Zapraszamy na stoisko „Świata Szkła" na targach BUDMA/GLASS, paw. 5a, nr 9. Poznań 10-13.03.2015 r.

ŚWIAT Szkła

3 (194) Marzec 2015 r. Cena 15,50 PLN (w tym 8%VAT) Nr ind. 381721

OKNA ▪ DRZWI ▪ FASADY

TEMAT MIESIĄCA

Przeszklenia w budownictwie energooszczędnym

WEWNĄTRZ WYDANIA m.in.:

- **W. Feist:** *Dom pasywny – przełom energetyczny jest prosty*
- **B. Krick:** *Okna domu pasywnego. Dotychczasowy rozwój i perspektywy*

Innowacyjny montaż szklanych ścianek działowych taśmami tesa® ACX plus

tesa

tesa tape Sp. z o.o.
ul. Gnieźnieńska 32, 61-021 Poznań
www.tesa.pl

ISSN 1426-5494 03
9 771426 549503

ŚWIAT szkła

Redakcja miesięcznika „Świat Szkła”

Zaprasza na Konferencję Techniczną

„Przegrody przeszklone w ochronie przeciwpożarowej”

która organizuje 24 marca 2015 r. w Warszawie.

Patronat Merytoryczny nad Konferencją objął Instytut Techniki Budowlanej

REFERATY na konferencji wygłoszone zostaną przez pracowników uczelni technicznych i instytutów naukowo-badawczych:

- Odporność ogniowa i dymoszczelność okien i drzwi – Daniel Izydorczyk, ITB
- Bezpieczeństwo pożarowe ścian kurtynowych – Jacek Kinowski, ITB
- Bezpieczeństwo pożarowe przeszklonych ścian działowych (drewnianych, aluminiowych, całoszklanych/bezszprosowych) – Bartłomiej Sędłak, ITB
- Świetliki dachowe, okna fasadowe i Kurtyny dymowe – a ochrona przed zadymieniem – Grzegorz Krajewski, ITB
- Poziome przegrody przeciwpożarowe ze szkłem: stropy, podesty i dachy – Paweł Roszkowski, ITB

oraz

- Drzwi automatyczne i samozamykacze a wymagania ochrony przeciwpożarowej

Gościem specjalnym będzie Paweł Sulik, kierownik Zakładu Badań Ogniowych ITB, który wygłosi słowo wstępne.

INFORMACJE I ZGŁOSZENIA:

Aneta Kawczyńska

tel. kom.: (+48) 602 786 268
a.kawczynska@swiat-szkla.pl

Agnieszka Roguska

tel. kom.: (+48) 698 455 355
a.roguska@swiat-szkla.pl

Spis treści

Nowości

Ściany przesuwne by DORMA 4

Nowe odcienie PLANILAQUE EVOLUTION 4

X-POLYMER Dom&Wnętrze 4

System podnoszono-przesuwny HS 6

Okucia Weatherfold 4S 6

Kieszonkowa kamera FLIR C2 6

Wydarzenia

Targi BUDMA/WINDOORTECH 2015 zbliżają się wielkimi krokami 8

VI Forum Budownictwa Pasywnego i Energooszczędnego 10

Już wkrótce Mistrzostwa Polski Zrzeszenia Montażystów Stolarki 10

BUDMA/GLASS – prezentacje:

GLASTON 12

SOFTSOLUTION 12

ERTEKA 14

INTERMASZ – pokaz wielkich możliwości 14

Szkło w architekturze

Dom pasywny – przełom energetyczny jest prosty *Wolfgang Feist* 16

BIPV w Centrum Wystawienniczo-Kongresowym w Jasionce *Paweł Bytnar* 20

Przeszklenia dużego formatu – elegancja i komfort w domu 22

Otwórz się na budownictwo energooszczędne 24

Okna

Okna domu pasywnego. Dotychczasowy rozwój i perspektywy *Benjamin Krick* 26

Mechaniczne otwieranie okien *Zbigniew Czajka* 30

Drzwi

Drzwi przeciwpożarowe – zmiany w metodyce badawczej *Marta Walk* 34

Odporność ogniowa drzwi z dużymi przeszkleniami *Paweł Sulik, Bartłomiej Sędłak* 38

REKLAMA

Przegrody wewnętrzne

Odporność ogniowa drewnianych przeszklonych ścian działowych *Paweł Sulik, Bartłomiej Sędłak* 43

Profil H w montażu szklanych ścianek działowych *Zbigniew Cieśla* 49

Maszyny, urządzenia

Samodzielna maszyna do rozkroju z napędem liniowym *Carsten Koch* 50

Rho Vetrocer 250 53

Materiały, technologie

Logistyka i automatyzacja w zakładzie obróbki szkła płaskiego *Michael Kutner* 54

ŚWIAT szkła

Fachowy miesięcznik poświęcony branży szklarsko-okiennej

Wersja elektroniczna:
www.e-czasopisma.net
www.czasopisma-online.pl

NAKŁAD KONTROLOWANY
ZWIĄZEK KONTROLI DYSTRYBUCJI PRASY

ISSN 1426-5494 **Rok XX nr 3 (194) 2015**

WYDAWCA
Euro-Media Sp. z o.o.
ul. Rosoła 10a
02-786 Warszawa
tel.: 22 535 32 27

Katarzyna Polesińska
Prezes Zarządu

Joanna Jaworska
Dyrektor Wydawniczy

REDAKCJA
tel.: 22 535 32 27
fax: 22 535 30 43
www.swiat-szkla.pl
e-mail: szklo@swiat-szkla.pl

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

Wojciech Kołodziejski
Sekretarz Redakcji
w.kolodziejski@swiat-szkla.pl

DZIAŁ REKLAMY
tel.: 22 535 32 29
fax: 22 535 30 43

Aneta Kawczyńska
tel. kom. (+48) 602 786 268
a.kawczyńska@swiat-szkla.pl

Agnieszka Roguska
tel. kom. (+48) 698 455 355
a.roguska@swiat-szkla.pl

PRENUMERATA

Agata Fronczak
Specjalista ds. marketingu i prenumeraty
tel. (22) 535 32 29
a.fronczak@euro-media.pl

SKŁAD: As-Art, Warszawa
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)

Contents of "Świat Szkła" no 3/2015

Novelties

Movable Walls by DORMA 4
New Shades of PLANILAQUE EVOLUTION 4
X-POLYMER Dom&Wnętrze Gap Filling Adhesive 4
Lift&Slide HS System 6
Weatherfold 4S Exterior Holding Door Hardware 6
FLIR C2 Pocket-Sized Camera 6

Events

BUDMA and WINDOORTECH 2015 Fair Knocks at the Door 8
6th Energy Efficient and Passive Construction Forum 10
Polish Championships of the Association of Joinery Assemblers Coming Soon 10
BUDMA/GLASS – Presentations:
GLASTON 12
SOFTSOLUTION 12
ERTEKA 14
INTERMASZ – Show of Great Possibilities 14

Glass in Architecture

Passive House – Energy Breakthrough Is Simple *Wolfgang Feist* 16
BIPV in Exhibition and Congress Centre in Jasionka *Paweł Bytnar* 20
Large Format Glazing – Elegance and Comfort at Home 22
Open up to Energy-Efficient Housing 24

Windows

Windows in Passive Houses. Development and Prospects *Benjamin Krick* 26
Mechanical Opening of Windows *Zbigniew Czajka* 30

The article elaborates on the issue of mechanical opening of windows for natural ventilation of rooms. It describes the most common types of power drives and means of fitting them in windows. It also presents the requirements deriving from the product standard for windows and exterior doors.

The publication also depicts an example assortment of goods produced by D+H Polska, GEZE and G-U.

Doors

Fire Door – Changes in Methodology *Marta Walk* 34
Fire resistance of doors with large glazing *Paweł Sulik, Bartłomiej Sędłak* 38

Fire resistant door assemblies (doors) for pedestrian or industrial traffic with frame, leaf or leaves, rolled or folded curtain etc. are designed for installation in the openings of the building's vertical internal partitions. This paper discusses the main issues related to the fire resistance of doors with large glazing. Fire resistance tests methodology, way of classification and technical solutions used in such elements have been presented. Moreover the paper presents the fire resistance tests results of timber, aluminium and steel profiled doorsets with large glass panels.

Fire resistance of glazed wooden partitions *Paweł Sulik, Bartłomiej Sędłak* 43

The partition wall is a type of the inner wall in the building. It does not form the structure, and thus is designed in such a way that it is not exposed to any other loads beyond its own weight. According to the regulations of many European Union countries (in case of buildings for a specific purpose, e.g. hospitals, hotels) partition walls as a non-load bearing elements of building should be designed and constructed in such a way that in case of fire it will limit the spread of fire and smoke in the building, allow the evacuation of users and ensure the safety of rescue team. This paper discusses the main issues related to the fire resistance of wooden glazed partitions. Fire resistance tests methodology and way of classification of such elements have been presented. Technical solutions which helps in achieving the expected fire resistance class and example of temperature rises on unexposed surface of wooden glazed partitions have been presented.

Division Walls

Profile H in Fitting Glass Partition Walls *Zbigniew Cieśla* 49

Machines & Devices

Standalone Linear Drive Cutting Machine *Carsten Koch* 50
Rho Vetrocer 250 53

Materials & Technologies

Logistics and Automation in Float Glass Processing Plant *Michael Kutner* 54

ITALY

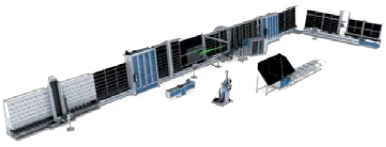
FOREL

BUDMA POZNAŃ

HALA 5A - STOISKO 1
10 - 13 MARZEC

INNOWACJE DLA PRZYSZŁOŚCI

LINIA DO PRODUKCJI SZYB ZESPOLONYCH



PIONOWA LINIA DO CIECIA SZKŁA LAMINOWANEGO

URZĄDZENIA DO SZLIFOWANIA, WIERCENIA I FREZOWANIA

LINIA DO LAMINOWANIA SZKŁA

Forel prowadzi inwestycje w sektorze badań i rozwoju, konsolidacji nowych projektów, co jest wynikiem włoskiej myśli technicznej. Wizja strategiczna i wiele lat współpracy z unikalnym zespołem pracowników, przyczyniają się do zwiększenia wzrostu marki, która jest w stanie dać odpowiedni klucz do rozwoju rynku. Filozofia Forela wierzącego w produkt "na miarę" przeznaczonego do zaspokojenia potrzeb klientów może być spełniona tylko i wyłącznie w przypadku, zachowania produkcji całkowicie w centrali w Roncade, Treviso.

KONTAKT W POLSCE: GLASSMAK - MR. ADAM MAKAROWSKI - TEL/FAX: 032 205 08 14 - TEL KOM: 692 428 999 - E-MAIL: adam.makarowski@imsagroup.com

FORELSPA.COM

TECHNOLOGIA **JAKOŚC** **SERWIS** **DOSTOSOWANIE**

Ściany przesuwne by DORMA

HSW FLEX THERM – ściana przesuwna zapewniająca izolację termiczną

HSW FLEX THERM to nowy, przyjazny dla użytkownika system ścian przesuwnych, zapewniający wysoką izolację termiczną. Komfortowa temperatura wewnątrz po-

mieszczenia i niemal pełna panorama na zewnątrz, tworzą atmosferę odprężenia. Innowacyjny system blokady w systemie HSW FLEX THERM zapewnia niezwykle proste i niezawodne działanie.

HSW EASY SAFE – nowy system szklanych ścian przesuwnych

Swoboda projektowania w połączeniu z bezpieczeństwem. Dzięki innowacyjnej technologii mocowania Clamp&Glue, system HSW EASY SAFE umożliwia zastosowanie laminowanego szkła hartowanego o

wysokim poziomie ochrony. Zastosowanie grafiki wewnątrz laminowanego szkła pozwala na wykorzystanie ściany przesuwnej jako elementu własnej aranżacji, wyznaczając nowe standardy w projektowaniu wnętrz. System jest znacznie prostszy w montażu, a te same profile pozwalają na stosowanie szkła o grubości do 22 mm. Zastosowano prosty (nożny) system otwierania ściany oraz nowy, innowacyjny sposób zamknięcia.

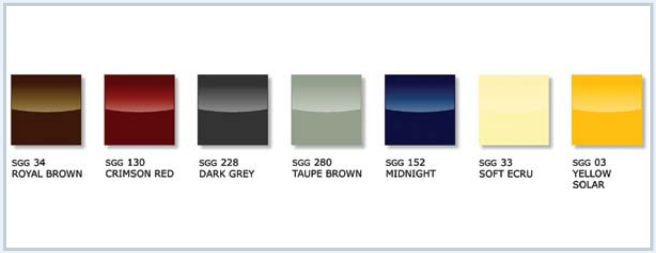
Nowe odcienie PLANILAQUE EVOLUTION

Firma Saint-Gobain Glass wprowadza do swojej oferty 7 nowych odcieni szkła lakierowanego PLANILAQUE EVOLUTION, inspirowanych najświeższymi światowymi trendami w projektowaniu wnętrz.

Według prognoz trendsetterów rok 2015 upłynie pod znakiem naturalnych materiałów, dużej dawki światła i ciepłych, głębokich tonów kolorystycznych. Alternatywą dla jaskrawych barw charakterystycznych dla stylu glamour będą odcienie ziemi: szarości, brązy, beże, a ponadto biele. W aranżacjach wnętrz znów pojawi się kolor niebieski, co pokazała chociażby paleta modnych kolorów na rok 2015 według Instytutu Pantone, na której znalazł się między innymi ciemny granat.

Szkło SGG LANILAQUE EVOLUTION w kolorystyce Crimson Red (fot. SAINT-GOBAIN GLASS)

Kolekcja siedmiu zupełnie nowych propozycji obejmuje barwy takie jak: SGG 34 Royal Brown (jasny brąz), SGG 130 Crimson Red (karminowa czerwień), SGG 228 Dark Grey (ciemnoszary), SGG 280 Taupe Brown (jasnobrązowy), SGG 152 Midnight (granatowy), SGG 33 Soft Ecru (jasny beż) oraz SGG 03 Yellow Solar (żółty). Ciepłe odcienie brązu i ecru to doskonała propozycja dla wnętrz inspirowanych naturą i kolorami ziemi, natomiast karminowa czerwień i intensywny żółty wprowadzą do aranżacji ożywczy akcent. Intrygującą propozycją jest szkło w kolorze granatowym, który w tym sezonie powraca do łask



Innowacyjna technologia produkcji szkła SGG PLANILAQUE EVOLUTION pozwala na uzyskanie autentycznego koloru, który zachowuje pierwotne nasycenie. Dzięki temu szkło lakierowane SGG PLANILAQUE cieszy swoim pięknem nawet po upływie wielu lat.

