLAMA

SANT-TECH®

piaskowanie to nasza pasja

Piaskarki

Piaskarki Separatory Zespoły odpylające Usługi projektowe Serwis Szkolenia



Polski producent - polska marka!

SANT-TECH Sp. z o.o. ul. Wadowicka 5, 30-347 Kraków

tel: +48 (12) 350.24.55 fax: +48 (22) 266.04.30

e-mail: sant-tech@sant-tech.pl

www.sant-tech.pl

Szyby ochronne warstwowe

– badania i klasyfikacja

Część 1

Szko budowlane towarzyszyło człowiekowi od bardzo dawna. Kiedyś powszechnie używane były szyby uzyskiwane metodą ciągnięcia, o niezadowalającej optyce. Dopiero wdrożenie wysokowydajnej technologii produkcji szkła płaskiego – float – dało możliwość uzyskania wyrobu o dużych wymiarach, bardzo dobrej jakości i w dużych ilościach. Zwykłe szkło okienne jest przezroczyste i ma ładny wygląd, ale charakteryzuje się bardzo niskimi parametrami wytrzymałościowymi i funkcjonalnymi. Jest kruche i przy przekroczeniu wytrzymałości łatwo pęka, a rozpadając się tworzy duże, ostre jak brzytwa odłamki, stanowiące zagrożenie dla stosującego go człowieka.

Czym są szkła warstwowe?

Ale to nie jedyny powód coraz częstszego odstępowania od jego zastosowania. Potrzeby rynku wynikające z coraz większych wymagań konsumentów, związanych z jego funkcjonalnością i wyglądem estetycznym miały zasadniczy wpływ na rozwój przetwórstwa szkła płaskiego. W jego wyniku powstały szkła bezpieczne dla użytkowników, chroniące obiekty, zmniejszające straty ciepła przez oszklenie, ograniczające szkody wywołane pożarem i poprawiające komfort pomieszczeń. Jednym z takich rodzajów przetworzonego szkła płaskiego jest szkło warstwowe.

Szkieł warstwowym przyjęto nazywać pakiet, składający się z dwu lub więcej tafli szkła lub tworzywa organicznego, połączonych ze sobą jedną lub wieloma warstwami sklejącymi. Szkło stosowane do produkcji szyb warstwowych nie powinno być faliste, a powinno charakteryzować się dobrą jakością powierzchni. Wymagania te najlepiej spełnia szkło uzyskiwane metodą float. Do sklejanego szkła stosuje się żywicę lub folię organiczną. Obydwa te materiały sklejące charakteryzuje dobra przyczepność do szkła. Dzięki siłom adhezji łączą się one trwale ze szkłem w procesie klejenia. Szkła klejone zarówno foliami, jak i żywicami, są szkiełami bezpiecznymi. Po rozbiciu odłamki szkła są przyklejone do folii lub żywicy przez co ograniczone jest niebezpieczeństwo zranienia użytkownika. Szkło zachowuje przy tym swój kształt i przejrzystość (fot.1). Zwykłe szkła klejone nie zapewniają pomieszczeniom ochrony przeciwpożarowej. Spełnienie tego wymogu ma istotne znaczenie wobec stale rosnącego udziału oszkleń w budynkach i faktu, że właśnie okno jest najsłabszym ogniwem na drodze rozprzestrzeniania się pożarów. Zastosowanie warstw ognioodpornych w szkiełach warstwowych po-

zwoliło uzyskać wyrób o parametrach minimalizujących zagrożenia spowodowane pożarem.

Szkło warstwowe znalazło szerokie zastosowanie. Obok przegród, drzwi, zadaszeń i balustrad spotkać można schody i podłogi szklane.

Dla poprawy wytrzymałości oraz obniżenia grubości i ciężaru szkieł warstwowych stosuje się przekładki z tworzyw sztucznych: poliwęglanowe i akrylowe. Własności poliwęglanów i szkieł akrylowych są podobne. Poliwęglan jest tworzywem o bardzo dużej



Fot. 1. Spękane szkło warstwowe

Do produkcji szkieł warstwowych stosuje się szkło:

- sodowo-wapniowo–krzemianowe zwykłe, termicznie hartowane, termicznie hartowane wygrzewane, wzmacniane termicznie i chemicznie;
- borokrzemianowe zwykłe i termicznie hartowane;
- krzemianowe z tlenkami metali ziem alkalicznych zwykłe i termicznie hartowane,
- i tworzywa szklanokrystaliczne.

przezroczystości i dobrych własnościach mechanicznych, a szczególnie udarności. Jego twardość i odporność na ściskanie jest zbliżona do aluminium. Za te jego walory należy, niestety, więcej zapłacić. Produkcja szyb warstwowych z tworzywami organicznymi wymaga stosowania specjalnej i drogiej żywicy, kompatybilnej zarówno ze szkłem jak i tworzywami. Wysokie koszty produkcji ograniczają zastosowanie szyb do bardzo dużych przeszkleń. Jako przykład mogą

tu posłużyć pakiety o nazwie handlowej LEXGARD z płyt poliwęglanowych sklejonych żywicą. Produkcowane są one w wersji antywłamaniowej i kuloodpornej. Mogą też być pokrywane warstwą odporną na ścieranie. Płyta LEXGARD posiada lepsze właściwości antywłamaniowe niż osiąga tradycyjna szyba warstwowa o takiej samej grubości i masie. Płyty kuloodporne wytrzymują wielokrotne ostrzelanie. Uderzone i ostrzelane płyty pękają bez tworzenia się niebezpiecznych odprysków.

Materiały sklejące

Folia PVB

Folia PVB jest polimerem winylowym z plastyfikatorami (wpływającymi na przyleganie, pochłanianie wody, oraz sprężystość) i modyfikatorami (barwiącymi i blokującymi UV).

Produkowana jest w dwu grubościach: 0,38 i 0,76 mm. Można ją barwić i nadawać jej właściwości elektroprowadzące, pochłaniające lub odbijające promieniowanie w określonych zakresach widma

Charakteryzuje się następującymi cechami:

- posiada dobrą przyczepność do szkła w wysokiej temperaturze i łączy się
- z nim za pośrednictwem wiązań wodorowych,
- rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych, szczególnie w alkoholach,
- po związaniu ze szkłem osiąga wysoką przezroczystość i wytrzymałość mechaniczną na rozzerwanie oraz dobrą odporność na działanie wysokiej temperatury i promieniowania UV,
- posiada zgodny ze szkłem współczynnik załamania światła (ok. 1,5),
- jest bardzo higroskopijna, stąd konieczność przechowywania jej w pomieszczeniach klimatyzowanych (temperatura 5°C i wilgotność względna <40%).

Folia EVA

Folia EVA jest kopolimerem etylenu z octanem winylu, ze stabilizatorami poprawiającymi adhezję do szkła, maksymalne wydłużenie i odporność na promieniowanie UV.

Jej charakterystyczne cechy to:

- duża wytrzymałość na rozzerwanie (10-25 MPa),
- wysokie maksymalne wydłużenie względne, występujące w momencie zerwania i przekraczające wartość 500%,
- dobre właściwości kohezyjne i adhezyjne,
- możliwość wypełnienia wszystkich nierówności łączonych tafli przez zmianę stanu skupienia na ciekły,
- doskonała przezroczystość, trwałość oraz odporność na działanie temperatury, UV oraz wilgoci,
- dobra dźwiękochłonność,



Fot. 2. Spieniona warstwa ognioodporna

- łatwe komponowanie się z umieszczonymi w charakterze międzywarstwy foliami dekoracyjnymi, holograficznymi, wydrukami solwentowymi, materiałami tekstylnymi i papierami ozdobnymi, a nawet kopiami malarstwa nanoszonego na folię w postaci druku offsetowego.

Żywicze klejące

Żywicze klejące to przeważnie ciekłe poliuretany, rzadziej poliestry, które w wyniku reakcji chemicznych ulegają utwardzeniu. Mogą one być jedno-, dwu- lub wieloskładnikowe, bezbarwne, zabarwione lub z zatopionymi w nich elementami dekoracyjnymi. Są wykorzystywane przy produkcji szyb wielowarstwowych z folią PVB, EVA i poliwęglanem mimo gorszego zwilżania i adhezji, zwłaszcza do folii i płyt poliwęglanowych. Wytrzymałość żywicy jest mniejsza niż wytrzymałość folii, ale przewyższają ją dźwiękochłonnością.

Warstwy ognioodporne

Warstwy ognioodporne tworzy szkło wodne, sole glinu, sodu lub potasu lub żel krzemionkowy.

Są one łatwe do nanoszenia na szkło. W warunkach pokojowych są przezroczyste, a pod wpływem wysokiej temperatury, w wyniku pochłaniania ciepła i odparowania wody, ulegają spienieniu (fot. 2). Łączy się je ze szkłem przy pomocy folii lub żywicy; przy dużych wymiarach szyb warstwę sklejącą wzmacnia się siatką drucianą i/lub włóknami szklanymi, może ona zawierać wypełniacz w postaci talku lub sproszkowanego szkła. Warstwy ognioodporne sklejone ze szkłem stanowią barierę nie tylko dla przenikania dymu, gazów i ognia z pomieszczeń gdzie się pali, ale również dla rozprzestrzeniania się pożaru drogą promieniowania podczerwonego i szkodliwego jego oddziaływania na otoczenie.

Podział szkieł warstwowych

Szklą warstwową można podzielić na:

- bezpieczne, chroniące użytkownika,
- ochronne, chroniące obiekt o zwiększonej odporności:
 - na ręczny atak,
 - na ostrzał z broni palnej,
 - na działanie fali detonacyjnej;
- ognioodporne,
- dekoracyjne.

Technologia produkcji szkieł warstwowych

Klejenie szkła folią PVB jest procesem kosztownym i odbywa się w dwustopniowym procesie tzw. sklejenia wstępnego i właściwego. Klejenie wstępne ma za zadanie usunięcie powietrza zamkniętego w przestrzeni między warstwami i połączenie folii ze szkłem. Odbywa się to przez ściskanie ogrzane do 70°C szkła, przemieszczającego się między gumowymi wałkami lub przez odsysanie powietrza z szyby umieszczonej w worku lub uszczelkach gumowych, gdzie panuje podciśnienie. Proces klejenia właściwego odbywa się w autoklawie w temperaturze 120-145°C, przy ciśnieniu 120-140 MPa i trwa od 2 do 4 godzin.

Szklą klejone folią EVA uzyskuje się w procesie jednostopniowym, w piecu poziomym z dociskiem rolkowym, w systemie próżniowego laminowania szkła. W procesie tym szkło jest poddawane kilkuminutowemu oddziaływaniu próżni, wygrzewaniu w temperaturze 70 i 140°C i studzeniu. Jest to technologia znacznie tańsza niż laminowanie folią PVB.

Klejenie szkła żywicą polega na wlewaniu jej, w postaci ciekłej, między dwie szyby i utwardzanie przez podgrzewanie lub naświetlanie lampą UV. Szyby połączone są na obrzeżach taśmą klejącą, tworzącą

Profesjonalne masy uszczelniające

PROVENTUSS

We help you
invent the future™

DOW CORNING

www.dowcorning.com



Geocel®



Proventuss Polska Sp. z o.o., ul. Gizów 6, 01-249 Warszawa

tel. 022 314 44 32-33, fax 022 314 44 34, e-mail: office.polska@proventuss.com, www.proventuss.com.pl



Fot. 3. Rozwarstwienie szkła warstwowego wskutek oddziaływania silikonu w szybie zespolonej



Fot. 4. Rozwarstwienie w szkłe warstwowym poddanym oddziaływaniu wilgoci (95%) i temperatury (50°C)

między nimi pewien dystans, odpowiadający grubości warstwy jaką chce się uzyskać. Grubość warstwy wynosi przeważnie 1 lub 2 mm. W taśmie znajduje się otwór do wlewania żywicy.

Technologia produkcji szyb ognioodpornych po-

lega na naniesieniu warstwy ognioodpornej przez rozlewanie jej na zimnym albo ciepłym szkłe lub natryskiwanie jej na szkło w strumieniu ciepłego powietrza i suszeniu w celu usunięcia z niej nadmiaru wody. Szkło z warstwą ognioodporną łączone jest z drugim

szkłem poprzez sklejenie folią lub żywicą. Szklá takie mogą być produkowane nie tylko jako płaskie, ale również w wersji giętej. Mogą być także zespalane z innymi rodzajami szkieł, dając wyroby odporne na promieniowanie słoneczne, o zwiększonej akustyczności, a także odporności na włamanie.

Przyczyny powstawania wad w szkłe warstwowym

We wszystkich technologiach klejenia szkła muszą być spełnione wymagania w zakresie jakości, czystości i odtłuszczenia szkła i folii (gdy się jej używa). Ma to duże znaczenie dla zjawiska adhezji materiału klejącego do szkła.

Najczęściej występujące w procesie produkcyjnym szkła warstwowego wady, to pęcherze i rozwarstwienia oraz wady optyczne. Przykłady rozwarstwienia pokazano na fot. 3 i 4. Przyczyny wad należy szukać:

- w wilgoci (do której powinowactwo ma szczególnie folia PVB), która dostaje się między tafle
- przez kichnięcie „soczystą mowę”, mokre ręce, niejednakową temperaturę szkła i warstwy
- sklejącej. Wilgoć z otoczenia może również przenikać przez porowate taśmy stosowane przy
- klejeniu żywicą. Powstały film wilgoci paruje przy ogrzewaniu w procesie produkcyjnym, a
- w miejscu tym powstają pęcherze;
- w niedokładnie oczyszczonej folii (kurz, włosy, nitki tkanin) i niedomytej szybie;
- w zatłuszczeniu powierzchni szkła, przez posługiwanie się nie ubranymi w rękawice rękami,
- utrudniającemu wiązanie warstwy sklejącej i szkła;
- w nierównej powierzchni sklejanego szkła – w miejscu wypukłości szkła przy wypełnianiu żywicą
- powstają bardzo cienkie jej warstwy tworzące coś na kształt siatki dyfrakcyjnej. Dla zapobieżenia temu zjawisku przestrzeń między szymbi dopełnia się żywicą. Nierówną powierzchnię szkła przy klejeniu folią można zniwelować przez użycie wielu warstw folii o mniejszej grubości;
- w stosowaniu tańszej folii EVA, gorszej jakości (np. chińskiej), która podgrzana mętnieje i dla uzyskania pełnej przejrzystości należy ją szybko schłodzić, co w przypadku grubych pakietów może być utrudnione. Droższa folia np. firmy BRIMSTONE w temperaturze ok. 80°C staje się przezroczysta;
- oddziaływaniu silikonu na szkło warstwowo użyte w szybie zespolonej.

Przykłady wad szkieł warstwowych pokazano na fot. 3 i 4.

c.d.n.

AUTOR

Zofia Pollak

Szkoło antykondensacyjne ClimaGuard® Dry

Kogo z nas nie irytują zaparowane okna, gdy – zwłaszcza o poranku – para wodna kondensuje się na szybach? Zjawisko to nie tylko zmniejsza widoczność, ale powodować może zacieki, a w konsekwencji nawet pleśnienie i zagrzybienie zawilgoconych miejsc. Odpowiedzią jest zastosowanie w oknach szyb ze szkła antykondensacyjnego, np. ClimaGuard® Dry firmy GUARDIAN.

Kondensacja – problem współczesnych okien

Zjawisko kondensacji to proste zjawisko fizyczne polegające na skraplaniu się pary wodnej na szybie zewnętrznej. Ma ono miejsce, gdy temperatura szyby jest niższa niż temperatura otoczenia. Innymi słowy, gdy dochodzi do kontaktu ciepłego i wilgotnego powietrza z chłodniejszą powierzchnią szyby, na powierzchni powstają kropelki wody. Zjawisko to, znane również pod postacią rosy, ma miejsce zwykle nad ranem w rejonach o wysokiej wilgotności powietrza. W przypadku przeszkleń, kondensacja często zachodzi na oknach dachowych, ponieważ szyba pozioma szybciej ulega ochłodzeniu.

Należy jednak pamiętać, że zjawisko kondensacji na oknach stało się szeroko spotykanym problemem stosunkowo niedawno. Dawniej okna cechowały się gorszymi właściwościami termoisolacyjnymi. Dzięki temu szyba zewnętrzna ogrzewana była ciepłem uciekającym z wnętrza budynku. Brak kondensacji szedł jednak w parze ze stratami energii powodowanymi przez jej swobodną wymianę. Nowoczesne okna zapewniają dobrą izolację pomiędzy szybą we-



wewnętrzną i zewnętrzną, co pozwala zatrzymać ciepło wewnątrz, ale powoduje wychładzanie się szyby zewnętrznej i przez to wzmacnia zjawisko kondensacji.

Technologia w służbie estetyki i ekonomii

Jak skutecznie zapobiegać zjawisku kondensacji na oknach połaciowych? Wydawałoby się, że wystarczy stosować okna o wyższym współczynniku przenikania ciepła U. Wtedy ciepło przenika swobodnie, zewnętrzna szyba ma wyższą temperaturę i skrapla się para nie ma miejsca. Jest to jednak rozwiązanie

wadliwe: gorsza termoisolacja oznacza większe koszty ogrzewania i negatywny wpływ na środowisko naturalne. Dlatego raczej należy stosować materiały znacznie bardziej zaawansowane technologicznie.

Jednym z takich produktów jest szkło GUARDIAN ClimaGuard® Dry, innowacyjne szkło termoisolacyjne z powłoką zapobiegającą skraplaniu, które powoduje, że ciepło zatrzymane zostaje w pomieszczeniu, a okno pozostaje przejrzyste. Szkło ClimaGuard® Dry można łączyć w zestawach dwu- i trzyszybowych z powłokami niskoemisyjnymi i przeciwsłonecznymi, a dla osiągnięcia pełnego efektu szkło powinno zostać poddane hartowaniu.

Szkło to stosowane jest m.in. przez firmę OKPOL w superenergooszczędnych oknach dachowych z grupy INSYGNO. Okna te wyposażone są w szkło ClimaGuard® Dry w zestawach szybowych gwarantujących współczynnik przenikalności cieplnej $U_g=0,5W/m^2K$.