Szkło SGG PLANILAQUE EVOLUTION jest bardzo łatwe w przetwarzaniu, a przy tym daje niemal nieograniczone możliwości pod względem kształtowania designu. Może ono być poddawane cięciu, obróbce krawędziowej lub nawiercaniu, podobnie jak lustro, a ponadto na jego powierzchnię można nanosić dowolne motywy wzornicze, na przykład metodą piaskowania, grawerowania czy sitodruku. Produkt występuje jako laminowane szkło bezpieczne w wersji SGG PLANILAQUE STADIP, co znacznie poszerza bogatą paletę opcji jego wykorzystania. Może posłużyć nie tylko jako surowiec do produkcji frontów szafek, lecz również blatów i okładzin ściennych. Szkło lakierowane zastosowane w kuchni czy łazience to doskonała alternatywa dla płytek ceramicznych. Dzięki starannie dobranemu składowi lakier wykazuje bardzo wysoką odporność na wilgoć. Wszystkie produkty z gamy SGG PLANILAQUE EVOLUTION posiadają wysokiej jakości parametry techniczne potwierdzone Świadectwem Badań Instytutu Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych w Warszawie. Posiada klasę odporności „niezapalne" (B-s1-d0) według normy PL-EN 13501-1. Szkło SGG PLANILAQUE EVOLUTION jest dostępne w wymiarach 3210x2550 mm oraz 1605x2550 mm.

X-POLYMER Dom&Wnętrze

Firma Den Braven wprowadziła do swojej oferty nowy, trwale elastyczny i niezwykle wytrzymały klej-uszczelniacz X-POLYMER Dom&Wnętrze. Dzięki zastosowaniu unikalnej formuły HD Polymer, preparat ten szybko i skutecznie poradzi sobie z wszelkimi domowymi pracami naprawczymi, wymagającymi klejenia i uszczelnienia.

Nowy produkt w ofercie firmy Den Braven to jednoskładnikowy, trwale elastyczny uszczelniacz-klej na bazie HD POLIMERU. Opracowany on został z myślą o wszystkich pracach naprawczych zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz domu, w tym również w pomieszczeniach sanitarnych. Uniwersalność tego preparatu to zasługa jego wyjątkowych właściwości chemicznych i fizycznych, wytrzymałości na działanie temperatury, wody oraz innych czynników zewnętrznych, a także bardzo dobrej przyczepności. Preparat jest trwale elastyczny, stosować go można na większości podłoży budowlanych: gładkich i porowatych, suchych i wilgotnych, chłonnych i niechłonnych, w pionie i poziomie. X-POLYMER Dom&Wnętrze sprawdzi się zatem podczas wypełniania pęknięć, szczelin i rys w betonie, ceramice i tynkach budowlanych, uszczelniania przestrzeni wokół urządzeń sanitarnych oraz fugowania płytek ceramicznych. Z powodzeniem wykorzystać go można również do przyklejania niewielkich materiałów izolacyjnych, parapetów, listew wykończeniowych, paneli oraz półek, luster, uchwytów czy ozdobnych ram. Nie posiada w swoim składzie izocyjanianów, silikonów i rozpuszczalników, zatem jest on bezpieczny dla użytkowników.

Klej-uszczelniacz X-POLYMER Dom&Wnętrze dostępny jest w wygodnym, plastikowym kartuszu o pojemności 290 mililitrów. Na koniec warto dodać, że nowy produkt firmy Den Braven oferowany jest w czterech różnych barwach (białej, brązowej, szarej i czarnej. Co więcej, preparat – po utwardzeniu – można malować farbami emulsyjnymi.

www.x-polymer.pl

Nasze doświadczenie wynika z produkcji. Jako jedyni kompleksowi usługodawcy z ponad 50 letnim doświadczeniem w zakresie obróbki szkła płaskiego znamy z praktycznego punktu widzenia cały proces obróbki szkła płaskiego oraz dysponujemy wiedzą dotyczącą większych i mniejszych potrzeb naszych klientów. Z nami mogą Państwo rozmawiać otwarcie. Zyskują Państwo praktyczne innowacje, sprawdzone w naszym zakładzie.

Odwiedź nas na targach
Glass w Poznaniu
10 - 13 Marzec
Hala 5 / Stoisko 100

www.lisec.com

LiSEC
CREATING VISIONS. PROVIDING SOLUTIONS.

System podnoszono-przesuwny HS

System IGLO-HS, wykonany z wysokiej jakości profili klasy A, produkowanych wyłącznie z materiału pierwotnego, to innowacyjne, autorskie rozwiązanie DRUTEX S.A. Nowy produkt jest idealnym rozwiązaniem do domów energooszczędnych oraz pasywnych, ze względu na zastosowaną technologię uszczelnienia, najwyższej klasy profile i optymalną budowę.

Zaawansowana technologia umożliwia konstruowanie przeszkleń o maksymalnej powierzchni do 6500x2600 cm, co zapewnia

doskonałe doświetlenie wnętrz oraz ułatwia ich aranżację, zachowując jednocześnie stabilność, funkcjonalność i lekkość konstrukcji. Specjalnie dostosowane okucia i dwie niezależne prowadnice sprawiają, że przesuwanie ogromnych skrzydeł nie wymaga użycia wielkiej siły, a bezpieczeństwo użytkowania gwarantowane jest, dzięki stabilnej konstrukcji, nawet przy wadze skrzydła do 400 kg.

Dodatkowo system wyposażony jest w ramie i skrzydle w niespotykane u innych producentów stolarki specjalne uszczelki welurowe, które popularne są wśród światowych koncernów samochodowych i które wpływają na poprawę parametrów systemu w zakresie energooszczędności czy dźwiękoszczelności oraz nieprzywieranie uszczelek w niskich temperaturach. Drzwi wyróżnia 7-komorowy, autorski profil, wykonany wyłącznie z materiału pierwotnego.

Drzwi posiadają również niski próg aluminiowy, który zapobiega uskokom na styku drzwi- podłoga i umożliwia licowanie progu z podłogą. Specjalna konstrukcja oddzielonego termicznie progu i profili wzmacniających poprawia jednocześnie izolację termiczną i stanowi barierę przed powstawaniem mostków termicznych.

System IGLO-HS firmy DRUTEX dostępny jest w ofercie od stycznia br., a światowa premiera produktu odbyła się na targach w Monachium w dniach 19-24 stycznia.

DRUTEX S.A.

Okucia Weatherfold 4S

Okna dużych rozmiarów, które jednocześnie pełnią funkcję drzwi tarasowych, łączących dom z ogrodem, są obowiązkowe na południu Europy.

Najczęściej montuje się tam drzwi harmonijkowe, które w ciepłej porze roku otwiera się na całą szerokość. Ponieważ stosowane w nich pakiety szybowe są ciężkie, muszą być zaopatrzone w odpowiednie okucia, aby łatwo się otwierały i szybko zamykały, gdy zerwie się burza. Bezawaryjne korzystanie ze wszystkich funkcji harmonijkowych drzwi z niskim progiem i wygodę ich obsługi zapewnią okucia Weatherfold 4S, których dystrybutorem jest firma ROTO.

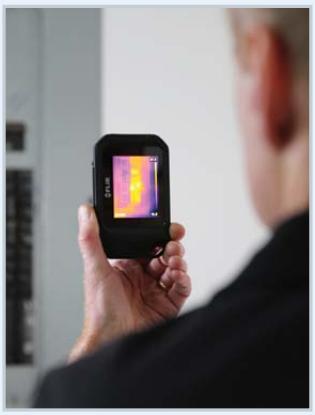
Okucia te są przeznaczone do skrzydeł otwieranych na zewnątrz i do wewnątrz o maksymalnej masie: 50, 75, 100 oraz 150 kg; wysokości 4000 mm oraz szerokości 1200 mm. Mogą mieć one profile o grubości 44-68 mm wykonane z drewna, aluminium lub z połączenia obu tych materiałów.

Wszystkie elementy okucia Weatherfold 4S, w tym zawiasy przy ościeżnicy, zawiasy łączące podwieszane skrzydła czy wózki, wykonane są ze stali nierdzewnej. Dzięki temu sprawnie działają w każdych warunkach atmosferycznych (fot.: ROTO)

Kieszonkowa kamera FLIR C2

Firma FLIR Systems wprowadziła FLIR C2, pierwszą w ofercie wielofunkcyjną kamerę termowizyjną w rozmiarze kieszonkowym. Dzięki temu nowemu urządzeniu specjaliści z branży budowlanej mogą wykrywać niewidoczne rozkłady temperatury wskazujące problemy, np. źródła utraty energii, oznaki wad konstrukcyjnych, uszkodzenia instalacji hydraulicznych itp.

Kompaktowa i płaska konstrukcja sprawiają, że C2 idealnie mieści się w kieszeni i można ją w każdej chwili wyciągnąć w celu diagnozowania ukrytych problemów



konstrukcyjnych lub lokalizacji potencjalnych kłopotów. Niewielkie wymiary obudowy (125×80×24 mm) i masa (130 g) powodują, że C2 to najwygodniejsza w obsłudze wielofunkcyjna kamera termowizyjna na rynku.

Działająca w czasie rzeczywistym, opatentowana technologia wzbogacania obrazu, zwana FLIR MSX®, oraz rewelacyjny, łatwy w obsłudze ekran dotykowy z automatyczną orientacją ekranu pozwalają na uzyskiwanie wyjątkowo szczegółowych zdjęć termowizyjnych, co przyspiesza wykrywanie problematycznych miejsc. Technologia MSX dodaje kluczowe szczegóły (zarejestrowane wbudowaną standardową kamerą działającą w świetle widzialnym) do obrazów termowizyjnych C2. Dzięki temu łatwo na obrazie rozpoznać cyfry, litery, teksturę i inne elementy, zachowując jednocześnie pełną jakość obrazu termowizyjnego.

C2 z detektorem o wysokiej czułości i rozdzielczością 4800 pikseli rejestruje i wyświetla nieznaczne wahania rozkładu ciepła i minimalnie różnice temperatur, przydatne w zastosowaniach budowlanych. Kąt widzenia 41° pozwala na uzyskiwanie kadrów obejmujących większą perspektywę obserwacji. C2 jest też wyposażona we wbudowaną lampę roboczą, która doświetla słabo oświetlone obszary, jakie często występują podczas kontroli na placach budów. Dodatkowe oświetlenie pozwala też na robienie jaśniejszych zdjęć widzialnych jednocześnie z rejestracją obrazu termowizyjnego C2.

C2 to urządzenie typu "wyceluj i zapamiętaj", rejestrujące pomiarowe obrazy w formacie JPEG. Wystarczy nakierować kamerę na obiekt i nacisnąć przycisk. Obrazy można później przesłać do komputera przy użyciu bezpłatnego oprogramowania FLIR Tools, które pozwala na pełną analizę pól temperatury i wyznaczanie jej wartości w dowolnym punkcie obrazu, zmianę palet barwnych oraz tworzenie czytelnych, przekonujących raportów.

Kamera, wyceniona na 699 EUR, będzie dostępna u partnerów FLIR na początku marca 2015 r. Więcej informacji znajduje się na stronie www.flir.com/C2.

***Ruud Heijsman** – FLIR*

Drzwi harmonijkowe Roto otwierane na zewnątrz z okuciem Weatherfold 4S: po zsunięciu skrzydeł na boki powstaje przejście o maksymalnej szerokości 19,6 m (fot.: ROTO)

Harmonijkę tworzy się przez połączenie maksymalnie 16 takich skrzydeł (po 8 z każdej strony). Po zsunięciu harmonijki na boki powstaje przejście imponujących rozmiarów – 19 metrów.

Drzwi harmonijkowe takich rozmiarów najlepiej sprawdzą się w okazałej rezydencji lub w ogrodzie zimowym.

Roto Frank Okucia Budowlane Sp. z o.o.

Bottero
Glass Technologies

VARIANT 810BCS

4-osiowa ukosowarka pionowa
do płaskiej krawędzi o regulowanym kącie z załomem
Min. wymiar 40 x 40 mm
Wysokiej jakości przejrzystość szlifu krawędzi
55 mm max grubość szkła
Automatyczne smarowanie
Pas wejścia z funkcją zatrzymania pasa
Zabezpieczenie grubości oraz zacisku szkła
Zbiornik ze stali nierdzewnej
Sterowanie PC

> Global
SOLUTIONS
PROVIDER

Bottero GmbH - Marie-Curie - Str. 7 - 41515 Grevenbroich
Tel. + 49 (0) 2181 - 8193 - 0 - bottero@bottero.de

Luspol - ul. Syrokomli 3 - PL-30102 Krakow
Tel.kom.: Ryszard Kowalczyk + 48 602 220 354
E-Mail: luspol@poczta.onet.pl

www.bottero.de

Targi BUDMA/WINDOOR--TECH 2015 zbliżają się wielkimi krokami

Z wieloma firmami branży szklarskiej i okiennej będziemy mieć okazję do spotkań w czasie tych targów. BUDMA i jej składowe, jak WINDOORTECH, czy GLASS to wciąż największe targi branżowe w Polsce i firma, która chce funkcjonować na polskim rynku powinna się w takiej, czy innej formie na tym wydarzeniu pojawić. Poniżej zapowiedzi niektórych imprez, włączonych do programów targów, na jakich obecna będzie tematyka szkła budowlanego.

Innowacyjna akcja charytatywna sprzedaży okien na charytatywni.allegro.pl zakończona!

Na przestrzeni specjalnej WINDOOR-TECH po raz kolejny stanie, wyposażona w pełnowymiarowy park maszynowy „Fabryka Okien na Żywo". Podczas czterech dni targów trwać będzie tam produkcja energooszczędnych okien PVC, które zostaną przekazane na cel charytatywny.

Na przełomie stycznia i lutego na platformie charytatywni.allegro.pl prowadzona była akcja „Kup okno, pomóż potrzebującym", w ramach której osoby prywatne mogły zakupić okno w wybranym przez siebie rozmiarze i kolorze. **W taki sposób udało się zebrać zamówienie na 23 sztuki. Pieniądze z ich sprzedaży za pośrednictwem Caritasu zostaną przekazane, w ramach akcji „Przekaż ciepło" rodzinom wielodzietnym i osobom starszym, którym brakuje opału na zimę.** Organizatorami przedsięwzięcia są Caritas Diecezjalne w Polsce oraz Międzynarodowe Targi Poznańskie. Pozostałe okna, wyprodukowane w „Fabryce", pojadą (również w ramach akcji charytatywnej) do Wieloetnicznej Wioski Dziecięcej w Brzozowie.

Partnerami-sponsorami „Fabryki Okien na Żywo" jest osiem firm z branży okiennej: Adams, Aereco, Aluplast, AFS Federhenn, MFO, Siegenia, Sadowski Software oraz Stomil Sanok. Wszystkie okna wyprodukowane w „Fabryce" spełniać będą normy techniczne z 2021 roku. Partnerem merytorycznym Fabryki Okien na Żywo jest Związek Polskie Okna i Drzwi.

Co więcej, osoby, które kupiły okno na charytatywni.allegro.pl otrzymają zaproszenie do zwiedzania targów i osobiście będą mogły zobaczyć, jak produkują się ich okna.

To już trzecia edycja „Fabryki Okien na Żywo". Podczas dwóch poprzednich wyprodukowano łącznie ponad 250 okien, które zostały przekazane m.in. osobom poszkodowanym podczas powodzi w Bogatyni oraz placówkom opiekuńczo-wychowawczym Caritas i Wiosce Dziecięcej w Brzozowie na Podkarpaciu.

Strefa dobrego dachu Polskie Stowarzyszenie Dekarzy

Targi BUDMA oraz Polskie Stowarzyszenie Dekarzy zapraszają do Strefy Dobrego Dachu w pawilonie wystawienniczym numer 7, gdzie odbywać się będą pokazy sztuki dekarskiej, prowadzone przez Dekarzy z Polskiego Stowarzyszenia Dekarzy. W Strefie Dobrego Dachu będzie możliwość uczestniczenia w pokazach sztuki dekarskiej, obejrzenia najnowszych materiałów dachowych prezentowanych przez czołowych producentów pokryć dachowych, konsultacji ze specjalistami z dziedziny krycia dachu, izolacji dachowej, wentylacji, okien dachowych, orynnowania i zabezpieczeń dachu.