AUTOR

Grzegorz Motriuk

Dane techniczne. Climaguard Dry na pozycji 1

Rodzaj szkła	Przepuszczalność światła [%]	Odbicie światła [%]	Współczynnik przenikania energii słonecznej g [%]	Współczynnik U_g [$W/(m^2K)$]
Zestaw dwuszybowy 4 - 16 Ar - 4				
ClimaGuard Premium (na poz. #3)	78	13	60	1.1
ClimaGuard 1.0 (na poz. #3)	68	24	51	1.0
ClimaGuard Premium T (na poz. #2)	75	15	53	1.1
Zestaw trzyszybowy 4 - 12 Ar - 4 - 12 Ar - 4				
ClimaGuard Premium T (na poz. #3)	67	18	49	0.7
ClimaGuard Premium (na poz. #5)				
ClimaGuard Premium T (na poz. #2)	67	19	46	0.7
ClimaGuard Premium (na poz. #5)				
Zestaw trzyszybowy 4 - 14 Ar - 4 - 14 Ar - 4				
ClimaGuard nrG T (na poz. #3)	71	18	61	0.7
ClimaGuard nrG (na poz. #5)				
ClimaGuard nrG T (na poz. #2)	71	18	59	0.7
ClimaGuard nrG (na poz. #5)				

Hartowanie i gięcie szkła



SAINT-GOBAIN POLSKA SP. Z O.O.

Oddział GLASSOLUTIONS w Jaroszewcu (marka GLASSOLUTIONS Saint-Gobain).
32- 512 Jaroszewiec, ul. Kolejowa 1
tel. 32 649 95 00, fax 32 649 95 18
Internet: www.glassolutions.pl;
poczta elektroniczna: pl.glassolutions@saint-gobain.com

HARTOWANIE SZKŁA

Maksymalne wymiary tafli [mm]: szer. 2425, dł. 5100

Grubość szkła [mm]: od 3 do 19

Hartowanie szkła powlekanego: miękka powłoka, twarda powłoka

Wzmocnienie termiczne szkła tzw. półhart

Wstępna obróbka szkła przed hartowaniem: wycinanie kształtów, wiercenie otworów

Zdobienie szkła przed hartowaniem: nakładane powłok malarskich metodą sitodruku, druk na szkło

Obróbka szkła po hartowaniu: laminowanie

Powłoki utrudniające zabrudzenie szkła: BIOCLEAN, nakładana przed hartowaniem

Pozostała oferta: Laminowanie PVB, EVA, HST, druk na szkło, druk na folii, TEX GLASS, CLIP – IN.



Bonarka for Business



Linia produkcyjna Glassolutions Saint-Gobain



AGC OPATÓW SP. Z O.O.

27-500 Opatów, ul. Ćmielowska 3
tel.: 0 15 868 45 50, fax: 0 15 868 45 54
Internet: www.yourglass.pl, poczta elektroniczna: opatow@eu.agc-flatglass.com

HARTOWANIE SZKŁA

Maksymalne wymiary tafli [mm]: 2440 x 4500 mm

Grubość szkła [mm]: od 4 do 19

Hartowanie szkła powlekanego: miękka powłoka, twarda powłoka

Wzmocnienie termiczne szkła tzw. półhart

Wstępna obróbka szkła przed hartowaniem: wycinanie kształtów, wiercenie otworów

Zdobienie szkła przed hartowaniem: nakładane powłok malarskich metodą sitodruku

Obróbka szkła po hartowaniu: laminowanie

Cechy charakterystyczne: Znakowanie CE, zgodne z normami: PN-EN 12-150/2 szkło hartowane, EN 12-600 (odporność na uderzenie wahadłem, klasa 1C2), EN 13501-1 (reakcja na ogień, klasa A1)

Pozostała oferta: szyby zespolone, szklenie strukturalne, szkło antybakteryjne, szkło glassiled, szkło ogniochronne, szkła dekoracyjne



Marynarska Point, realizacja: AGC Warszawa, hartowanie szkła AGC Opatów szkło: Stopray Vision 50T ESG 6,8 mm

Profesjonalne masy uszczelniające

PROVENTUSS

We help you
invent the future™

DOW CORNING

www.dowcorning.com



Geocel®



Proventuss Polska Sp. z o.o., ul. Gizów 6, 01-249 Warszawa

tel. 022 314 44 32-33, fax 022 314 44 34, e-mail: office.polska@proventuss.com, www.proventuss.com.pl

www.melka.com.pl

Producent maszyn i urządzeń do obróbki, transportu, magazynowania szkła i okien
Manufacturer of machinery and equipment for processing, transportation, storage of glass and windows

Tel.: (+48) 32 43 59 433
Fax: (+48) 32 73 40 685
e-mail: melka@melka.com.pl
ul. Boczna 3
44-240 Zory, Polska



Zakład Wyrobów Metalowych

Rodzaje i przyczyny uszkodzeń szkła

Część 2

Gorącego i zimnego szkła nie należy łączyć. W wielu takich przypadkach powstają pęknięcia, spowodowane nadmiernymi naprężeniami w szkłe, wynikającymi z nierównomiernego ogrzania, rozszerzalności termicznej lub deformacji tafli szklanej. W tym artykule opisane zostaną przyczyny powodujące termiczne uszkodzenie szkła.

Ogólnie mówiąc, szkło pęka, jeśli naprężenia działające w szkłe są większe niż wytrzymałość tego materiału na ściskanie lub rozciąganie (w zależności od działających obciążeń). Przyczyny powstawania takich naprężeń są wielorakie.

Pęknięcia termiczne szkła wywołane różnicami temperatur mogą wynikać z lokalnego ogrzewania części tafli szklanej. Może to wystąpić na przykład, gdy elementy wyposażenia ustawione są zbyt blisko szyby i rzucają cienie lub gdy na szybie namalowano obraz złożony ciemnych kolorów. Również osłona przeciwsłoneczna zainstalowana między przegrodami (np. w fasadzie dwupowłokowej) i osłony przeciwsłoneczne umieszczone wewnątrz w przestrzeni szyby zespolonej mogą powodować pękanie szyb, a także ciemne szprosy umieszczone w przestrzeni międzyszybowej. Poniższa tabela pokazuje różne typy pęknięć termicznych szkła i ich przyczyny.

Prześledzimy rysy termiczne wywołanych pęknięć – zawsze zaczynające się od krawędzi szkła – odzwierciedlające podział na strefy zimne i ciepłe na tafli szklanej. „Idealne” termicznie wywołane rysy biegną wzdłuż linii najmniejszej wytrzymałości, czyli najkrótszą drogą między strefą gorącą i zimną, przy czym widoczne są wyraźne zmiany kierunku rozcho-



Linie Wallnera

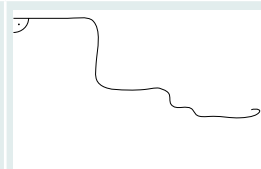
są to mikroskopijne pęknięcia, które rozprzestrzeniają się na sztywnej powierzchni. Za pomocą linii Wallnera, możliwe jest określenie szybkości, z jaką pęka materiał. Występują w takich materiałach jak: szkło, żywica epoksydowa,

wolfram lub guma wulkanizowana. H. Wallner opublikował pierwsze odkrycie swoich linii w 1939 roku w czasopiśmie „Physics”.

Termiczne pęknięcia szkła

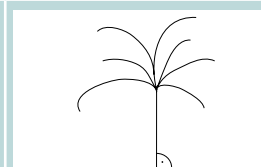
Standardowe rysy termiczne

Ich przyczyny są następujące: zbyt głębokie osadzenie oszklenia i folie naklejane na szkło. Włożone w profile zestawy szyb zespolonych są narażone na działanie bezpośrednie promieni słonecznych. Poza tym skrzydła drzwi składanych lub przesuwanych, zawierające przeszklenie z niehartowanego szkła, w czasie zamykania oddziałują na siebie. Rysy powstałe w tym przypadku są wynikiem interakcji z efektami mechanicznymi.



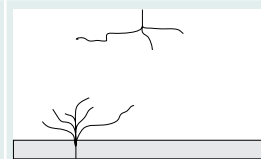
Wachlarzowe pęknięcia termiczne

Powstają, gdy oszklenie jest narażone na intensywne oddziaływanie promieniowania słonecznego lub gdy nagrzewnica z nadmuchem ciepłego powietrza ustawiona jest zbyt blisko szyby.



Termiczne pęknięcia na granicy światło-cień

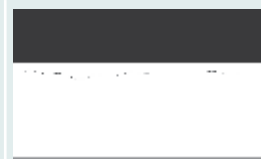
Tutaj również kąt rysy wejściowej, jak też kąty dalszych rys rozchodzą się pod kątem prostym. Rysa wchodząca dociera do granicy cieplej i zimnej strefy, po przejściu tuż ponad listwą dociskającą (mocującą) oszklenie w ramie okiennej dzieli się na kilka oddzielnych pęknięć (wyraźnie widoczne linie Wallnera). Tworzenie się haczykowatego zakończenia rysy jest rzadkie. Inną cechą tego typu pęknięcia są odpryski, które często występują w miejscu zmiany kierunku rozchodzenia się pęknięcia. Przyczyny: oszklenie bardzo głęboko wpuszczone w ramę profilu, miejscowe zacienienie (np. naklejki) gdy szyba wystawiona jest na intensywne działanie promieni słonecznych.



Termiczne pęknięcia na granicy światło-cień

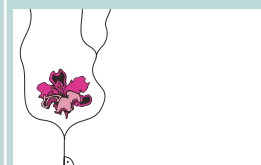
Termiczne pęknięcia rozległe typ A

W przypadku tych rys, kąt rysy wejściowej jak też rys przechodzących są takie same. Rysy przebiegają wzdłuż granicy cieplej i zimnej strefy, bez większych zmian kierunków. Odpryski pojawiają się rzadko, a linie Wallnera są możliwe.



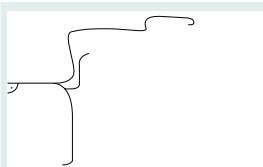
Termiczne pęknięcia rozległe typ B

Kąt rysy wejściowej i rys rozchodzących jest również prostokątny, jednak bardziej wyraźne są zmiany kierunku strefy cieplej i zimnej i możliwy jest podział rysy. Linie Wallnera i odpryski w obszarze zarysowań są często obecne. Przyczynami takich rys są, na przykład, tylko częściowo zastonięta roleta, formowanie się granicy cienia w wyniku wystającego okapu dachu i w innych zacienionych miejscach, powstających w wyniku przyklejenia na szybie etykiet, folii lub podobnych.



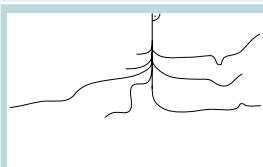
Silne pęknięcia termiczne

W tym rodzaju pęknięć zarówno rysa wchodząca, jak też rozchodzące przebiegają pod kątem prostym. Jeśli rysa wchodząca jest na granicy strefy ciepłej i zimnej, dzieli się na kilka rys (wyraźnie widoczne linie Wallnera), które są mocno rozgałęzione i przebiegają prostoliniowo. Tworzenie się haczykowatego zakończenia rysy występuje rzadko. Inną cechą charakterystyczną są odpryski, które często występują w strefie zmiany kierunku rysy. Powodem powstawania takich pęknięć są silne efekty termiczne w bezpośrednim sąsiedztwie szyby (np. nadmuch gorącego powietrza), składane (harmonijkowe) lub przesuwne drzwi ze szkła niehartowanego, w których skrzydła przesuwają się jedno za drugie. Takie rysy występują, gdy część szyby narażona jest na działanie intensywnego promieniowania słonecznego lub na tafłę szkła naklejone są folie o wysokiej absorpcji promieni słonecznych.



Bardzo silne pęknięcia termiczne

W tym przypadku, zarówno kąt rysy wchodzącej i kąty rysy odchodzących są pod kątem prostym. Gdy rysa wchodząca osiągnie granicę stref ciepłej i zimnej, podział rysy występuje kilka razy (wyraźnie widoczne linie Wallnera). Tworzenie haczykowatego zakończenia rysy jest rzadkie. Dalszą cechą szczególną mogą być odpryski, które często występują w obszarze pierwszej zmiany kierunku rozchodzenia się rysy. Przyczyny: układanie gorącego asfaltu lanego zbyt blisko szyby bez odpowiedniej osłony, częściowo zacienione i uderzające w siebie przesuwne drzwi ze szkła niehartowanego oraz nadmuch gorącego powietrza w bezpośrednim sąsiedztwie tafli szklanej.



Schemat pęknięcia (rysy) wywołanego naprężeniami termicznymi w szkłe niehartowanym

Dalszą cechą szczególną mogą być odpryski, które często występują w obszarze pierwszej zmiany kierunku rozchodzenia się rysy.

AUTORZY

*Daniel Giaquinto
Franz-Joerg Dall
Glaswelt 5/2012*

dzenia się rysy. Typowy i charakterystyczny jest tu prostopadły do krawędzi tafli kierunek rysy wejściowej i prostokątny układ zarysowań. Inaczej przebiegające rysy w formie meandrującej lub inny układ pęknięć

powinny być poddane dalszej analizie. Również faliste mikropęknięcia, określane jako linie Wallnera*, wynikające z naprężeń na granicy strefy ciepłej i zimnej, łatwo zidentyfikować.

SPRZEDAM:

**Sprzedam piec do hartowania
TAMGLASS/GLASSTON, sprawny
technicznie, TYP HTF-1730-C-10L,
rok produkcji 1990
Tel. 603 927 737**

SPRZEDAM:

**Sprzedam szlifierkę pionową c-kant
ZXM YDM7319, rok produkcji 2008.
Maszyna w ciągłej eksploatacji.
Kontakt 603 927 737**

SPRZEDAM:

**Sprzedam stół do cięcia szkła
(z komputerem, tnie kształty),
rok produkcji 1997.
Tel. 603 927 737**

**Na naszej stronie internetowej
www.swiat-szkla.pl**



znajdziesz:

- przeglądy branżowe,
- serwis fotograficzny,
- formularze umożliwiające zaprenumerowanie miesięcznika, zamówienie numerów archiwalnych, katalogu branżowego etc.,
- zapowiedzi interesujących wydarzeń.

Barierzy ochronne ze szkła Obliczenia zamiast badań?

Barierzy zabezpieczające podlegają obecnie przepisom technicznym Niemieckiego Instytutu Techniki Budowlanej, które ukazały się po raz pierwszy w postaci opublikowanej normy krajowej DIN 18008^{*)}. Poniżej opisano zasady, które muszą stosować architekci, projektanci i producenci, w przypadkach obowiązywania normy DIN 18008-4.

Zastosowanie normy DIN 18008-4 dla szklanych barier ochronnych

Norma DIN 18008-4 zawiera, między innymi, treści z dokumentu (obecnie nadal obowiązującego) zatytułowanego: Przepisy techniczne dotyczące stosowania szklanych barier ochronnych (TRAV**), opracowanego przez DIBt (Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej w Berlinie). Zawartość zgodna jest także z wymaganiami dotyczącymi badań na uderzenie wahadłem wg normy EN 12600 *Szkło w budownictwie. Badanie wahadłem. Udarowa metoda badania i klasyfikacja szkła płaskiego*. Norma dotyczy budownictwa i ma zastosowanie do szkła i balustrad szklanych w zakresie wymagań dotyczących bezpieczeństwa barier ochronnych. Oprócz badań samej szyby, konieczne jest także uzyskanie atestu potwierdzającego skuteczność elementów mocujących oraz całego systemu (kompletnej balustrady) w zakresie spełniania wymagań normy. Badanie odporności na uderzenie wahadłem może być stosowane do testowania płyt szklanych.

*) DIN 18008-4: 2011-10 *Szkło w budownictwie – Zasady projektowania i wykonywania – Część 4: Dodatkowe wymagania dla szklanych balustrad chroniących przed upadkiem*

**)

- TRAV: Zasady techniczne dotyczące zastosowania przeszkleń zabezpieczających przed wypadnięciem (TRAV – Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen)
- TRLV: Zasady techniczne dotyczące zastosowania przeszkleń mocowanych liniowo (TRLV – Technische Regeln für Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen)
- TRPV: Zasady techniczne dotyczące zastosowania przeszkleń mocowanych punktowo (TRPV – Technische Regeln für die Bemessung und Ausführung punktförmig gelagerter Verglasungen)

Nowością, która pojawia się po raz pierwszy w normie DIN 18008-4 jest możliwość udowodnienia spełnienia wymagań poprzez obliczenia za pomocą programu symulacyjnego. Aby to ułatwić norma określa zależność przyspieszenia i czasu na wykresie odzwierciedlającym ruch wahadła oraz wytrzymałości i czasu na wykresie dla tafli szkła, określając też zakres tolerancji (odchylenia w tym zakresie). Instytut IFT Rosenheim i Uniwersytet Techniczny w Rosenheim obecnie wspólnie przeprowadzają badania i opracowują oprogramowanie, które będzie umożliwiało weryfikację systemów szklanych balustrad.

Celem projektu jest określenie wpływu różnych ustawień parametrów i modeli wahadła oraz tafli szklanej na stopień, w jakim wykres weryfikujący może odzwierciedlać rzeczywistość (rzeczywiste zachowanie się wahadła i tafli szklanej podczas testu uderzeniowego). Niezawodność programu symulacyjnego, odtwarzalność i zrozumiałe zasady symulowanych badań opartych na obliczeniach, to podstawa, aby obliczenia symulacyjne stały się realną alternatywą dla badań.

Wymiarowanie oszkleń wg DIN 18008

Przepisy techniczne (TRLV, TRAV i TRPV) w niedługim czasie mają zostać zastąpione w serii norm DIN 18008.

W większości nowe normy z serii DIN 18006 *Szkło w budownictwie – Zasady projektowania i wykonania* są z nimi zgodne. W opisie standardu budynku norma jest zgodna z zasadami i oznaczeniami z Eurokodów,

które zostały przyjęte na poziomie nadzoru budowlanego w Niemczech w dniu 1 lipca 2012 r.