Poniżej zapowiedzi debiutów okien dachowych, które obejmie Strefa Dobrego Dachu

Okno do dachów płaskich DXW przystosowane do chodzenia po nim

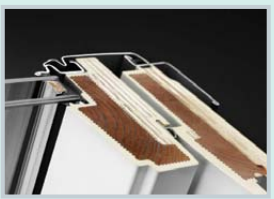
Firma FAKRO będąc jedną z najbardziej innowacyjnych firm w Polsce, po raz kolejny potwierdza swoje hasło przewodnie „okna dachowe, które wyprzedzają przyszłość". W 2015 roku wprowadzone zostaje do produkcji kolejne okno z „rodziny" produktów do dachów płaskich, które dzięki specjalnej konstrukcji o wzmocnionej nośności oraz antypoślizgowej powłoce pozwala na swobodne chodzenie po nim, a dzięki temu umożliwia bezproblemowe przemieszczanie się na tarasach czy też dachach. Dzięki temu, że powierzchnia okna DXW licuje się z powierzchnią pokrycia dachu, okna te nie tylko tworzą bezpieczną przestrzeń tarasu, którą można użytkować, ale również nie zaburzają jego estetyki.

Okno superenergooszczędne FTT U8 Thermo

Superenergooszczędne okno dachowe FTT U8 Thermo to specjalistyczna i nowatorska konstrukcja, zapewniająca dużą oszczędność energii cieplnej i komfortowe użytkowanie. Okna Thermo skonstruowane zostały z uwzględnieniem surowych wymagań budownictwa energooszczędnego. Bardzo dobre parametry termiczne okien oraz ich wysoka szczelność powodują, że mogą być one stosowane w pomieszczeniach klimatyzowanych, z mechaniczną wentylacją oraz w budownictwie pasywnym. Duże rozmiary okien i podniesiona oś obrotu zapewniają mnóstwo światła na poddaszu i swobodny dostęp do otwartego okna. Okna dachowe FTT U8 Thermo o współczynniku Uw= 0,58 W/m^{2}K to najbardziej energooszczędne okna dachowe z pojedynczym pakietem szybowym na rynku.

Nowa generacja okien VELUX GLL

Drewniane okna VELUX GLL to więcej światła dziennego, większy komfort użytkowania, a także mniejsze zużycie energii. Dzięki nowej technologii zwanej ThermoTechnology™ zredukowano jego współczynnik przenikania ciepła do UW 1,3 W/m^{2}K. Zastosowanie wysokoizolacyjnego tworzywa EPS do ocieplenia ramy i skrzydła, przy jednoczesnym zwiększeniu szyby nawet o 10% sprawia, że okno ma lepszy bilans energetyczny. Wyposażone w wygodne otwieranie z podłużnym uchwytem u góry zintegrowanym z wentylacją lub klamką od dołu (typ B). Okno posiada najwyższą, 4. klasę przepuszczalności powietrza, dzięki dodatkowej uszczelce na skrzydle, która chroni przed wiatrem i zimnym powietrzem.



Nowa generacja drewniano-poliuretanowych okien do poddaszy VELUX GLU

Okno obrotowe VELUX GLU to więcej światła, większy komfort i mniejsze zużycie energii. Ten model zalecany jest do kuchni i łazienek. Dzięki technologii ThermoTechnology™ zredukowano współczynnik przenikania ciepła do Uw 1,3 W/m^{2}K. W konstrukcji zastosowano wysokoizolacyjny materiał EPS, a rdzeń z drewna modyfikowanego termicznie został pokryty ciśnieniowo odpornym na wodę poliuretanem. Jego naroża są gładkie i bez połączeń, przez co nie gromadzi się na nich wilgoć, kurz i brud. Okno, otwierane uchwytem w górze skrzydła, posiada zintegrowaną wentylację, filtr zatrzymujący owady oraz laminowaną szybę. Z łatwością można przerobić je na otwierane od dołu, domontowując klamkę. Zainstalowane z ramą izolacyjną BDX, może być objęte nawet 20 letnią gwarancją.

Więcej na: www.windoortech.pl

Bystronic glass

Because we care

Rewolucyjne. Także nasze technologie.

PRODUKCJA SZKŁA ZESPOLONEGO
MANIPULATORY, CHWYTAKI SSAWKOWE
WSTĘPNA OBRÓBKA SZYB DO POJAZDÓW

Glass 2015
Poznań
Hala 5
Stoisko 121

Bystronic glass to ukierunkowane na przyszłość maszyny, systemy i usługi w dziedzinie obróbki szkła budowlanego i szyb do pojazdów.

Poczynając od prostych urządzeń aż do zautomatyzowanych i dopasowanych do indywidualnych potrzeb klientów, kompletnych linii produkcyjnych firma Bystronic glass oferuje innowacyjne rozwiązania, które spełniają oczywiście najwyższe wymagania jakościowe.

www.bystronic-glass.com

VI Forum Budownictwa Pasywnego i Energooszczędnego

W tym roku przygotowano szczególnie interesujący program. W pierwszym dniu Forum wybitni eksperci zaprezentują przykłady budynków pasywnych i zeroenergetycznych z całej Europy. Będzie to świetna okazja na uzupełnienie wiedzy i podpatrzenie najlepszych praktyk stosowanych na świecie w tej dziedzinie. Duża część prezentowanych przykładów dotyczyć będzie nowych i termomodernizowania istniejących budynków użyteczności publicznej. W drugim dniu Forum specjaliści z Polski przedstawią najnowsze przykłady budynków pasywnych powstające w naszym kraju. Omówione zostaną również zmieniające się prawne i finansowe warunki wsparcia dla budownictwa pasywnego i energooszczędnego w Polsce. Drugiego dnia przeprowadzone zostaną również równolegle warsztaty szkoleniowe ze standardu pasywnego dla inwestorów indywidualnych. Trwające dwa dni Forum będzie okazją do dyskusji, wymiany doświadczeń oraz nawiązania cennych kontaktów naukowych i biznesowych.

Uczestnikom zapewnione zostaną materiały konferencyjne oraz catering. Dodatkowe informacje oraz formularz rejestracyjny dostępne są na stronie: www.widp.pl/fbpie2015.html.

Osoby, które zarejestrują się za pomocą elektronicznego formularza do dnia 06.03.2015r., w zamian za bilet wstępu otrzymają egzemplarz poradnika Budynki pasywne: wygodne, zdrowe, ekologiczne, oszczędne oraz katalog: Przykłady budownictwa pasywnego w Europie.

VI Forum Budownictwa Pasywnego i Energooszczędnego organizowane jest wspólnie przez Stowarzyszenie Wielkopolski Dom Pasywny wraz z Targami Budma oraz Polskim Instytutem Budownictwa Pasywnego i Energii Odnawialnej imienia Güntera Schlagowskiego. Wydarzenie odbywać się będzie w ramach Targów BUDMA w dniach 12-13 marca 2015 r. Miejsce: Targi BUDMA, Pawilon 15, Sala 1 ABC

W imieniu organizatorow serdecznie zapraszamy.

Miesięcznik „Świat Szkła" jest Partnerem Medialnym tego wydarzenia

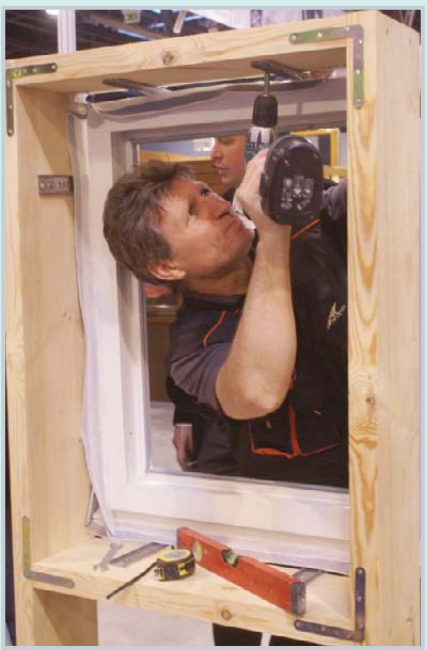
Już wkrótce Mistrzostwa Polski Zrzeszenia Montażystów Stolarki

Gdyby nie odpowiedni doradcy techniczni, którzy podpowiedzą, jakie rozwiązania najlepiej sprawdzą się podczas konkretnej inwestycji oraz wykwalifikowani montażyści rzetelnie wykonujący swoją pracę, nie byłoby solidnych i atrakcyjnie prezentujących się domów, mieszkań i biur. Dzięki Mistrzostwom Polski Zrzeszenia Montażystów Stolarki poznamy najlepszych fachowców w tej dziedzinie.

W trakcie targów Budma, organizowanych w dniach 10-13 marca 2015 roku w Poznaniu, odbędzie się finał pierwszych Mistrzostw Polski Zrzeszenia Montażystów Stolarki. Do zawodów stanie dziewięciu montażystów okien oraz dziewięciu doradców technicznych, którzy powalczą o miano Mistrza Polski. Uczestnicy to przedstawiciele najlepszych salonów okienno-drzwiowych, wyłanianych podczas comiesięcznych konkursów. Należą do nich reprezentanci firm z całej Polski: SALVA z Zielonej Góry, MRÓZ z Łodzi, KLUCZ-SERWIS z Grójca, NOWAL z Warszawy, ART.-OKNA z Bielska-Białej oraz MARIOT z Rzeszowa. Ostatnie kwalifikacje do Mistrzostw odbyły się 20 lutego na targach Sibex w Sosnowcu.

Podczas finału Mistrzostw Polski Zrzeszenia Montażystów Stolarki zadaniem montażystów będzie prawidłowy, szczelny montaż okna w otworze okiennym. Ich pracę oceni komisja konkursowa, a szczelność montażu – specjalny sprzęt wykorzystywany do testów Blower Door, który ujawnia nieszczelności w budynkach. Doradcy techniczni będą natomiast musieli przeprowadzić rozmowę z klientem i wykazać się podczas niej najwyższymi kompetencjami oraz wiedzą produktową, techniczną, marketingową i handlową.

Zwycięzcy otrzymają prestiżowy tytuł Mistrza Polski oraz cenne nagrody rzeczowe, a pozostali finaliści – upominki od Zrzeszenia i sponsorów zawodów.



Create the finest glass

Get the most comprehensive range of
glass processing technology and services from Glaston.

glaston

Through vision, innovation and cooperation – we are changing the way the world sees glass.

budma

glaston

GLASTON – produkty i usługi

GLASTON oferuje wiele nowych produktów i usług dla wybranego sektora przemysłu szklarskiego. Dostarcza produkty i usługi z najwyższej półki, przeznaczone do produkcji szkła wysokiej jakości, które zapewniają najwyższą doskonałość i funkcjonalną wydajność. Solidne podstawy firmy, przykładanie dużej wagi do badań i rozwoju, oferta światowej klasy produktów oraz niepowtarzalne spojrzenie na cykl życia produktu - wszystko to niewątpliwie wzmacnia rynkową pozycję klienta firmy GLASTON.

Jakość szkła i jego funkcjonalną wydajność podnosi wprowadzana, pełna gama nowych produktów:

- New Glaston FC1000™ – najsilniejszy i najbardziej trwały piec dostępny na rynku, zapewniający najwyższą jakość szkła. Rozwiązania oszczędzające energię z systemem konwekcyjnego ruchu powietrza, z pełną cyrkulacją w dolnej i górnej części komory.

- GlastonInsight™ – inteligentny, internetowy asystent procesów hartowania, umożliwiający hartowanie dużych powierzchni oraz zapewniający najwyższą jakość i efektywność produkcji. Dostępny również w opcji modernizującej starsze linie do hartowania.
- Wymiana komory grzewczej GLASTON (RC200/350--zone™, FC500-zone™ and GlastonAir-zone™) – w celu kompletnej modernizacji posiadanej linii do hartowania szkła.
- GLASTON UC Series™ – pełna gama linii do cięcia szkła, zapewniająca ekonomię wydajności i niezawodność pracy.
- GLASTON VE Series™ – wertykalne linie do obróbki krawędzi, umożliwiające cięcie proste i skośne w celu uzyskania niezrównanego kunsztu i precyzji.
- GLASTON HE Series™ – wielofunkcyjne, horyzontalne linie do obróbki szkła, które wynoszą szlifowanie dwukrawędziowe na wyższy poziom.

Nowe Xtra-szybkie narzędzia do wykorzystania w przemyśle motoryzacyjnym, energetyce słonecznej i architekturze, oraz Xtra-lekkie i Xtra-inteligentne narzędzia zaprojektowane dla sprostania rosnącemu zapotrzebowaniu na wydajne źródła zasilania. Xtra-lekki plastikowy szkielet przede wszystkim obniża ślad węglowy transportu. Zamiast kupować całe urządzenie, Xtra-inteligentne rozwiązanie pozwala zastąpić jedynie zużywającą się część ze ściernicą diamentową, tym samym zmniejszając koszty materiałów i odpadów.

Glaston Oyj Abp
Yliopistonkatu 7, FI-00100 Helsinki Finland
Tel. +358 10 500 500, Fax +358 10 500 6515

Budma 2015 ● 10-13.03.2015

budma

SOFTSOLUTION GLASS IQ

Softsolution GmbH: specjalne produkty informatyczne

Spółka Softsolution GmbH zaangażowana jest w rozwój i opracowywanie specjalnych projektów informatycznych od 1994 r. W 2002 roku z sukcesem rozpoczęła działalność w przemyśle szklarskim. Obecnie Softsolution GmbH zatrudnia 44 osób pracujących w trzech różnych segmentach działalności.

Cel spółki:

Przyświecającym nam celem jest ciągłe doskonalenie naszych produktów, które niezmiennie charakteryzuje wysoka jakość, intuicyjna i niewymagająca wyjaśniania obsługa oraz stabilność.

CEO / założyciel spółki:

Thomas Schuller

Kontakt:

Softsolution GmbH
Im Vogelsang 18
Tel.: +43 7442 53988
office@glass-iq.com

Następna wystawa:

Glass Expo in Istanbul
11th/14th March 2015
http://www.glassexpoistanbul.com/en

Ostatnie projekty:

Przeprowadzanie testów pozycji logo oraz testów jakościowych.

Softsolution – Glass IQ nieustannie pracuje nad udoskonaleniem LineScannera w celu stworzenia wszechstronnego narzędzia gwarantującego jakość w przemyśle szklarskim. LineScanner jest już wykorzystywany przez kilku klientów.

Możliwe stało się sprawdzanie przez to urządzenie właściwego umiejscowienia logo i stempli, jak również ich jakości.