W zakresie dokumentacji dla szklanych balustrad ochronnych, norma DIN 18008-4 (projekt z 11-2011 r.) – tak jak przepisy TRAV do tej pory – podaje prostą metodę tabelaryczną i możliwość wykonywania badań uderzeniowych (wahadłem z oponami wg EN 12600). Zamiast wartości naprężeń w załączniku C przepisów TRAV, norma określa uproszczone metody obliczeń dla zastępczego obciążenia statycznego. Zupełnie nowym elementem jest możliwość udowodnienia zgodności przez zastosowanie dynamicznych symulacji MES (Metoda Elementów Skończonych – Finite Element Method FEM). Metody oparte na obliczeniach są ograniczone do wybranych typów podparcia i kategorii (rodzaju konstrukcji balustrady) (patrz tab. 2).

Wymagania dotyczące dynamicznej symulacji MES

Załącznik C.3 projektu normy opisuje nową, całkowicie dynamiczną metodę symulacyjną, która bardzo dokładnie powtarza kolejność odształceń balustrady szklanej pod wpływem uderzenia, w odstępach czasu 1 ms (typowo) lub mniejszym. Wynikiem jest chronologiczna prezentacja procesu oddziaływania, zwykle o zakresie czasowym od 40 do 120 ms. Dlatego też ta zaawansowana aplikacja komputerowa, wymaga nie tylko bardzo potężnego oprogramowania MES, ale także, w równym stopniu, odpowiednio przeszkolonego inżyniera specjalisty.

Jako element systemu zapewnienia bezpieczeństwa, norma DIN 18008-4 wymaga weryfikacji modelu

Tabela 1. Status serii norm DIN 18008 Szkło w budownictwie. Zasady projektowania i wykonania

Część normy	Zawartość	Data	Status
18008-1	Warunki i zasady ogólne	2010-12	Ostateczna wersja, jeszcze nie przyjęte na poziomie nadzoru budowlanego
18008-2	Systemy szklenia podparte liniowo		
18008-3	Systemy szklenia mocowane punktowo		
18008-4	Dodatkowe wymagania dla szklanych balustrad ochronnych	2011-10	Projekt
18008-5	Dodatkowe wymagania dla szklanych elementów z możliwością chodzenia		

Tabela 2. Przegląd opcji zapewnienia dowodów zgodności według DIN 18008-4

Metoda	18008-4/...	Podparcie	Kategoria
Badania komponentów	Aneks A	wszystkie	A, B, C
Tabelaryczna metoda	Aneks B.1	liniowe	A, C
	Aneks B.2	punktowe	A, C
	Aneks B.3	liniowe	B
Obliczenia – uproszczona metoda	Aneks C.2	liniowe (4-stronne, 2-stronne z ograniczeniami)	2-stronne: tylko kat. C
Obliczenia – symulacja MES	Aneks C.3	liniowe (2-, 3-, 4-stronne)	2-stronne: tylko kat. C

obliczeniowego. Aby to ułatwić, norma zawiera wyniki trzech przykładowych obliczeń (uderzenie w twardą ścianę, uderzenie w szklaną taflę podpartą na 4 krawędziach, uderzenie w szklaną taflę podpartą na 2 krawędziach), do których indywidualnie przygotowany model symulacyjny musi być zgodny w określonym zakresie tolerancji. Przykładowo rys. C. 6 z projektu normy DIN 18008-4 (patrz rys. 1 w niniejszym artykule), przedstawia wyniki naprężeń dla uderzenia w taflę szklaną podpartą na dwóch krawędziach.

Jednakże, w niektórych obszarach, które są faktycznie nieistotne z punktu widzenia projektowania konstrukcji, zakres tolerancji jest tak wąski (czyli dopuszczalne odchyłki tak małe), że będzie trudno, jeśli nie niemożliwie, aby stosować go w praktyce. Należy mieć nadzieję, że wymogi określone w ostatecznej wersji normy będą bardziej realistyczne niż obecnym projekcie.

Zastosowanie

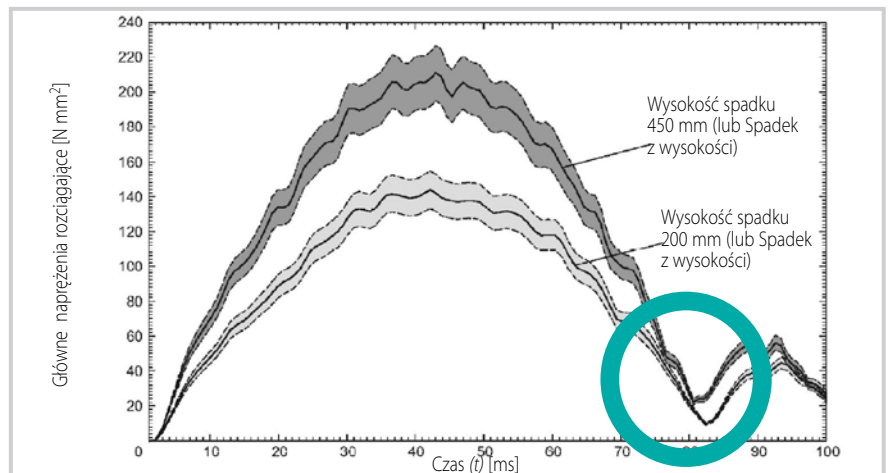
Połączenie testów i symulacji

W celu sprawdzenia oprogramowania symulacyjnego i umożliwienia wydania atestu zatwierdzającego jako zamiennik badania fizycznego, wyniki z obliczeń komputerowych muszą być zweryfikowane z wynikami rzeczywistych badań. Projekt koncepcyjny programu jest obecnie badany w IFT Rosenheim. Oprócz rzeczywistych badań, notyfikowane instytuty będą mogły także oferować weryfikację programów symulacyjnych, dla zapewnienia wysokiego bezpieczeństwa i odpowiedniego opisu pomiarów – czyli w celu zweryfikowania wiarygodności aplikacji komputerowej. Producenci oprogramowania mogą skorzystać z tej możliwości, rozbudowując swoje produkty (programy komputerowe) zgodnie z obowiązującymi normami. Możliwość taka pozwoli producentom elementów konstrukcji przeszkłonych – zachowując efektywność kosztową – rozszerzyć gamę oferowanych produktów o zaawansowane technologicznie wyroby i szybkie uzyskanie atestów dopuszczających do stosowania w budownictwie, które mogą mieć formę obliczeń opartych na programach symulacyjnych. Dla dalszego rozwoju symulacji obliczeniowych, jako alternatywy dla badań rzeczywistych, jest potrzebna debata, w której powinny wziąć udział wszystkie strony, których ona dotyczy.

Programy symulacyjne muszą spełniać te same

warunki ramowe, jak dotychczas wyniki badań w zakresie uzyskiwania atestów dopuszczających do stosowania w budownictwie, żeby mogły być użyteczne. Podobnie notyfikowane instytuty badawcze muszą spełniać te same kryteria dla powtarzalności wyników, jak przypadku urządzenia badawczego, które

gramów symulacyjnych mogą być, w sposób powtarzalny, potwierdzone za pomocą prawdziwych badań. Weryfikacja oprogramowania symulacyjnego przez IFT Rosenheim zapewnia korzyści finansowe, ponieważ nie jest konieczne przygotowywanie próbek do badań, a uzyskanie atestu jest znacznie szybsze. Po-



Rys. 1 (Rys. C6 z DIN 18008-4) Wyniki naprężeń w badaniu odporności na uderzenie wahadłem panelu szklanego podpartego na dwóch krawędziach. Wykres głównych naprężeń rozciągających w zależności od czasu w środku panelu podpartego z dwóch stron, o rozmiarach 700x1000 mm, grubość szkła 8 mm, odległość między punktami podparcia 1000 mm (reprodukowane za zgodą Deutsches Institut für Normung eV. Stosowane powinny być tylko wyniki z najnowszej normy DIN. Są one dostępne w Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin).

było używane do tej pory. W tym celu w IFT Rosenheim jest obecnie opracowywana metodyka weryfikacji programów symulacyjnych, z uwzględnieniem różnych rzeczywistych parametrów i kryteriów (rodzajów konstrukcji balustrad szklanych). Weryfikacja obliczeń programu symulacyjnego i ich kontroli z wykorzystaniem prawdziwych testów jest obecnie wykonywana, szczególnie do symulacji badania odporności na uderzenie wahadłem wg DIN 18008-4 oraz na podstawie rzeczywistych badań zgodnie z normą EN 12600.

Podwójna ekspertyza IFT Rosenheim

W przyszłości IFT Rosenheim będzie w stanie nie tylko wykonywać badania rzeczywiste, ale również sprawdzać oprogramowania symulacyjne na podstawie rzeczywistych badań. W wyniku tego firmy będą mogły używać programów symulacyjnych, do opracowywania nowych produktów w sposób bardziej ekonomiczny, szybki i zapewniający wyższą jakość. Wyniki uzyskane przy użyciu zweryfikowanych pro-

gramów symulacyjnych mogą przyczynić się do usprawnienia procesów produkcyjnych w firmach, przy jednoczesnej poprawie jakości, bezpieczeństwa i trwałości – kwestii ważnych dla użytkownika końcowego.

Artykuł jest zapisem wykładu wygłoszonego na International Rosenheim Window & Facade Conference 2012

AUTOR

prof. dr inż. **Benno Eierle**



AUTOR

inż. **Harald Krewinkel**



Zamki wielopunktowe w stolarce budowlanej

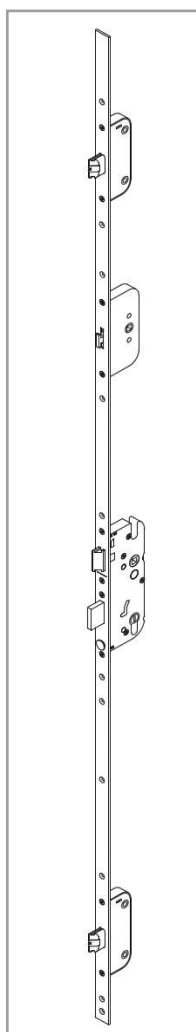
Oceniając stan normalizacji w zakresie okuć budowlanych stwierdzamy, że znormalizowano już wszystkie podstawowe okucia poza zamkami wielopunktowymi. Aktualnie prace normalizacyjne dotyczące tych zamków są bardzo zaawansowane w CEN i ukazał się już projekt normy na wymagania, klasyfikację i metody ich badań. W związku z tym, że wprowadza on szereg podejść do zagadnienia różniących się od normy na zamki mechaniczne, w niniejszym artykule przybliżę podstawowe zmiany.

Projekt normy pr PN EN 15685 *Okucia budowlane. Wymagania i metody badań. Zamki wielopunktowe, zasuwnice i zaczepy* dzieli wymagania i metody badań w zależności od przeznaczenia i zakresu stosowania. Stąd zamki te zostały podzielone na trzy typy: blokujące, dociskające i przeciwrozłączne. Analizując wymagania i metody badań można przyjąć, że pomimo, iż funkcją każdego z niżej wymienionych typów zamków jest zablokowanie skrzydła w ościeżnicy, to w rozumieniu normy:

- zamki blokujące są to zamki, których podstawowym zadaniem jest zablokowanie skrzydła drzwiowego rozwieranego w ościeżnicy,
- zamki dociskające są połączeniem zamka wpuszczonego, najczęściej zapadkowo-zasuwkowego, z zasuwnicą rolkową lub suwakową, których zadaniem jest zapewnienie dużej szczelności połączenia rozwieranego skrzydła z ościeżnicą przez jego docisk i ugięcie uszczelki,
- zamki przeciwrozłączne są to najczęściej zamki sterujące zasuwnicą hakową stosowane do drzwi przesuwnych zapobiegające możliwości przesuwu skrzydła w ościeżnicy.

Wszystkie podane wyżej typy zamków mogą również posiadać funkcje podwyższonej odporności na włamanie, natomiast zamki blokujące i dociskające mogą również, po spełnieniu wymagań określonych odnośnymi normami, współpracować z okuciami przeciwpancerzowymi wg PN-EN 1125 *Okucia budowlane. Zamknięcia przeciwpancerzowe do wyjść uruchamiane prętem poziomym, przeznaczone do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań* i z zamknięciami awaryjnymi wg PN-EN 179 *Okucia budowlane. Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytą naciskową. Wymagania i metody badań* i być stosowane na drogach ewakuacyjnych.

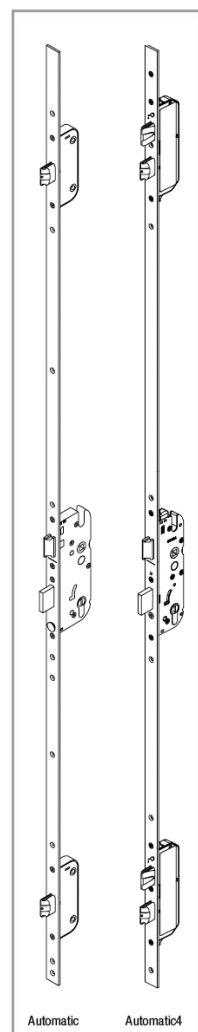
O ile prawie wszystkie wymagania i metody badań zamków blokujących i dociskających są pra-



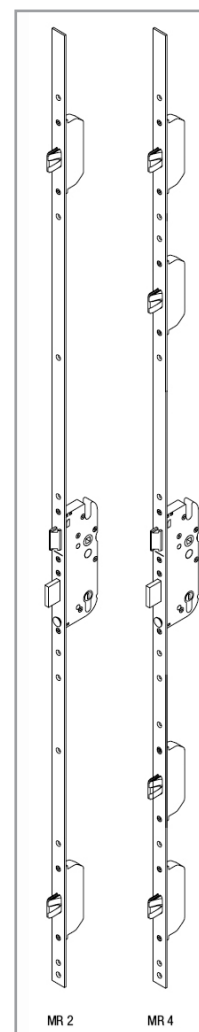
Rys. 1. G-U Security z elektronygłem

wie identyczne, to podstawowa różnica w stosunku do zamków przeciwrozłącznych wynika z różnicy w obciążeniach tych zamków podczas eksploatacji. Zamki blokujące i dociskające oraz ich zaczepy w eksploatacji i ocenie podwyższonej odporności na włamanie obciążane są siłami działającymi prostopadle do płaszczyzny skrzydła drzwiowego natomiast zamki przeciwrozłączne i ich zaczepy obciążane są siłami działającymi w płaszczyźnie skrzydła drzwiowego – stąd wynikają inne wymagania i metody badań tych zamków.

Poziom wymagań w zakresie podstawowych parametrów dotyczących działania zamków związany jest, podobnie jak w innych normach, z jedną z trzech kategorii użytkowania określającą motywację użytkowników do niskiego, mniej lub bardziej uważnego posługiwania się drzwiami, w których zamontowane są zamki z okuciami

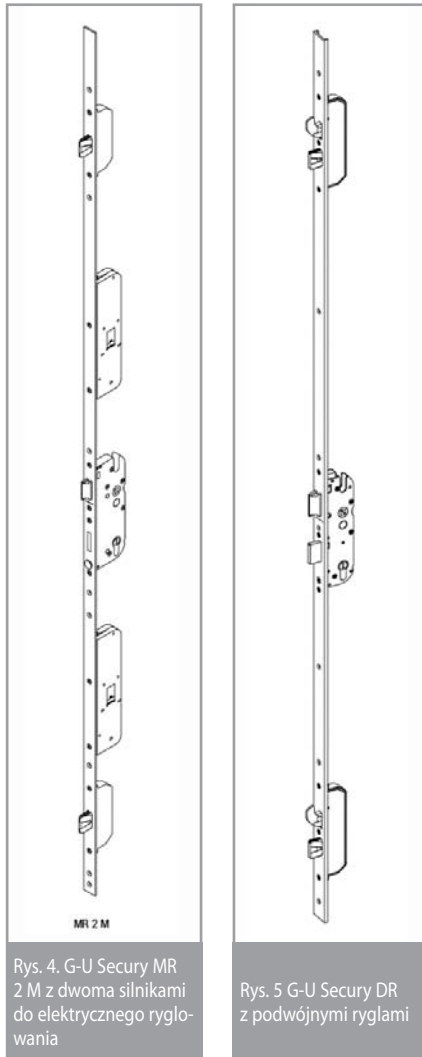


Rys. 2. G-U Security Automatic



Rys. 3. G-U Security MR

mi. Norma przewiduje, że w przypadku nie określenia przez producenta przeznaczenia do konkretnej kategorii użytkownika zamki powinny spełniać wymagania dla trzeciej kategorii użytkownika. Zróżnicowane są natomiast, w zależności od przeznaczenia, wymagania i metody badań dotyczące zabezpieczenia dla zamków hakowych i ich zaczepów. Podzielone są one na 7 klas, podobnie jak w przypadku zamków wg PN-EN 12209 *Okucia budowlane. Zamki. Zamki wraz z zaczepami uruchamiane mechanicznie. Wymagania i metody badań*. Zróżnicowanie wynika z faktu, że w drzwiach przesuwnych haki obciążane są siłami wyrwywającymi je z zamka, a zaczepy – odrywającymi je od ościeżnicy. Natomiast identyczne zamki i zaczepy zastosowane w drzwiach rozwieranych nie muszą spełniać takiego wymagania. W niektórych wymaganiach norma wprowadza



Rys. 4. G-U Security MR 2 M z dwoma silnikami do elektrycznego ryglowania

Rys. 5 G-U Security DR z podwójnymi ryglami

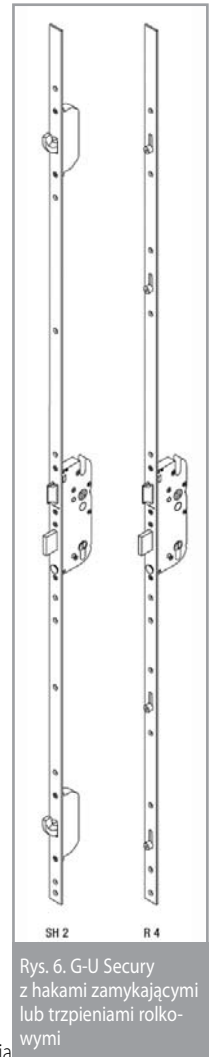
szereg zmian w stosunku do zamków jednopunktowych, które w przypadku wierceń wymagają bezpośredniego skierowania go na wszelkie elementy w zamku, z zamiarem odwiercenia ich i umożliwienia cofnięcia zasuwki, i/lub na wrażliwe elementy mocujące, z zamiarem ich usunięcia i odłączenia zamka od drzwi. W normie na zamki wielopunktowe uwzględnia się i prowadzi badania łącznie z okuciami uchwytoowo-osłonowymi wg PN-EN 1609, dostarczonymi przez zleceniodawców, chroniącymi pewne obszary zamka przed wierceniem, co ogranicza zakres badań. Producenci okuć nie umieszczają jednak informacji o badaniach z takimi okuciami, co powoduje, że producenci drzwi stosują dowolne okucia uchwytoowo-osłonowe, które mogą spowodować, że zamek niechroniony właściwymi okuciami nie spełnia wymagań. Do badań nie jest natomiast wymagane niezależne badanie wkładek bębnekowych a ich ocena w zakresie odporności na włamanie oraz wymagań dla klucza polega wyłącznie na sprawdzeniu osiągniętych wg PN-EN 1303 *Okucia budowlane. Wkładki bębnekowe do zamków. Wymagania i metody badań* dla zalecanych przez producenta wkładek bębnekowych.