Poza już dostępnymi opcjami takimi jak:

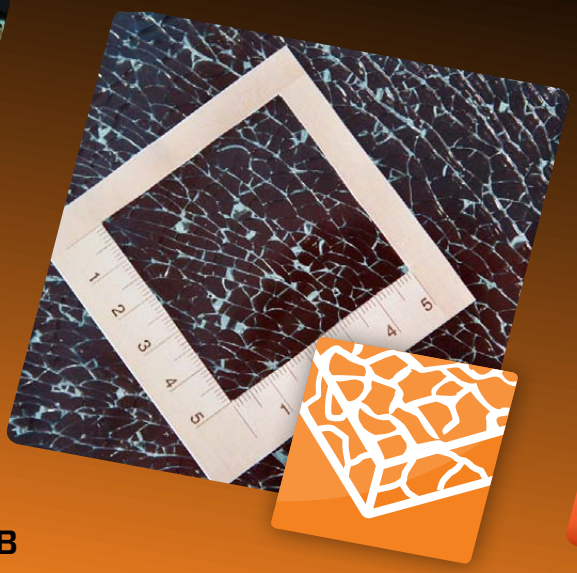
- kontrola jakości powierzchni,
- testy krawędzi,
- kontrola wymiarowa,
- badanie warstw szyb zespolonych oraz
- badanie struktury,

nasz LineScanner wykrywa stemple i logo (np. druk sitowy), jeśli są umieszczone we właściwym miejscu i posiadają wymaganą jakość.

www.glass-iq.com

SOFTSOLUTION
GLASS IQ

SEE IT - BELIEVE IT - GLASS IQ



IQ SPRAWDZANIE SZYB
INSPECT GLASS

IQ BADANIE SIATKI SPĘKAŃ
COUNT CULLETS

IQ CYFROWA OBRÓBKA SZABLONÓW
DIGITIZE TEMPLATES

SYSTEMY ZAPEWNIENIA JAKOŚCI

AUSTRIA

GLASS IQ by SOFTSOLUTION GmbH
Im Vogelsang 18, 3340 Waidhofen/Ybbs, Tel. +43 7442 53988
Fax +43 7442 53988-90, sales@glass-iq.com, www.glass-iq.com

Nasz kontakt jest regionalnym
Mr. Leszek Michalak, Bukowiny 11a, 83-221 Osiek, Poland
Tel. +48 (605) 282 418, l.michalak@all-bud.eu

budma

erteka

WWW.ERTEKA.LT

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 naprawdę krótkiego okresu czasu spółki prężnej i odznaczającej się dużymi zdolnościami adaptacyjnymi.

Dziś **ERTEKA**, wraz ze swymi 16 specjalistami i obiektami produkcyjnymi zajmującymi powierzchnię 8000 m^2 usytuowanymi w pobliżu miasta Panevezys na Litwie, należy do najbardziej dynamicznych spółek w branży obrotu używanymi maszynami do obróbki i przetwórstwa szkła.

Jakość I wartości

Nasze zasadnicze priorytety to jakość i zdolności adaptacyjne. erteka 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) erteka 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 termoizolacyjnych.

Usługi

Dzięki doświadczeniu swych 12 techników erteka 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

erteka jest również największym w skali regionu dystrybutorem ściernic szlifierskich i polerskich, wierteł, proszku polerskiego (CeO_2), 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

ERTEKA – POLSKA (PAN ANDRZEJ MARCZYŃSKI 604 231 075)

INTERMASZ – pokaz wielkich możliwości

Jeszcze tylko trzy miesiące dzielą nas od rozpoczęcia największej w Polsce ekspozycji maszyn, urządzeń i sprzętu budowlanego i specjalistycznego sektora infrastrukturalnego. W Poznaniu ponownie, wyjątkowo rok po roku, pojawi się najnowsza oferta producentów i dystrybutorów maszyn, które na co dzień podziwiać możemy m.in. przy budowie dróg, autostrad czy też modernizacji sieci kolejowych. Wśród wystawców targów znajdziemy niemal wszystkie najbardziej znane marki, firmy uważane za liderów branży. Zobaczymy też ofertę firm debiutujących w targach INTERMASZ.

Targi INTERMASZ gościć będą Prezydenta RP Bronisława Komorowskiego, który dokona uroczystego otwarcia wydarzenia oraz I Kongresu Infrastruktury Transportowej.

I Kongres Infrastruktury Transportowej

Targi INTERMASZ będą doskonałą okazją do rozmów na temat przyszłości polskiej infrastruktury transportowej, planowanych oraz realizowanych inwestycji. Wszystko za sprawą I Kongresu Infrastruktury Transportowej, podczas którego poruszone zostaną zagadnienia związane z wykorzystaniem unijnych środków na lata 2014-20, czy także przewidywanego zapotrzebowania sprzętowego w drogownictwie i kolejnictwie. Honorowy Patronat nad Kongresem objęło Centrum Unijnych Projektów Transportowych.

Pogromcy Maszyn

Rusza II edycja niezwykle emocjonującego konkursu dla operatorów maszyn. Wzorem ubiegłej edycji targów eliminacje do Finału Dnia rozpoczną się na stoiskach wystawców, którzy już dzisiaj zapowiadają, że zadania będą wymagające. O atrakcyjne nagrody w piątek (8 maja) oraz sobotę (9 maja) walczyć będą zawodnicy, którzy uzbierają największą liczbę punktów w eliminacjach. Konkurs zorganizowany zostanie przy ścisłej współpracy ze Stowarzyszeniem Operatorów Maszyn Roboczych – OPERATOR, które objęło też patronat nad targami. Nie zabraknie również atrakcji dla rodzin operatorów. W sobotę, w ramach Dnia Operatora, uruchomiona zostanie Strefa Kobiet gdzie czas umilą specjaliści od wizażu oraz styliści. Z kolei dzieci, pod czujnym okiem doświadczonych animatorów, będą mogły po prostu dobrze się bawić.

Warto zatem zapisać datę 6-9 maja i wybrać się do Poznania na największy w Polsce pokaz maszyn i sprzętu!

Twoje źródło informacji branżowej
Miesięcznik, katalog, wydania specjalne www.swiat-szkla.pl

SZTUKA PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW **SZKLANYCH BALUSTRAD**

Nadaj swoim projektom efekt „wow". Easy Glass® Slim to harmonijne scalenie wspaniałego wzornictwa z maksymalną przejrzystością w postaci ekonomicznej szklanej balustrady. Tego właśnie potrzebujesz do wyposażenia niewielkich budynków handlowo-usługowych i mieszkalnych, a także przestrzenie publiczne.

Zadzwoń na numer +48 61 661 80 00, napisz na adres sales@q-railing.pl lub odwiedź naszą stronę internetową www.q-railing.com i przekonaj się, że Q-railing oferuje doskonałe rozwiązania na wszystkie okazje w pomieszczeniu i na zewnątrz.

Dom pasywny – przełom energetyczny jest prosty

Niniejszy artykuł jest zapisem wystąpienia prof. dr. Wolfganga Feista, przygotowanym na FORUM Budownictwa Pasywnego w dniu 12.03. 2015 r., w czasie targów BUDMA w Poznaniu.

„Dom pasywny" jest budynkiem, w którym komfort termiczny gwarantowany jest prawie wyłącznie przez efektywność energetyczną. Prawie wcale nie potrzebuje dostaw ciepła lub chłodu, by ustanowić pożądaną, komfortową dla przebywania w pomieszczeniu temperaturę.

Taką granicą energetyczną, przyjmowaną za najmniejsze możliwe do zaakceptowania wydatkowanie energii na grzanie lub chłodzenie jest 10 W/m^2 powierzchni, którą należy ogrzać lub ochłodzić. W klimacie środkowoeuropejskim odpowiada to rocznemu zapotrzebowaniu na ciepło wynoszącemu 15 kWh/(m^{2}a). Wartości zostały określone w oparciu o fakt, że żeby zaspokoić większe zapotrzebowanie na ciepło, należy uruchomić zewnętrzne zasilanie źródeł ciepła, takich jak np. nagrzewnice powietrza, konwektory, radiatory, aktywne materiały budowlane, scienne ogrzewanie.

Tego rodzaju, niewielkie zapotrzebowanie na ciepło odpowiada mniej więcej 1/10 średniego zużycia, które cechuje dzisiaj zwykłe budynki mieszkalne w Niemczech lub gdzie indziej w Europie. To zużycie jest więc w rzeczywistości niesamowicie małe – a wymagana energia może wszędzie na świecie pochodzić ze źródeł zrównoważonych.

Niemiecki „przełom energetyczny" jest tematem gorących, międzynarodowych dyskusji – ale ta droga „odwrotu od energii niezrównoważonych" nie jest jakąś specyficznie niemiecką sprawą. Źródła kopalne i nuklearne nie są dla ludzkości pewną bazą zaopatrzenia. Przynoszą ze sobą zbyt wiele niebezpieczeństw, z których zmiany klimatyczne to tylko czubek góry lodowej. We wszystkich dużych, brutalnych konfliktach ostatnich dziesięcioleci chodziło ostatecznie o dysponowanie znaczącymi kopalnymi nośnikami energii. Ekonomiczni mocarze w tej dziedzinie nie przypadkowo są tożsami z nazwami instytucji i osób, o których zawsze jest mowa, gdy w mediach omawia się nowe konflikty i nowe wojny. Droga odejścia od zależności od kopalnych źródeł energii jest tym samym drogą odejścia od panowania międzynarodowych koncernów i instytucji dostarczających węgiel, ropę i gaz.

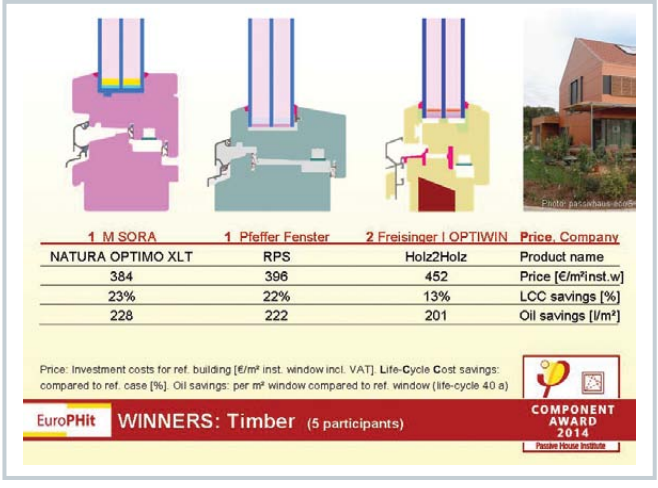
Ta ścieżka odejścia od energii kopalnej jest jedynym realistycznym rozwiązaniem dla spowodowanych przez naszą cywilizację zmian klimatycznych – obecnie klimat na naszym globie zmienia się szybciej, niż kiedykolwiek wcześniej w historii ludzkości, a zmiany te spowodowane są nieprzemyślanym i nadrzędnym stosowaniem energii kopalnych.

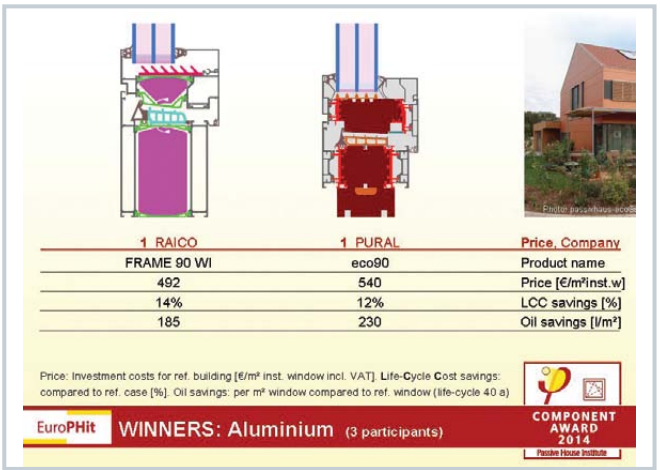
Przełom energetyczny często określa się w skrócie zastąpieniem energii kopalnych przez odnawialne (woda, wiatr i słońce) i tak też się go postrzega. Uzyskana energia stanowi ważną część tego przełomu, jednak jego drugim, nawet ważniejszym filarem, jest lepsza efektywność energetyczna.

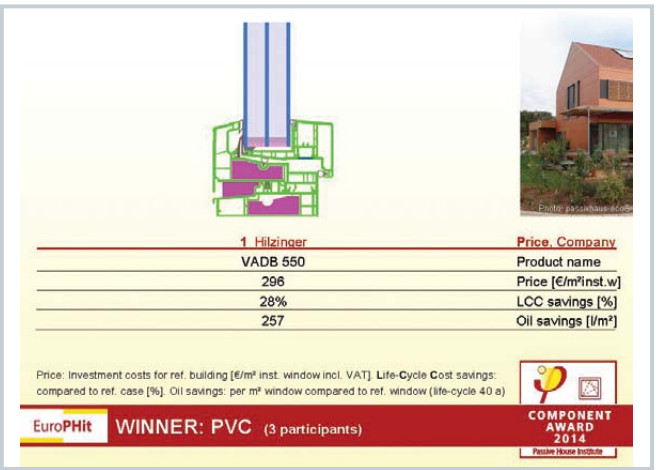
Zużycie energii kopalnych na eksploatację budynkow wynosi około jedną trzecią łącznego zużycia energii w Europie. Z tego lwia część wykorzystywana jest do ogrzewania. W związku z tym zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło ma ogromne znaczenie dla całego systemu energetycznego. Ma to jeszcze większe znaczenie dla niezawodności alternatywnego systemu energetycznego, bazującego na energiach odnawialnych.

Poprawa efektywności pozwoli na oszczędności w zakresie zapotrzebowania na energię końcową w systemach grzewczych nowobudowanych budynków w zakresie 90% (domy pasywne), a w przypadku budynków istniejących, niskoenergetycznych, będzie to 75% (termomodernizacje do standardu domu pasywnego 85-90%). Jest to wkład, który znacznie ułatwi przejście do zrównoważonego zaopatrzenia w energię.

Konieczne dla poprawy efektywności środki dotyczą przede wszystkim powłoki budynku i techniki grzewczej. Modernizacja odpowiednich komponentów







(dachy, ściany zewnętrzne, okna, przesył ciepła, kotły itp.) związana jest też z ich normalnym cyklem życia, one po prostu i tak muszą być wymieniane czy też naprawiane w cyklach około 50-letnich. Takie naprawy czy wymiany mogą doprowadzić – przy niewielkich dodatkowych nakładach – do polepszenia jakości energetycznej i znacznych oszczędności przy poprawie komfortu: lepsza efektywność energetyczna, włączona do normalnego cyklu budowy nowego budynku czy cyklu remontowego już istniejacego obiektu, jest szczególnie korzystną kosztowo metodą prowadzącą do odejścia od energii kopalnej.

Na przykładzie rozwoju jednego z komponentów – okna – widać to szczególnie wyraźnie: zamontowane w istniejących budynkach, przeważające jeszcze dzisiaj, stare okna „z szybami izolacyjnymi" stanowiły swego czasu (około roku 1974) jeszcze znaczącą poprawę wobec powszechnego wówczas szkła pojedynczego. W Europie Środkowej wykazują one straty energii cieplnej na poziomie netto ok. 150 kWh/(m^{2}a) (powierzchnia okna). Przy ogrzewaniu olejowym oznacza to dodatkowe zużycie 16 l oleju opałowego lub 16 m^3 gazu ziemnego na m^2 okna.

Dzisiaj na rynku mamy duży wybór okien pasywnych (potrójne oszklenie, oddzielne przekładki między szybami zespolonymi, wąskie, dobrze zaizolowane ramy), które są oknami pozyskującymi energię netto: solarny zysk cieplny zimą, który przewyższa stratę ciepła tych okien. A zatem przy wymianie starych okien możemy zaoszczędzic co roku 16 l oleju, lub 16 m^2 gazu ziemnego na m^2 okna. Przy średnich oczekiwanych cenach energii to w każdym razie więcej niż 15 € co roku. Takie okna utrzymują swoje właściwości, dzięki optymalizacji pod kątem fizyki budowlanej, dłużej, niż używane jeszcze dzisiaj, powszechnie suboptymalne konstrukcje – co najmniej średnio jakieś 40 lat.

Gdyby opierać się wyłącznie na tej wiedzy innych okien nie powinno się w ogóle montować. To ilustruje ogromne oszczędności energetyczne i dotyczące kosztów energii tej nowej generacji okien pasywnych. Decydujące jest jednak to, że ten nowy typ okien, zgodnie z wynikami pierwszego konkursu dla komponentów pasywnych, dzisiaj (a więc w 2015 r.) nie jest dużo droższy, niż „zwykłe" nowe okno 1,1 W/m^{2}K. Zwycięzcy konkursu kosztowali średnio o 42 € więcej za metr kwadratowy (koszty inwestycji) niż okna referencyjne. Ta „dodatkowa inwestycja" w lepszą jakość okien pasywnych spłaci się już po mniej niż 3 latach – z samych tylko oszczędności na kosztach energii. A przecież nie uwzględniliśmy tu innych wyznaczników tej jakości, jak na przykład znacznie polepszony komfort i trwałość.

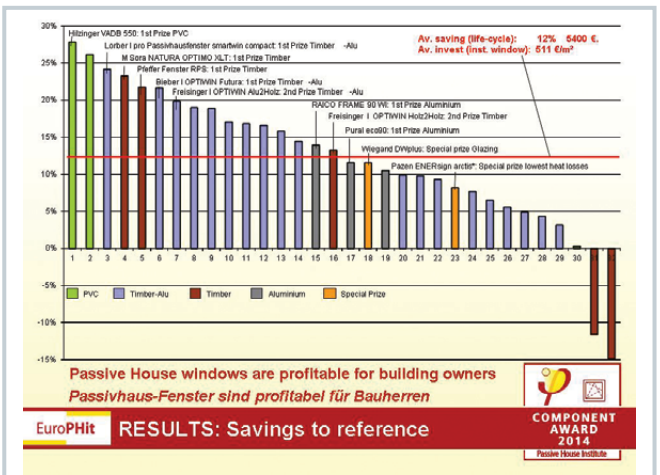
Jest to bardziej korzystne kosztowo niż każde dostępne obecnie końcowym konsumentom źródło energii, tańsze niż gaz ziemny lub drewno opałowe, które dochodzą do 60 eurocentów za litr ekwiwalentu oleju grzewczego.

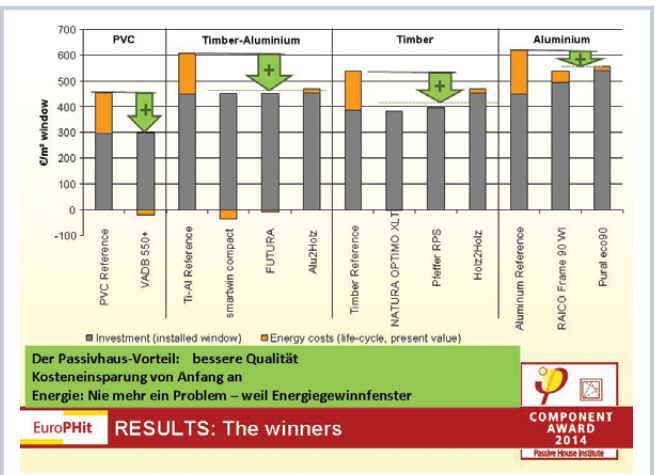
Pokazana powyżej wysoka opłacalność działań na rzecz efektywności energetycznej pojawia się także przy wszystkich innych działaniach z dużymi oszczędnościami na poziomie domu pasywnego: poprawa izolacji cieplnej elementów budowlanych do poziomu domu pasywnego dostarcza „oszczędności" energii w wysokości od 2 do 5 eurocentów/kWh. Także w obszarze odzysku ciepła widać „ruch" w stronę komponentów domu pasywnego – osiągnięta w ten sposób efektywność energetyczna oznaczać będzie oszczędności od 4 do 8 eurocentów/kWh.

Oszczędność energetyczna poprzez budownictwo pasywne jest najtańsza.

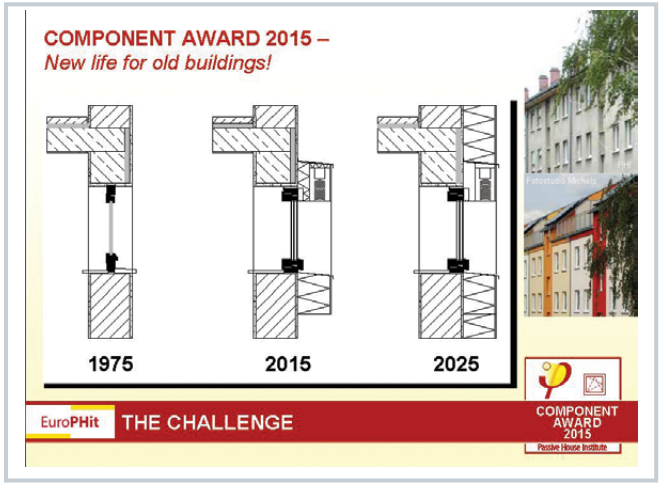
Najczystsza energia na zawsze – to właśnie jest zrównoważona inwestycja.

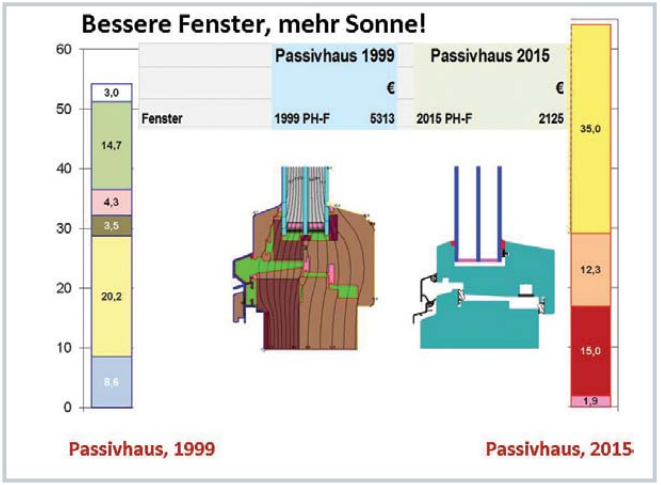
Każdy inwestor, który stawia dzisiaj nowy budynek lub modernizuje istniejący i który nie stosuje komponentów z efektywnością energetyczną na poziomie domu pasywnego, wydaje się, że trafił, już choćby z ekonomicznego punktu widzenia, na złych doradców. Oszklenie potrójne jest dzisiaj w Niemczech rzeczywiście najbardziej rozpowszechnione, gdyż panuje tu opinia, że co innego budować, niż dom pasywny, to jest działanie nieekonomiczne.





REKLAMA
Profesjonalne masy uszczelniające PROVENTUSS
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: biuro@proventuss.eu, www.proventuss.eu

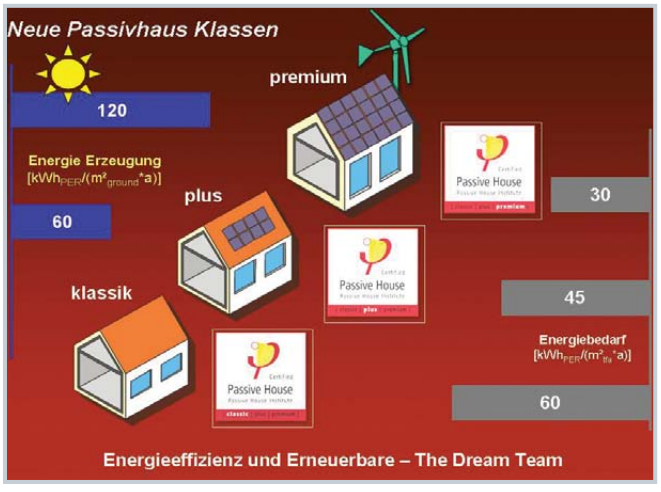




Jeśli dzisiaj dostępne komponenty domu pasywnego, znacznie poprawiające efektywność energetyczną, są nie do pobicia jako korzystne kosztowo w porównaniu do wszystkich innych, nawet najtańszych kopalnych źródeł energii. Koncepcja domu pasywnego jako całości jest jeszcze bardziej atrakcyjna, niż tylko suma jego elementów. Innowacja leży przy tym w świadomej koncepcji budynku w odniesieniu do zoptymalizowanej efektywności energetycznej. Chodzi tu przede wszystkim o staranne zaprojektowanie i zaplanowanie wszystkich detali. Celem jest takie zaprojektowanie całego budynku, aby uzyskać wymienioną już na wstępie łączną efektywność (zapotrzebowanie cieplne mniejsze niż 15 kWh/(m^{2}a)) – bo wtedy koszty inwestycyjne na system grzewczy i chłodniczy są minimalne. Dochodzą do tego jeszcze osiągane w ten sposób oszczędności w zakresie kosztów. Do tego dom pasywny wykazuje najlepszy komfort termiczny, redukuje ryzyko w kryzysach dostaw energii, podwyższa trwałość budynku i rozwiązuje (jakby przy okazji) problem zależności od energii kopalnych.

Aby móc rzeczywiście „skosztować" korzyści domu pasywnego, należy zapewnić możliwie łatwy dostęp do jego projektowania – bo projekt i plany to etapy w realizacji budynku, na które inwestor ma największy wpływ. Dla tej fazy stworzono program „DesignPH" (DesignDP), przy pomocy którego architekci mogą już w najwcześniejszej fazie projektowania poprawić obszar efektywności energetycznej i to przede wszystkim na bazie metod rysunkowych – program identyfikuje z etapu SketchUp wszystkie odpowiednie elementy budowlane i na tej podstawie dostarcza model energetyczny budynku oparty na założeniach PHPP (Pakiet Projektowy dla Domu Pasywnego).[1)]

[1)] W Polsce można otrzymać materiały dla polskich warunków pogodowych w PIBP i EO w Gdańsku (patrz www.pibp.pl)



Tym samym możliwe jest dokładne zbadanie parametrów i optymalizacja – to one pozwolą zaprojektować budynek zarówno korzystnie kosztowo, jak też komfortowo i efektywnie energetycznie.

Domy pasywne zrealizowane zostały już w dziesiątkach tysięcy projektów budynków – pierwsze osiedla domów pasywnych, na których prowadzi się systematyczne pomiary, są zamieszkane już od 15 lat. Zmierzone tam wartości dotyczące zużycia energii cieplnej są średnio na poziomie 13 kWh/(m^{2}a). Oszczędności energii dzięki koncepcji domu pasywnego zostały rzeczywiście osiągnięte w praktyce. Jeśli zrealizowana zostanie jakość standardu, tak jak to było w przypadku tych osiedli, wówczas wystąpią również podobne oszczędności. Dom pasywny to nie tylko koncepcja możliwa do zapłacenia, ale także sprawdzony jakościowo standard budowlany.

Dom pasywny rozprzestrzenił się już na całym świecie. We wszystkich krajach Europy wzniesiono budynki zgodne z tą koncepcją, widać je i w innych częściach świata, nawet na Antarktydzie. Oczywiście, komponenty i projekt domu pasywnego będą inne w Dżakarcie niż w Jakucku. Projekt dla obu wypadków opierać się będzie jednak na tych samych zasadach fizyki i wykorzystywać będzie te same metody i materiały pomocnicze, a mianowicie PHPP (pakiet do projektowania budynków pasywnych).

Badania i praktyka na obszarze domu pasywnego od początku rozwoju prowadzą stałą i intensywną wymianę wiedzy i doświadczeń. Ważną częścią tej wymiany wiedzy jest Międzynarodowa Konferencja „Dom Pasywny", która odbywa się raz w roku, wiosną, w różnych miejscach. Tutaj aktywiści z dziedziny budownictwa pasywnego wymieniają wiedzę: wiadomości o postępach w zakresie materiałów budowlanych, metod projektowania i planowania, dobre przykłady i praktyczne doświadczenia.

AUTOR

prof. dr. ***Wolfgang Feist***
Universität Innsbruck i PHI Darmstadt (Austria)
www.passiv.de

Tekst wystąpienia udostępnił Polski Instytut Budownictwa Pasywnego i Energii Odnawialnej im. Güntera Schlagowskiego

Informacje o domach pasywnych znajdą Państwo także w Internecie, na stronach International Passive House Association i w powiązanej z nim Passipedia.org. Patrz także www.pibp.pl

umakow®
www.umakowshop.pl

Firma Umakow Sp z o.o. jest wiodącym na rynku producentem i dystrybutorem systemu balustrad. Dzięki naszej 20-sto letniej tradycji i doświadczeniu proponujemy naszym klientom produkty najwyższej jakości w konkurencyjnych cenach. Bardzo dobra jakość i szeroki asortyment oferowanych przez nas wyrobów spełnia oczekiwania naszych klientów.
Wszystkie nasze elementy są idealnie do siebie dopasowane, przez co tworzą jedną, harmonijną całość. Dostępne systemy oferowane są w gatunkach stali nierdzewnej 304 i 316, nadających się do montażu wewnątrz jak i na zewnątrz obiektów oraz z aluminium i wysokiej jakości drewna.
Sprzedawane przez nas elementy balustrad oferowane są w dwóch wariantach wykończenia takich jak: satyna lub poler. Nasze balustrady charakteryzują się szybkim i łatwym montażem poprzez skręcanie lub sklejanie elementów bez konieczności ich spawania. Taki system pozwala Państwu zaoszczędzić czas oraz zminimalizować koszty związane z montażem.

Ciekawym rozwiązaniem oferowanych przez nas systemów jest system balustrad całoszklanych charakteryzujący się łatwością i szybkością montowania. Elementem bazowym jest profil aluminiowy mocowany do podłoża lub do boku stropu z dedykowanym zestawem klinów i uszczelek pozwalających osadzić szkło o grubościach 12,76 mm-20,76 mm. Wykończeniem całoszklanej balustrady może być pochwyt nierdzewny Ø 42,4 lub profil 40×60 nakładany na szkło z gumową uszczelką dobraną odpowiednio do jego grubości. Maksymalne obciążenie jednego metra kwadratowego balustrady wynosi 1,5 kN.