Analizując projekt normy stajemy przed dylematami związanymi z dwoma zagadnieniami.

Według oświadczeń producentów zamki hakowe produkowane są bez określonego przeznaczenia. Udział w stosowaniu zamków hakowych do drzwi przesuwnych jest minimalny w stosunku do zamków stosowanych w drzwiach rozwieranych. Stąd, nie mając ściśle określonego przeznaczenia, zamki hakowe powinny być badane i spełniać wymagania normy zarówno dla drzwi rozwieranych, jak i przesuwnych. Zamki te i ich zaczepy, zwłaszcza dla wyższych klas zabezpieczenia, musiałyby mieć zróżnicowaną konstrukcję, co wiąże się w produkcji z dodatkowymi narzędziami i różną technologią. A tego producenci chcieliby uniknąć.

Drugim dylematem jest fakt, że w przypadku zamków wielopunktowych, podobnie jak w przypadku zawias jednoosiowych, otrzymujemy wiele pytań dotyczących użycia ich w drzwiach przeznaczonych do zastosowania w technice przeciwpożarowej. Bardziej skomplikowana jest sytuacja w przypadku zawias, które mogą być stosowane nie tylko w drzwiach przeciwpożarowych i przeciwdymowych lecz również w drzwiach umieszczanych na drogach ewakuacyjnych. Zgodnie z normami okucia te podlegają 1 systemowi oceny zgodności a więc wymagają badań w laboratorium akredytowanym oraz posiadania certyfikatu. W związku z tym, że udział produkowanych zamków i zawias, mających identyczną konstrukcję i rozwiązania materiałowe, przeznaczonych do drzwi przeciwpożarowych i ewakuacyjnych stanowi minimalny procent produkcji, a koszt uzyskania certyfikatu i opłat związanych z nadzorem nad certyfikatem jest znaczny, producenci w znakowaniu okuć używają oznaczenia o nieprzydatności do stosowania ich w takich konstrukcjach. W ten sposób przerzucając na producentów drzwi całą odpowiedzialność za zastosowanie w tych drzwiach okuć nie posiadających certyfikatów.

Aktualnie nie ma norm zarówno europejskich, jak i krajowych na okucia do okien uchylnych. Dlatego ogólne wymagania i metody badania okuć do okien uchylnych ustalane są indywidualnie dla potrzeb udzielania aprobat technicznych, dla każdego rozwiązania zgłaszanego przez różnych producentów tych okuć. Przypuszczalnie ze względu na różnice współpracy skrzydła z ościeżnicą (współpraca w osi poziomej a nie pionowej) i zróżnicowane w związku z tym wymagania i metody badań, nie zostały one przez CEN objęte normą PN-EN 13126-8 *Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 8: Okucia rozwieralno-uchylne, uchylno-rozwierane i tylko rozwierane* dotyczącą okuć do okien uchylno-rozwieranych i tylko rozwieranych, w których skrzydło z ościeżnicą współpracuje w osi pionowej. Niezbędne więc staje się ustalenie zunifikowanych wymagań i badań będących podstawą udzielania aprobat technicznych.



Rys. 6. G-U Security z hakami zamykającymi lub trzpieniami rolkowymi

Tabela 1 Klasyfikacja zamka drzwiowego wielopunktowego Multiblindo IS7951 firmy ISEO wg normy prEN 15685:2009

źródło: www.movet.pl

Kolejność pozycji	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cechy wyrobu	Kategoria użytkownika	Trwałość	Ciężar drzwi i siła zamykania	Odporność ogniowa	Identyfikacja klucza	Odporność na korozję i temperaturę	Zabezpieczenie kodu	Zabezpieczenie punktów ryglujących	Punkty docisku
Klasy wyrobu	3	X	8	A	0	G	7	0	1

Tabela 2 Kategorie do klasyfikacji zamków wielopunktowych wg normy prEN 15685:2009

Kolejność pozycji	Cechy wyrobu	Klasa wyrobu
1	Kategoria użytkowania	Klasa 1: lekkie warunki eksploatacji (domy, mieszkania prywatne) Klasa 2: umiarkowane warunki eksploatacji (biura z ograniczonym dostępem publicznym) Klasa 3: ciężkie warunki eksploatacji (budynki publiczne)
2	Trwałość	Klasa A: 50 000 cykli, bez obciążenia zapadki Klasa B: 100 000 cykli, bez obciążenia zapadki Klasa C: 200 000 cykli, bez obciążenia zapadki Klasa D: 500 000 cykli, bez obciążenia zapadki Klasa L: 100 000 cykli, obciążenie zapadki siłą 25 N Klasa M: 200 000 cykli, obciążenie zapadki siłą 25 N Klasa N: 500 000 cykli, obciążenie zapadki siłą 25 N Klasa W: 100 000 cykli, obciążenie zapadki siłą 120 N Klasa X: 200 000 cykli, obciążenie zapadki siłą 120 N Klasa Z: 500 000 cykli, obciążenie zapadki siłą 120 N
3	Ciężar drzwi i siła zamykająca	Klasa 0: zamki bez zapadki Klasa 1: drzwi do 100 kg, siła zamykająca do 50 N Klasa 2: drzwi do 200 kg, siła zamykająca do 50 N Klasa 3: drzwi powyżej 200 kg, siła zamykająca do 50 N Klasa 4: drzwi do 100 kg, siła zamykająca do 25 N Klasa 5: drzwi do 200 kg, siła zamykająca do 25 N Klasa 6: drzwi powyżej 200 kg, siła zamykająca do 25 N Klasa 7: drzwi do 100 kg, siła zamykająca do 15 N Klasa 8: drzwi do 200 kg, siła zamykająca do 15 N Klasa 9: drzwi powyżej 200 kg, siła zamykająca do 15 N
4	Odporność ogniowa	Klasa 0: nie dopuszczone do stosowania w drzwiach przeciwpożarowych i dymoszczelnych Klasa A: odpowiednie do stosowania w drzwiach dymoszczelnych wg wymagań z Załącznika A normy prEN 15685 Klasa B: odpowiednie do stosowania w drzwiach przeciwpożarowych i dymoszczelnych wg wymagań z normy EN 1634-1
5	Identyfikacja klucza	Klasa 0: brak wymagań Klasa A: minimum 3 elementy zastawkowe Klasa B: minimum 5 elementów zastawkowych Klasa C: minimum 5 elementów zastawkowych, rozszerzona liczba rzeczywistych kombinacji Klasa D: minimum 6 elementów zastawkowych Klasa E: minimum 6 elementów zastawkowych, rozszerzona liczba rzeczywistych kombinacji Klasa F: minimum 7 elementów zastawkowych Klasa G: minimum 7 elementów zastawkowych, rozszerzona liczba rzeczywistych kombinacji Klasa H: minimum 8 elementów zastawkowych, rozszerzona liczba rzeczywistych kombinacji
6	Odporność na korozję i temperaturę	Klasa 0: odporność nieokreślona, brak wymagań temperaturowych Klasa A: niska odporność, brak wymagań temperaturowych Klasa B: średnia odporność, brak wymagań temperaturowych Klasa C: wysoka odporność, brak wymagań temperaturowych Klasa D: bardzo wysoka odporność, brak wymagań temperaturowych Klasa E: średnia odporność, temperatura od -25°C do +70°C Klasa F: wysoka odporność, temperatura od -25°C do +70°C Klasa G: bardzo wysoka odporność, temperatura od -25°C do +70°C
7	Zabezpieczenie i odporność na wiercenie	Klasa 0: brak wymagań Klasa 3: średnie zabezpieczenie, bez odporności na wiercenie Klasa 4: wysokie zabezpieczenie, bez odporności na wiercenie Klasa 5: wysokie zabezpieczenie, odporny na wiercenie Klasa 6: bardzo wysokie zabezpieczenie, bez odporności na wiercenie Klasa 7: bardzo wysokie zabezpieczenie, odporny na wiercenie
8	Zabezpieczenie punktów ryglujących	Klasa 0: brak wymagań Klasa 1: minimalne zabezpieczenie, bez odporności na wiercenie Klasa 2: niskie zabezpieczenie, bez odporności na wiercenie Klasa 3: średnie zabezpieczenie, bez odporności na wiercenie Klasa 4: wysokie zabezpieczenie, bez odporności na wiercenie Klasa 5: wysokie zabezpieczenie, odporny na wiercenie Klasa 6: bardzo wysokie zabezpieczenie, bez odporności na wiercenie Klasa 7: bardzo wysokie zabezpieczenie, odporny na wiercenie
9	Punkty docisku	Klasa 0: brak wymagań dotyczących siły dociskającej Klasa 1: siła dociskająca 10 N Klasa 2: siła dociskająca 25 N Klasa 3: siła dociskająca 50 N Klasa 4: siła dociskająca 120 N