UMAKOW Sp. z o.o.
Alojzego Pawliczka 27A
41-800 Zabrze

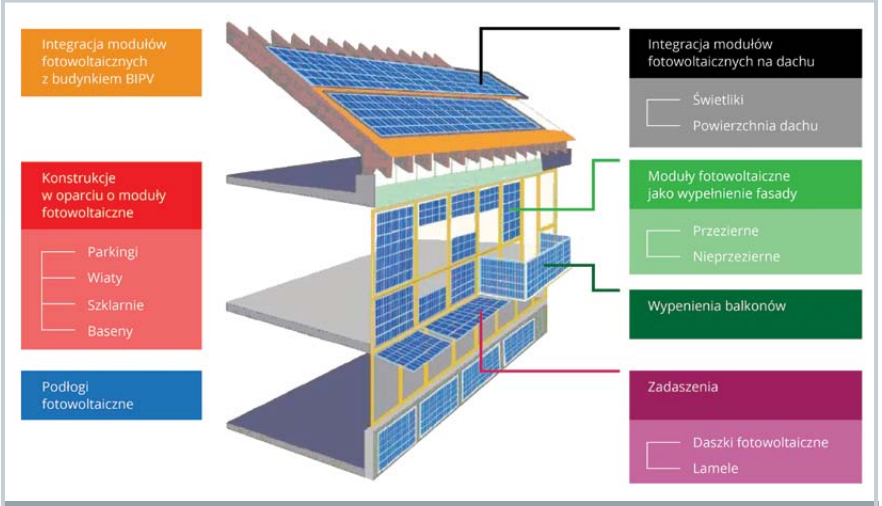
+48 322 021 929
+48 517 534 197

+48 500 110 199
+48 510 696 236

www.umakow.pl
umakow@umakow.pl

BIPV w Centrum Wystawienniczo-Kongresowym w Jasionce

10 lipca 2014 r. firma RECONAL wraz z konsorcjum KarpatBUD i BEST Construction zaprezentowała analizę na temat możliwości zastosowania fotowoltaiki na budynku Centrum Wystawienniczo-Kongresowego w Jasionce. Temat był bardzo ciekawy, bo byłaby to jedna z pierwszych w Polsce integracji fotowoltaiki na budynku w kształcie kopuły.



Rys. 1. Możliwości integracji fotowoltaiki w budownictwie

BIPV (ang. *Building Integrated PhotoVoltaic*) polega na zastąpieniu standardowych materiałów używanych w budownictwie, tj. szkło, blacha, okładziny elewacyjnyjne, modułami fotowoltaicznymi. BIPV może być zastosowane w różnych częściach budynku, począwszy od podłóg, skończywszy na świetlikach dachowych, dachach itp.

Budynek CWK ma bardzo nowoczesną architekturę, składa się z przeszklonej kopuły o powierzchnii 3500 m^2 oraz mniejszej kopuły o powierzchni 550 m^2. Ze względu na doskonałą lokalizację, 500 m od portu lotniczego Jasionka, będzie on stanowił doskonałą wizytówkę regionu i miasta Rzeszów. Warto dlatego zadbać również o funkcjonalność, nowoczesność i walory użytkowe realizowanych rozwiązań, które powinny stanowić awangardę techniczną i wytyczać nowe trendy w budownictwie zrównoważonym.

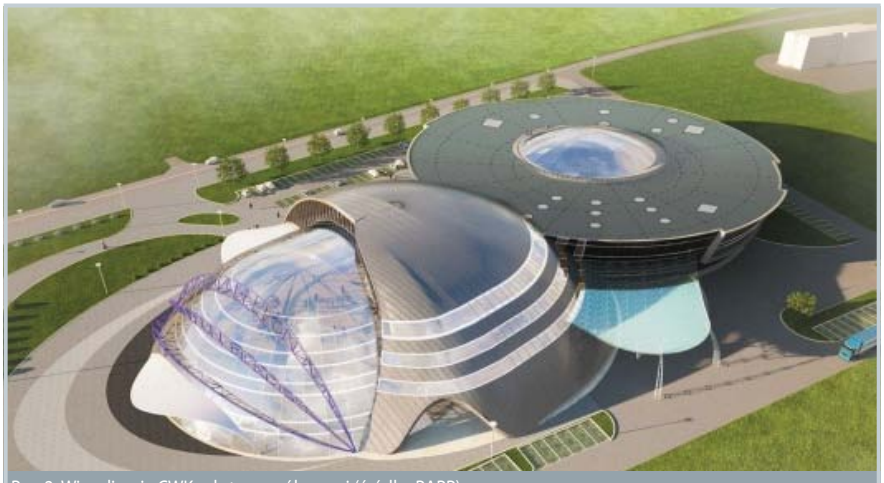
Ze względu na optymalne ustawienie kopuł do słońca, brak zacienień oraz wartość nasłonecznienia sięgającą 1115 kWh/m^2, która jest jedną z wyższych w naszym kraju, zostało zaproponowane rozwiązanie polegające na zastosowaniu szyb zespolonych z modułami fotowoltaicznymi. Moduły fotowoltaiczne zastępowałyby tradycyjne selektywne szkło, bez zmiany formy przeszkleń i obciążenia konstrukcji.

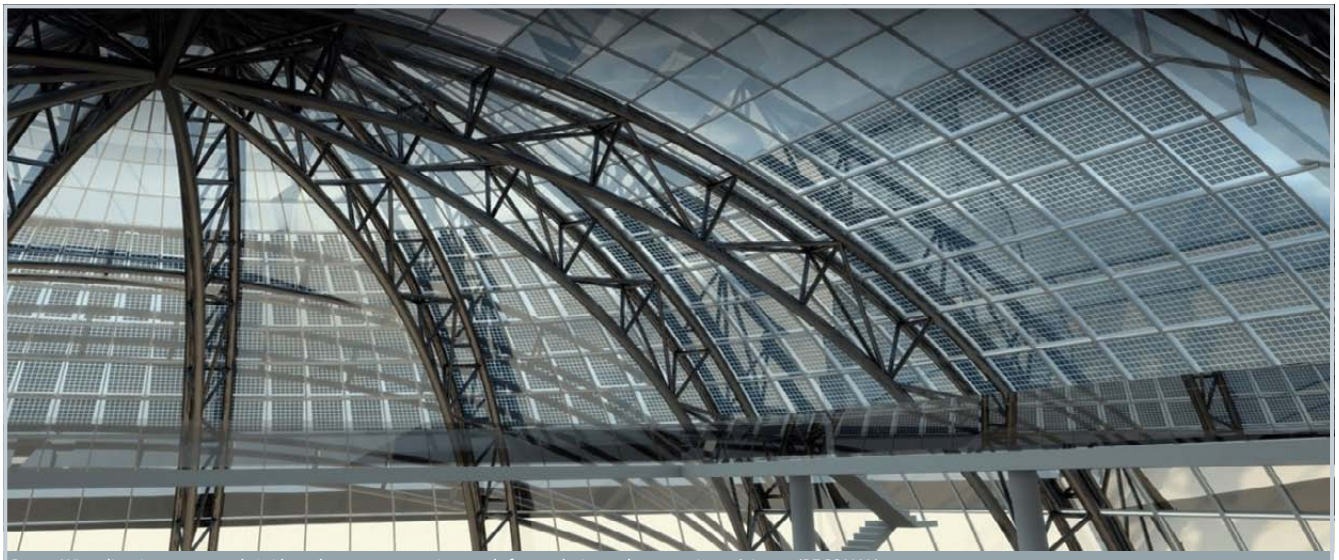
Przeprowadzona analiza wskazuje, że w okresie wiosna-lato-jesień ogniwa fotowoltaiczne będą stanowić skuteczny sposób częściowego zacienienia powłoki kopuły. **Zmniejszyłoby to istotnie ilość energii cieplnej przenikającej do kubatury przez szkło selektywne i znacznie obniżyłoby koszt eksploatacji urządzeń klimatycznych, które zasilałaby energia elektryczna pozyskana z modułów fotowoltaicznych.**

Kluczową rzeczą w przypadku promieniowania słonecznego jest wybranie technologii, która maksymalnie wykorzysta istniejące w danej lokalizacji promieniowanie słoneczne. Dla Rzeszowa zaproponowano rozwiązanie opierające się na modułach na bazie ogniw z krzemu monokrystalicznego. Ogniwa zostałyby tak ułożone, aby zacienić ok. 60% powierzchni szyby, przepuszczając do wnętrza tylko 40% światła. Zaproponowano umieszczenie szkła fotowoltaicznego w sześciu pasach kopuły, gdzie kąt nachylenia do słońca jest najbardziej optymalny.

Korzyści z integracji fotowoltaiki na Centrum Wystawienniczo-Kongresowym :

- **Zacienienie poprzez ogniwa monokrystaliczne powierzchni kopuł i ograniczenie dopływu**


Rys. 2. Wizualizacja CWK od strony północnej (źródło: RARR)



Rys. 3. Wizualizacja z wnętrza dużej kopuły z zastosowaniem szyb fotowoltaicznych o przezierności 40% (RECONAL)

Rys. 4. Widok z zewnątrz na duża kopułę (RECONAL)

Fotowoltaika zintegrowana z budownictwem to dziś nie moda, lecz sposób na przetrwanie.
Sir Norman Foster

energii cieplnej do wnętrza kopuł (ochrona przed przegrzaniem).

- **Ograniczenie szkodliwego promieniowania IR i UV.**
- **Bardzo duże oszczędności energii elektrycznej zużytej na klimatyzację i wentylację kubatury. Miesiące między kwietniem a październikiem są najbardziej efektywnym okresem dla fotowoltaiki, stąd idealnie nakłada się on na czas pracy urządzeń klimatyzacyjno-wentylacyjnych.**
- **Wytworzenie darmowej energii elektrycznej, która przyczyniłaby się do zmniejszenia kosztów eksploatacji budynku.**
- **Poprawa parametrów akustycznych, co może być istotne dla komfortu wewnątrz kopuły.**
- **Nowoczesny wygląd i innowacyjność, która doskonale wpisuje się w trend wizerunkowy województwa podkarpackiego, zachowując przy tym bardzo dobre wskaźniki efektywności ekonomicznej.**

Na fotowoltaikę zintegrowaną z budynkiem (BIPV) nie powinno się patrzeć tylko przez pryzmat wygenerowanej energii elektrycznej. Dobrze zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna oprócz generacji energii elektrycznej, może doskonale współpracować z systemem klimatyzacji budynku. Dopiero po uwzględnieniu wszystkich aspektów użycia fotowoltaiki, można sporządzić rzetelną prognozę zwrotu z inwestycji.

W przypadku CWK, zwrot poniesionych nakładów na instalację fotowoltaiczną, nastąpi w ciągu 11 lat, bez wsparcia z funduszy ekologicznych.

W przyszłości tego typu rozwiązania będą stosowane w budownictwie. W maju 2010 r. Komisja Europejska przyjęła tzw. przekształconą Dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, która stawia zdecydowanie wyższe wymagania budynkom. Z końcem 2020 r. wszystkie nowe oraz istniejące, poddawane większej renowacji, budynki (budynki użyteczności publicznej już od 2018 r.) będą się charakteryzowały niemal zerowym zużyciem energii.

Rys. 5. Wizualizacja z wnętrza małej kopuły z zastosowaniem szyb fotowoltaicznych o przezierności 40% (RECONAL)

AUTOR

Paweł Bytnar
RECONAL

RECONAL

RECONAL Sp. z o.o.

Kontakt : solar@reconal.com.pl, tel. 17 8520 668 w. 39
www.reconal.com.pl, facebook: https://www.facebook.com/Reconal

- **Szkło fotowoltaiczne na bazie technologii mono- i polikrystalicznej oraz cienkowarstwowej**
- **Analiza danych środowiskowych, badanie wpływu otoczenia na zacienienie budynku**
- **Przeprowadzenie studium wykonywalności projektu budynku z użyciem fotowoltaiki**

REKLAMA

Przeszklenia dużego formatu – elegancja i komfort w domu

Moda na duże przeszklenia na dobre wkroczyła do budownictwa jednorodzinnego. Znajomość parametrów szkła i zastosowanie nowoczesnych szklanych produktów umożliwiają projektowanie efektywnych energetycznie i otwartych na otoczenie domów, których jasne i przejrzyste wnętrza będą przyjazne dla użytkowników.

Efektowne, wielkoformatowe przeszklenia to symbol nowoczesności i znak rozpoznawczy architektury nowej generacji. Szklane bryły biurowców i obiektów handlowych na stałe wpisały się już w miejski krajobraz. Dziś po coraz większe ilości szkła sięgają również projektanci domów jednorodzinnych i inwestorzy indywidualni. Duże okna czy drzwi tarasowe, zajmujące nawet całą powierzchnię ściany, nadają budynkom elegancji i lekkości. Pełnej wysokości przeszklenia „otwierają" wnętrza na otoczenie i doświetlają pomieszczenia. Rozwój technologii produkcji szkła sprawia, że estetyka szklanych elewacji doskonale łączy się z korzyściami użytkowymi i funkcjonalnością. Dzięki odpowiednio dobranym szybom, wielkoformatowe przeszklenia zapewniają dziś m.in. bardzo dobrą izolacyjność cieplną, bezpieczeństwo, ochronę przed włamaniem i hałasem.

Projektuj energooszczędnie

Projektowanie domu z dużymi przeszkleniami to wyzwanie dla architekta, który musi wziąć pod uwagę wiele różnych czynników. Jednym z najistotniejszych, zwłaszcza w przypadku przeszkleń o dużej powierzchni, jest zapewnienie dobrej izolacyjności cieplnej. Według nowych warunków technicznych w przypadku wielkoformatowych powierzchni współczynnik przenikania ciepła U_w dla całej przegrody nie powinien przekraczać 0,9 W/m^{2}K. Aby go uzyskać w przeszkleniach najlepiej stosować dwukomorowe szyby zespolone, w których skład wchodzą dwie szyby z powłoką niskoemisyjną – odbijającymi energię do wnętrza budynku. Taka szyba, przy wypełnieniu przestrzeni międzyszybowej argonem, pozwala osiągnąć współczynnik przenikania ciepła U_g na poziomie 0,6 W/m^{2}K. Parametr ten można obniżyć nawet do U_g=0,4 W/m^{2}K, przy zastosowaniu szkła Pilkington **Optitherm™** S1 i wypełnieniu szyby zespolonej kryptonem. Aby uzyskać jak najlepsze efekty i maksymalnie obniżyć współczynnik przenikania ciepła należy pamiętać o zastosowaniu w szybach zespolonych tzw. „ciepłych" ramek dystansowych.

Fot. 1. Przeszklenia wielkoformatowe. Fot. NSG Group

Doświetlaj, ale nie przegrzewaj

Wielkoformatowe przeszklenia gwarantują dostęp dużej ilości naturalnego światła do pomieszczeń, które korzystnie wpływa na nasze samopoczucie. W słoneczne, zimowe dni duże okna i drzwi tarasowe dostarczą do wnętrz ciepło promieniowania słonecznego. Warto jednak pamiętać, że w przeszkleniach umieszczonych od nasłonecznionej strony duża ilość energii słonecznej spowoduje zbyt duże zyski ciepła i sprawi, że latem pomieszczenia mogą się mocno nagrzewać. Zatem projektując duże przeszklenia należy wziąć pod uwagę ich miejsce w budynku i usytuowanie geograficzne. W przeszkleniach umieszczonych od strony południowej, południowo-wschodniej i południowo-zachodniej, zaleca się wykorzystanie szkła o współczynniku całkowitej przepuszczalności energii słonecznej g nie wyższym niż 35%. Najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie wysokoselektywnego szkła przeciwsłonecznego, takiego jak Pilkington **Suncool™** 66/33, które spełnia te wymagania, a jednocześnie wpuszcza do pomieszczeń dużo światła i zapewnia bardzo dobrą izolacyjność cieplną.

Dobieraj bezpiecznie

Przy projektowaniu dużych przeszkleń ważne jest by były one bezpieczne, odporne na działanie wiatru, deszczu czy gradu. Zarówno szkło, jak i profile, powinny być odpowiednio dobrane także pod względem statycznym. Dla przeszkleń o większych wymiarach należy dobrać odpowiednią grubość szkła tak, aby szyby się za bardzo nie uginały. Jako szybę zewnętrzną stosować można szkło hartowane, które ma większą wytrzymałość mechaniczną oraz odporność na

Fot. 2. Przeszklenia wielkoformatowe. Fot. NSG Group

to zastosować szkło dźwiękochłonne, gwarantujące bardzo dobrą izolacyjność akustyczną. Właściwie dobrane szyby ograniczają przenikanie hałasu z zewnątrz do środka. Wykorzystanie w przeszkleniach szkła laminowanego folią akustyczną, pozwala na wytłumienie dźwięku bez konieczności stosowania bardzo grubych tafli szkła. Przykładem może być wykorzystanie szkła dźwiękochłonnego Pilkington **Optiphon™**, które łącząc wysokie parametry izolacyjności dźwiękowej z wymogami bezpieczeństwa, pozwala osiągnąć współczynnik R_w na poziomie nawet 50 dB, podczas gdy standardowo w szybie zespolonej wynosi on około 31 dB.

Schludny wygląd bez wysiłku

Istotnym aspektem użytkowania dużych przeszkleń jest utrzymanie ich w czystości. Inwestorzy, którzy chcą

Fot. 3. Przeszklenia wielkoformatowe. Fot. NSG Group

wysokie różnice temperatur. To ostatnie jest szczególnie istotne, gdy stosujemy rolety zewnętrzne lub gdy część szyby znajduje się w cieniu.

Aby zwiększyć odporność okien czy szklanych drzwi na rozbicie i zabezpieczyć dom przed ewentualnym włamaniem, w przeszkleniach wielkoformatowych należy stosować szkło laminowane w odpowiednio dobranej klasie bezpieczeństwa i ochrony. Szkło laminowane składa się z dwóch lub więcej tafli szkła sklejonych ze sobą za pomocą folii PVB. Taka szyba w przypadku rozbicia nie rozpada się, ponieważ folia utrzymuje odłamki szkła w miejscu. Bezpieczna szyba laminowana o odpowiedniej grubości powinna być też stosowana w przypadku przeszkleń na całą kondygnację na wyższych piętrach, aby ochronić przed przypadkowym wypadnięciem osób.

Zadbaj o ciszę

W domach położonych przy ruchliwych ulicach, czy w pobliżu lotniska, wysoki poziom hałasu może być dużym problemem. W takich lokalizacjach warto oszczędzić czas i zużycie wody, mogą zdecydować o wykorzystaniu w szybach zespolonych szkła samoczyszczącego Pilkington **Activ™**. Swoje unikalne właściwości zawdzięcza ono specjalnej powłoce, zapewniającej szklanej tafli schludny i czysty wygląd, dzięki wykorzystaniu sił przyrody: promieniowania ultrafioletowego w naturalnym świetle dziennym oraz deszczu.

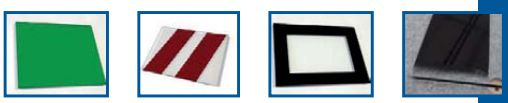
Moda na wielokoformatowe przeszklenia to znak, że projektanci i użytkownicy doceniają możliwości nowoczesnych technologii, pozwalających kreować eleganckie bryły budynków, które zapewniają komfort, bezpieczeństwo i ciszę. Aby ułatwić wybór optymalnego rozwiązania, Pilkington Polska udostępnia na swojej stronie internetowej program Pilkington Spectrum, który pozwala tworzyć symulacje różnych szyb zespolonych i szybko obliczyć ich najważniejsze parametry techniczne. Program w wersji on-line dostępny jest na stronie:
http://www.pilkington.com/europe/poland/polish/products/bp/downloads/tools/spectrum/default.htm

www.pilkington.pl

Automatyzacja jest naszą domeną!
Kompletne linie technologiczne
i urządzenia wolnostojące
od jednego dostawcy, na przykład:

LMJ emaliarka wielofunkcyjna:

LMJ - e-coater SE 3000



Wielofunkcyjnosc w emaliowaniu

- **Integracja i automatyzacja istniejących linii produkcyjnych**
- **Maszyny do sitodruku**
- **Emaliarki walcowe**
- **Wielofunkcyjne emaliarki do szkła**
- **Suszarki**

Haselsteiner
Spezialmaschinen für den dekorativen Glasdruck

Haselsteiner GmbH - Austria
T: +43 7442 / 53 222
E: office@haselsteiner-gmbh.com
W: www.haselsteiner-gmbh.com

Otwórz się na budownictwo energooszczędne

W ciągu sześciu lat wszystkie nowopowstające budynki będą musiały być budynkami o niemal zerowym zużyciu energii, a już teraz szacuje się, że taka budowa tylko w niedużym stopniu jest droższa, natomiast korzyści z tego powodu mogą być naprawdę istotne. Tylko właściwe użytkowanie okien pozwala na oszczędności rzędu 2 stopni (zimą ogrzewając, a latem nie dopuszczając do zbytniego nagrzania).

Jesteśmy „skazani" na energooszczędność

A przecież nic tak zimą nie podnosi ciśnienia i temperatury w domu, jak rachunki za ogrzewanie. Nic dziwnego, że coraz więcej Polaków już na etapie wyboru lub projektowania domu szuka energooszczędnych rozwiązań dla swojej nieruchomości. Teraz robią to chętniej niż kiedykolwiek wcześniej, dzięki coraz niższym kosztom budowy takiej nieruchomości i specjalnym programom, dzięki którym można uzyskać atrakcyjne dofinansowanie takich inwestycji.

Specjalistów w branży coraz mniej to dziwi, bo też i różnice w cenie między budownictwem energooszczędnym, a tym tradycyjnym z każdym rokiem coraz bardziej zbliżają się do siebie. Ciągle jednak nie dosyć powtarzania i przypominania, że o energooszczędność swojego domu warto zadbać już na etapie projektowania, a szukając mieszkania warto zorientować się chociażby czy deweloper przystosował okna do zainstalowania rolet przeciwsłonecznych. Zadbanie o to, oszczędzi nam dużo stresu i jeszcze więcej pieniędzy w przyszłości.

Zwłaszcza, że w niedalekiej przyszłości będzie nie tylko przywilejem i możliwością, ale obowiązkiem. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków zobowiązuje państwa członkowskie do doprowadzenia do tego, aby od początku 2021 r. wszystkie nowo powstające budynki były obiektami „o niemal zerowym zużyciu energii".

A jeśli mówimy o energooszczędnych budynkach, to w grę wchodzi zabezpieczenie okien i drzwi, montaż izolacji podłóg, ścian i stropów, instalacja nowoczesnych systemów grzewczych, wykorzystanie nowoczesnej technologii, która pozwoli na umiejętne wykorzystywanie światła dziennego.

Zarządzanie temperaturą

Tradycyjne metody grzewcze często przyczyniają się do strat energii wynikających ze zbędnego przegrzewania pomieszczeń, lub też do dyskomfortu z powodu ich niedogrzania. Inteligentne zarządzanie temperaturą pozwala na pełną optymalizację systemu, który potrafi dodatkowo dostosować się do aktualnych warunków atmosferycznych, dzięki czujnikom temperatury zewnętrznej.

Współczesne programowalne termostaty posiadają różne tryby pracy, często z możliwością dopasowania do dnia tygodnia. Jednak wykorzystanie w pełni ich potencjału jest możliwe dopiero po wpięciu ich do centralnego systemu sterowania, np. TaHoma, w technologii io-homecontrol. Ta integracja pozwala na dopasowanie temperatury w pomieszczeniach w zależności od obecności mieszkańców, od ich indywidualnych potrzeb i wymagań w określonej porze dnia.

W domach są takie miejsca, które wykorzystuje się rzadziej niż pozostałe strefy lub też bardzo sporadycznie, na przykład pomieszczania gościnne. Inteligentny system, wykrywając dłuższą nieobecność, przełącza ustawienie temperatury z trybu komfortowego na oszczędność energii lub też może wyłączyć ogrzewanie całkowicie. Straty ciepła minimalizowane są także, kiedy chcemy na przykład przewietrzyć mieszkanie. System wykrywa otwarte drzwi lub okna i wówczas wyłącza.

Ogrzewaniem można również sterować godzinowo. Kiedy kładziemy się spać ogrzewanie się zmniejsza. Z kolei nad ranem tuż przed naszą pobudką system aktywuje ogrzewanie np. w sypialni i w łazience, by uprzyjemnić nam początek dnia. Dzięki indywidualnym ustawieniom temperatury dbamy o zdrowszy sen i zwiększamy komfort odpoczynku.

Inteligentny system potrafi także korzystać z warunków atmosferycznych. Kiedy na przykład po jednej stronie domu jest silne nasłonecznienie, które podnosi temperaturę wewnątrz pomieszczenia, system dostosowuje się i wyrównuje temperaturę grzania.

Centralny system zarządzania umożliwia sterowanie nie tylko termostatem, ale również roletami, które tworzą dodatkową, szczelną warstwę izolacyjną, chroniąc nas dodatkowo przed nocnym chłodem czy wiatrem. Kiedy system odnotuje chłodniejszą temperaturę na zewnątrz o zachodzie słońca, może opuścić rolety do połowy, aby na przykład po 15 minutach zamknąć je całkowicie, izolując okno jak najwcześniej przed utratą ciepła.

Z badań firmy Somfy wynika, że realna oszczędność z tego tytułu może wynieść nawet do 2 stopni ciepła więcej zimą.

Warto też zainwestować w rolety, które oprócz funkcji ochronnej przed złodziejami przyczynią się także do znacznej oszczędności energii w naszym domu. Somfy swoim klientom proponuje czujnik do rolet „Sunis Indor", który mierzy temperaturę wewnątrz pomieszczenia oraz natężenie światła i dopasowuje do tego ustawienie rolet, zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych.

Są na to pieniądze

Teraz można uzyskać naprawdę spore dofinansowanie ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na zapewnienie energooszczędności swojego budynku. Służy temu program *Poprawa efektywności energetycznej. Część 3: Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych* skierowany do osób fizycznych budujących dom jednorodzinny lub kupujących dom/mieszkanie od dewelopera (rozumianego również jako spółdzielnia mieszkaniowa).

Dofinansowanie ma formę częściowej spłaty kapitału kredytu bankowego zaciągniętego na budowę czy zakup domu lub mieszkania. Dotacja będzie wypłacana na konto kredytowe beneficjenta po zakończeniu realizacji przedsięwzięcia i potwierdzeniu uzyskania wymaganego standardu energetycznego przez budynek.

Wysokość dofinansowania jest uzależniona od uzyskanego wskaźnika rocznego jednostkowego zapotrzebowania na energię użytkową do celów ogrzewania i wentylacji (EUco), obliczanego zgodnie z wytycznymi NFOŚiGW oraz od spełnienia innych warunków, w tym dotyczących sprawności instalacji grzewczej i przygotowania wody użytkowej.

Budżet programu wynosi 300 mln zł. Środki pozwolą na realizację ok. 12 tys. domów jednorodzinnych i mieszkań w budynkach wielorodzinnych. Wdrożenie programu przewidziane jest na lata 2013-2018, a wydatkowanie środków z nim związanych – do 31 grudnia 2022 r.

Warto się nad tą możliwością poważnie zastanowić. Zyskać możemy przede wszystkim dopłaty do kredytu, pokrywającej część wyższych kosztów inwestycyjnych oraz koszty weryfikacji projektu budowlanego i potwierdzenia osiągniętego standardu energetycznego, niższych kosztów eksploatacji budynku no i podniesienia wartości budynku.

Autorami tekstu są eksperci firmy Somfy

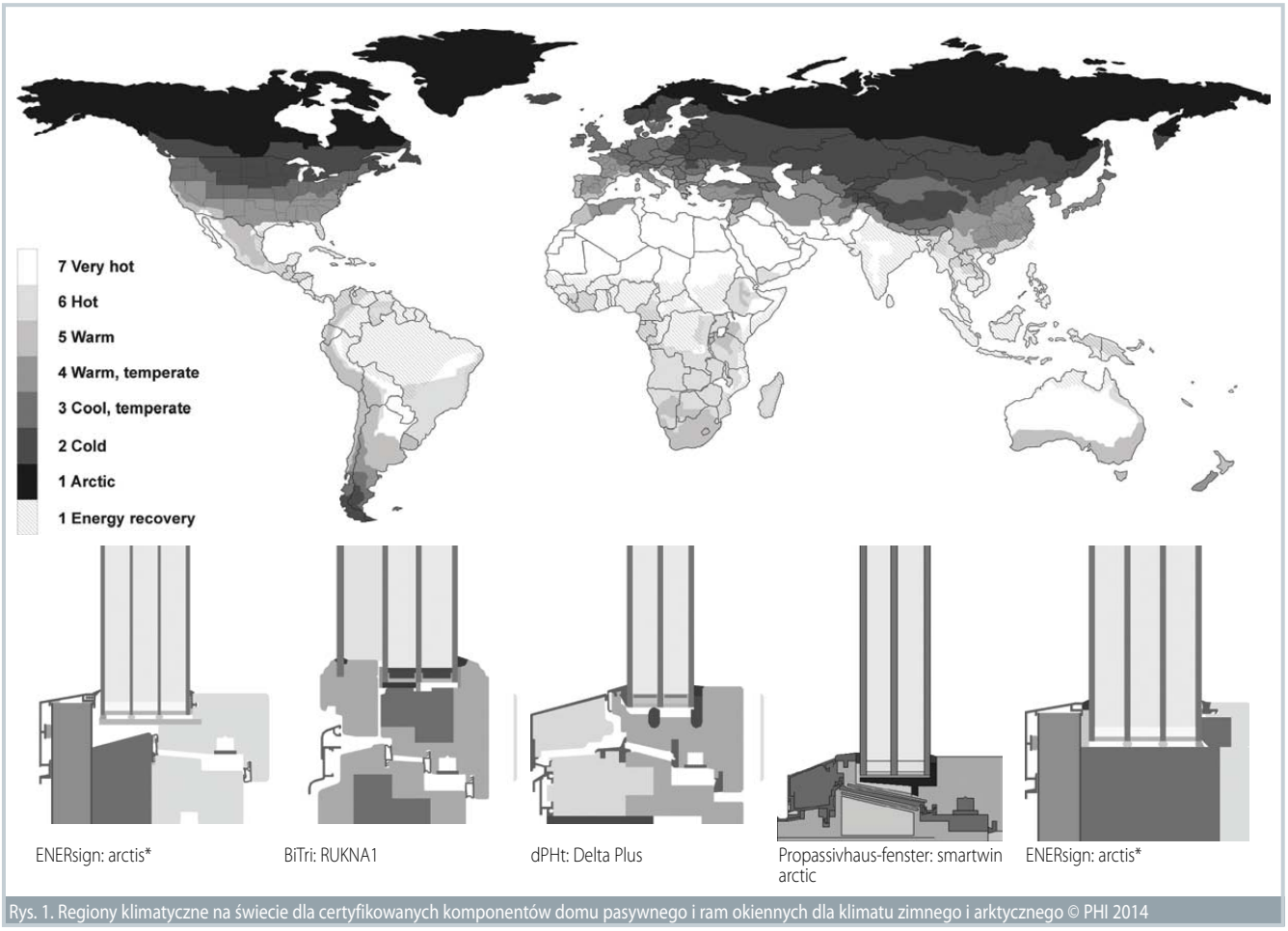
REKLAMA

Okna domu pasywnego Dotychczasowy rozwój i perspektywy

Instytut Domów Pasywnych PHI Darmstadt opracował wymogi w stosunku do okien pasywnych dla wszystkich regionów świata [Krick 2012, Krick 2012a]. Zgodnie z nimi w Europie Północnej i Wschodniej, gdzie dominuje zimny klimat, powinno się stosować polepszone ramy okienne i szczególnie dobre potrójne, a nawet poczwórne oszklenie. Na dalekiej Północy, dla klimatu arktycznego, wymagane są komponenty z poczwórnym oszkleniem (rys. 1). Niniejszy artykuł jest zapisem wystąpienia dr. inż. Benjamina Kricka, przygotowanym na FORUM Budownictwa Pasywnego w dniu 12.03. 2015 r., w czasie targów BUDMA w Poznaniu.