Okucia do okien uchylnych zawierają szereg zasadniczo różniących się rozwiązań, jak:

- okucia zabezpieczające niezależne lub skojarzone z zasuwnicą,
- miejsca usytuowania okuć zabezpieczających (boki lub góra skrzydła),
- ilość i sposób zabezpieczenia przed przemieszczaniem zawias,
- sposób blokowania skrzydła (zasuwnice, zatrzaski, zakrętki),
- stopień zabezpieczenia przed włamaniem
- rodzaj napędu – zasuwnicą z klameczką, zamykaczem dźwigniowym mechanicznym lub elektromechanicznym.

W związku z powyższym przy ustalaniu wymagań i metod badań nie można oprzeć się na normach na okucia uchylno-rozwierane i tylko rozwierane, ani na zawiasy jednoosiowe.

Do prowadzenia badań zgodnie z wymaganiami określonymi w aprobatkach technicznych nie jest w pełni przygotowane żadne z krajowych laboratoriów. Dlatego niezbędne jest przygotowanie w zakresie oprzyrządowania laboratoriów prowadzących takie badania, w stopniu umożliwiającym podjęcie w następnym roku badań zgodnych z określonymi w Aprobatach Technicznych wymaganiami i metodami badań.

Okucia do okien uchylnych nie są kompletnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, a są przede wszystkim zestawem okuć do stosowania w oknach uchylnych.

Zestawy mogą składać się z następujących elementów:

- zawias jednoosiowych, wkręcanych lub przykręcanych, zawias wrębowych lub rozwórkowych,
- rozwórek mocowanych do górnego poziomego ramiaka skrzydła i ościeżnicy okna lub do bocznych pionowych ramiaków skrzydła i ościeżnicy okna,
- zasuwniczy ryglującej skrzydło okienne wzdłuż górnej poziomej krawędzi skrzydła lub zasuwniczy obwodowej ryglującej skrzydło okienne co najmniej wzdłuż trzech krawędzi skrzydła (górną i dwóch bocznych),
- zakrętek ryglujących skrzydło okienne wzdłuż górnej poziomej krawędzi,
- zamykacza dźwigniowego z ciągnem sztywnym lub ciągnem giętkim, ryglują-

- cym skrzydło okienne wzdłuż górnej poziomej krawędzi skrzydła,
- zamykacza elektromechanicznego ryglującego skrzydło okienne wzdłuż górnej poziomej krawędzi skrzydła.

W zasadzie wszystkie stosowane w tych zestawach okucia posiadają w normach na poszczególne okucia ściśle określone wymagania i metody badań, co jest przypuszczalnie powodem nieobjęcia ich normą PN-EN 13126-8 *Okucia budowlane. Wymagania i metody badań dotyczące okuć do okien i drzwi balkonowych. Część 8: Okucia rozwierano-uchylne, uchylno-rozwierane i tylko rozwierane*. Zarówno zasuwnice, rozwórki czy klameczki są już objęte normalizacją europejską i jedynie nie ma do tej pory normy na zamykacze dźwigniowe do okien uchylnych. W związku z tym, że stosowane w oknach uchylnych zawiasy nie działają w osi pionowej a jedynie w osi poziomej i podlegają w eksploatacji innym obciążeniom niż zawiasy stosowane w oknach i drzwiach rozwieranych odstępiono w opracowywanych w ITB zaleceniach od wymagań i metod badań dla tych zawias określonych w normie PN-EN 1935:2003 *Okucia budowlane Zawiasy jednoosiowe Wymagania i metody badań*.

W wyniku powyższych ustaleń określono w zaleceniach wymagania i metody badań dla okien uchylnych z różnymi zestawieniami okuć. W zaleceniach nie uwzględniono okuć blokujących dla wysoko umieszczonych okien z tego względu, że jest to szereg rozwiązań elektromechanicznych, dla których ustalenie takich kryteriów wymagałoby analiz zróznicowanych konstrukcji i w wyniku tego opracowań przekraczających zakres aktualnych zaleceń.

Jeżeli zapoznanie się z przedstawionymi wyżej problemami rodzi dalsze wątpliwości proszę o kontakt.

AUTOR

Jan Szubert

ITB Oddział Wielkopolski

e-mail: j.szubert@itb.pl



Twoje źródło informacji branżowej

Miesięcznik, katalog, wydania specjalne www.swiat-szkla.pl



Instalator Polski sp. z o.o.
al. KEN 95, 02-777 Warszawa
tel.: +48 22 678 38 05 w. 228
PARIBAS BANK POLSKA S.A.
97 1600 1068 0003 0102 1165 2150

ZAMÓWIENIE PRENUMERATY PRZYJMUJEMY:

- telefonicznie: +48 22 678 38 05, 678 66 09
- faksem: +48 22 678 38 05
- e-mailem: prenumerata@instalatorpolski.pl
- przez Internet: www.e-czasopismo.pl
- przez gadu-gadu: 38698893

PRENUMERATA:

- roczna – 135 zł
- roczna studencka – 108,50 zł
- półroczna – 85 zł

E-PRENUMERATA – wydanie elektroniczne

www.e-czasopismo.pl

PRENUMERATA DOSTĘPNA TAKŻE PRZEZ:

■ **RUCH S.A.**
Zamówienia na prenumeratę w wersji papierowej i na e-wydania można składać bezpośrednio na stronie www.prenumerata.ruch.com.pl
Ewentualne pytania prosimy kierować na adres e-mail: prenumerata@ruch.com.pl lub kontaktując się z Telefonicznym Biurem Obsługi Klienta pod numerem: 801 800 803 lub 22 717 59 59 – czynne w godzinach 7⁰⁰ – 18⁰⁰.
Koszt połączenia wg taryfy operatora.

■ **Poczta Polska S.A.**
przedpłaty na prenumeratę są przyjmowane we wszystkich urzędach pocztowych na terenie całego kraju oraz przez listonoszy, do 1 stycznia 2013 – odnośnie prenumeraty realizowanej od 1 marca 2013; wpłaty na prenumeratę są przyjmowane bez pobierania dodatkowych opłat oraz obowiązku wypełniania blankietów wpłat.

- **Kolporter S.A.**
- **Garmond Press S.A.**
- **G.L.M. Gajewski & Morawski Sp. J.**
- **AS PRESS A. Szlachciuk**

Przede wszystkim wydajność

FlyOver, nowy system suwnicy bramowej

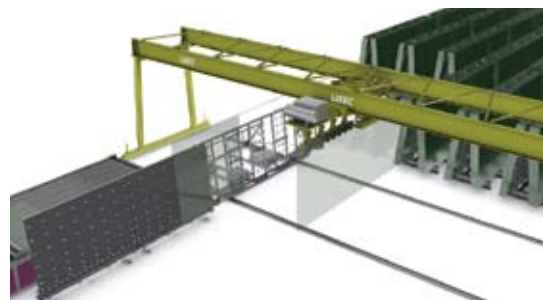


Rewolucja w obsłudze resztek płyt!

Inteligentny jednoszeregowy system FlyOver umożliwia pusty przebieg po przekątnej przez cały obszar magazynowania szkła. FlyOver w pełni automatycznie wybiera najszybszą drogę do zaprogramowanego stojaka. Gwarantuje to najkrótsze cykle czasowe i optymalnie wydajną pracę urządzeń do cięcia. Oprócz dużej oszczędności czasu innowacyjna konstrukcja zostawia w tyle dodatkowe drogie systemy pamięci szkła resztkowego. FlyOver przynosi resztki szyb bezpośrednio do obszaru magazynowania szkła bez straty czasu.

Zainteresowany? Zadzwoń pod numer **+48 22 638 10 49** lub napisz do nas na adres: info-pl@lisec.com

www.lisec.com



LISEC

CREATING VISIONS. PROVIDING SOLUTIONS.

AGC GLASS EUROPE

AGC

GLASS UNLIMITED

INTERNATIONAL BUILDING
PROJECTS TEAM

International Building Projects Team

Wykorzystaj naszą sieć specjalistów
do szkła architektonicznego
AGC Glass Europe.

AGC Flat Glass Polska Sp. z o.o.
ul. Bysławska 73
04-993 Warszawa
tel.: + 48 22 872 02 23
fax: + 48 22 872 97 60
e-mail: dariusz.podobas@eu.agc.com
www.YourGlass.com



COATING EVOLUTION