Wymogi w stosunku do komfortu okien na całym świecie

Można było opatrzyć certyfikatem okna pasywnego kilka okien dla klimatu zimnego i tylko jedno dla arktycznego. Wszystkie produkty mają świetnie zaizolowaną ramę. Jeśli chodzi o oszklenie, to wybiera się różne możliwości. Deutsche Passivhaus Transfer (dHPt) i Propassivhausfenster stawiają na bardzo dobre oszklenie potrójne, które ewentualnie po stronie zewnętrznej ma dodatkowo twardą powłokę. BiTri polepsza szkło potrójne dodatkową szybą, a Pazen stosuje oszklenie poczwórne. Ważna dla południowych okien jest też wartość „g" oszklenia: powyżej 55%.



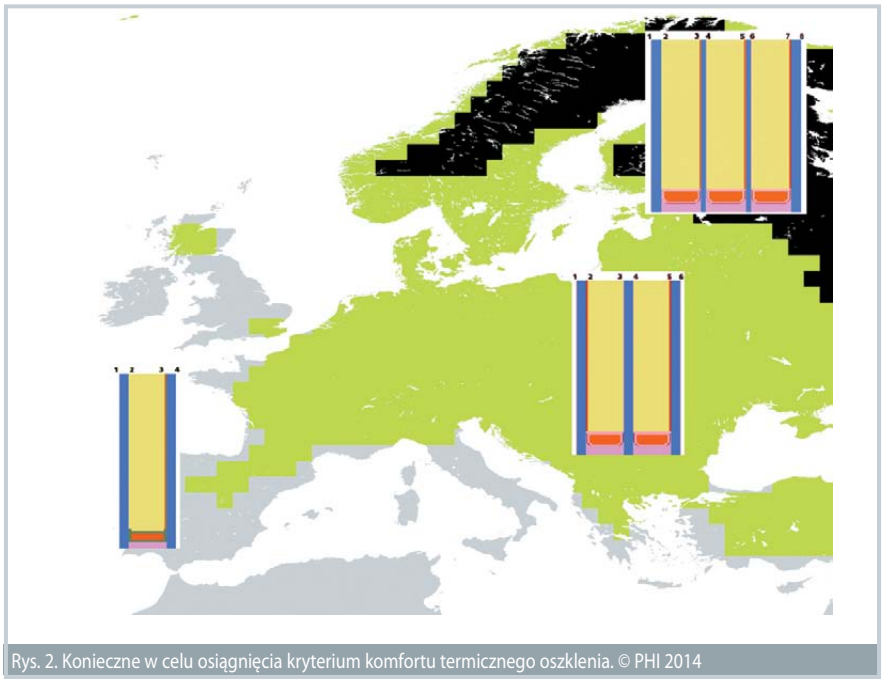
Rys. 1. Regiony klimatyczne na świecie dla certyfikowanych komponentów domu pasywnego i ram okiennych dla klimatu zimnego i arktycznego © PHI 2014

Szkło dla stref klimatycznych Europy

Obecnie na rynku wszędzie jest dostępne oszklenie podwójne w wartością U aż do poniżej 1,1 W/(m^{2}K), za które w Niemczech trzeba zapłacić ok. 55 €/m^2. Potrójne oszklenia z wartością U do min. 0,53 W/(m^{2}K) bije w naszą kieszeń ceną ok. 75 €/m^2, za poczwórne oszklenie z wartością U ok. 0,30 W/(m^{2}K) musimy teraz zapłacić ok. 150 €/m^2.

Ze względu na pożądany komfort termiczny, w klimacie środkowoeuropejskim wymaga się dla zamontowanych okien U wynoszącego 0,85 W/(m^{2}K), które można osiągnąć przy pomocy oszklenia potrójnego. Inne temperatury zewnętrzne prowadzą do innych maksymalnych wartości U i – tym samym – innego oszklenia. Rys. 2 pokazuje oszklenia konieczne w różnych regionach Europy, w połączeniu z dopasowaną do szkła ramą i zoptymalizowanym montażem, dzięki czemu można osiągnąć wysokie kryterium komfortu.

Dla okien domu pasywnego Instytut Domów Pasywnych zgodnie z metodyką [Schnieders et.al. 2011] i bazując na aktualnych cenach rynkowych przeprowadził badania dotyczące ekonomiczności różnych ram okiennych w Europie [Krick 2014]. Do wyboru były ramy smartwin compact podwójne z potrójnym oszkleniem (4/18Ar/ 4/18Ar/4), oraz z poczwórnych oszkleniem (3/12Kr/3/12Kr/3/12Kr/3), za każdym razem w wariancie ze zoptymalizowanymi wartościami U i g. Wybrano dwa rożne typy budynków: zorientowany w kierunku południowym ostatni w rzędzie szeregowiec „Kranichstein" i dom wielorodzinny w centrum miasta, zorientowany w kierunku wschód-zachód („Limburger") z małymi oknami i dużym zacienieniem. Koszty zacienienia nie były brane pod uwagę w analizie. Rys. 3 pokazuje wyniki tych badań. Jasno widać, że oszklenie poczwórne, zastosowane w budynku referencyjnym „Kranichstein", przy dzisiejszych cenach szkła praktycznie nigdzie w Europie nie jest optymalne, nie odpowiada też w tych miejscach ekonomicznemu optimum, gdzie ze względu na komfort termiczny (rys. 3) byłoby to konieczne. W przeciwieństwie do tego widać wyraźnie szersze zastosowanie dla szkła poczwórnego dla budynku „Limburger". Można to wytłumaczyć niewielką wartością g szkła poczwórnego: przy dużych, skierowanych na południe płaszczyznach okien w „Kranichstein" większa wartość g jest lepsza, niż mniejsza wartość U. W już i tak mocno zacienionym i suboptymalnie ustawionym budynku „Limburger" z wynikającym z tego niewielkim nasłonecznieniem, lepsza wartość U daje pierwszeństwo szybie poczwórnej. To samo dotyczy okna potrójnego oszklenia ze zoptymalizowaną wartością g i podwójnego szkła ciepłochronnego. W przypadku „Kranichstein" otrzymujemy potwierdzenie, że dla południa Europy szkło potrójne to optimum. Także to znajduje wytłumaczenie w niewielkiej wartości g, ponieważ możemy dzięki temu zmniejszyć potrzebę chłodzenia. Gdyby przyjąć, że w tych regionach będzie dominować oszklenie podwójne z ochroną przeciwsłoneczną, można by zbadać również taki wariant.



Rys. 2. Konieczne w celu osiągnięcia kryterium komfortu termicznego oszklenia. © PHI 2014

Jak już wspominano, koszty oszklenia poczwórnego, ze względu na niewielką liczbę sztuk, są dzisiaj wyraźnie zawyżone w cennie. W przyszłości można oczekiwać wyraźnej obniżki cen. W związku z powyższym wykonuje się symulacje z możliwymi w przyszłości cenami. Zastosowano tutaj cenę szkła poczwórnego wynoszącą 100 €/(m^2). Przy tym założeniu mamy taką samą różnicę kosztów pomiędzy oknem poczwórnym a potrójnym, jak w przypadku oszklenia potrójnego do podwójnego. Także te wyniki przedstawiono na rys. 4: w modelu Kranichstein tylko w większej części Skandynawii oszklenie poczwórne jest ekonomicznym optimum. To samo dotyczy dużych części Europy Wschodniej i rejonu Alp. W przypadku modelu Limburger szkło poczwórne dominuje w Europie Środkowej, a więc także w wielu regionach Niemiec.

Podsumowując: jeśli dla szkła poczwórnego będziemy obserwować taki sam rozwój cen, jaki widzieliśmy w przeszłości dla oszklenia potrójnego, możemy wyjść z założenia, że w przyszłości szkło poczwórne będzie szeroko stosowane. Dotyczy to szczególnie obszaru termomodernizacji budynków, gdzie można dokonać optymalizacji tylko w ograniczonym stopniu, ze względu na geometrię, ustawienie i udział powierzchni okien.

Potencjał oszklenia

Zasadnicze rozważania na temat współczynnika przenikania ciepła i odstępu pomiędzy szybami oszklenia

Także w przypadku oszklenia trzema mechanizmami transportu ciepła są promieniowanie, przewodzenie i konwekcja. Strata ciepła promieniowania jest redukowana w szybach poprzez nisko emisyjną, bardzo cienką powłokę, tzw. *low-e-coating*. Wyznacznikiem dla wysokości redukcji jest emisyjność powłoki w niewidocznym spektrum podczerwieni ε. Dzisiaj na porządku dziennym jest emisyjność poniżej 3%. Oznacza to, że strata ciepła promieniowania szyby w obszarze podczerwieni redukowana jest o ponad 97%. Aby zredukować przewodzenie ciepła w przestrzeniach międzyszybowych stosuje się jako wypełnienie gazy szlachetne, najczęściej argon, zamiast powietrza. Jeśli chodzi o ciała stałe, to wiadomo, że ciepłochronność jest tym lepsza, im grubsze jest ocieplenie. A więc wraz z przyrostem grubości izolacji ocieplenia zmniejsza się przewodzenie ciepła. Jeśli chodzi o gazy, to od pewnej określonej grubości warstwy pojawia się konwekcja: gaz ogrzewa się na ciepłym wewnętrznym oszkleniu, zmniejsza swoją gęstość, podnosi się i tak trafia na zimną szybę zewnętrzną, tam się ochładza i zimny trafia znowu na ciepłą stronę szyby. Dzięki tym konwekcyjnym obiegom powstaje znacznie podwyższona strata ciepła. Przy czym obowiązuje tu zasada: im wyższa różnica temperatur pomiędzy szybą wewnętrzną i zewnętrzną, tym wyższa siła obrotu i wyższa strata ciepła. Z tych zależności wynikają dla każdego gazu i każdej różnicy temperatur różne optima dla grubości przestrzeni międzyszybowych. Tabela 1 zawiera optymalne odstępy pomiędzy szybami dla podwójnego, potrójnego i poczwórnego oszklenia dla klimatu umiarkowanie chłodnego.

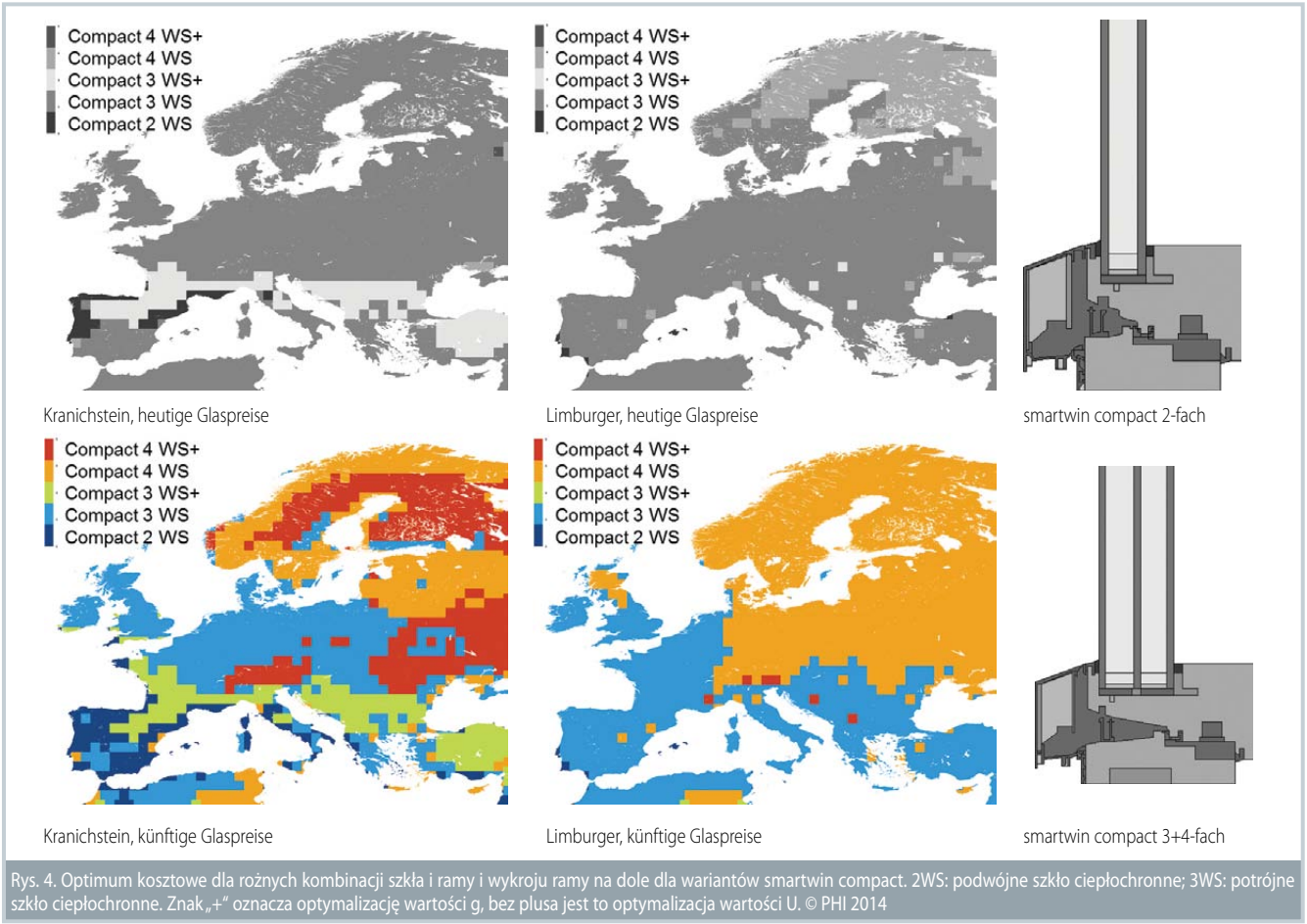
Tab. 1.Optymalne odstępy pomiędzy szybami wg EN 673 (dla klimatu umiarkowanie chłodnego) © PHI 2014

Optimum gas gap / SZR [mm] EN 673			
Gas/Gap	Double	Tripple	Quadrouple
Argon	15	19	22
Crypton	10	13	14

REKLAMA

Profesjonalne masy uszczelniające PROVENTUSS

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: biuro@proventuss.eu, www.proventuss.eu



Rys. 4. Optimum kosztowe dla rożnych kombinacji szkła i ramy i wykroju ramy na dole dla wariantów smartwin compact. 2WS: podwójne szkło ciepłochronne; 3WS: potrójne szkło ciepłochronne. Znak „+" oznacza optymalizację wartości g, bez plusa jest to optymalizacja wartości U. © PHI 2014

W chłodniejszych klimatach optimum będą stanowić mniejsze przestrzenie międzyszybowe.

Poprzez promieniowanie słoneczne, różnicę temperatur pomiędzy wnętrzem i zewnętrzem i emisję do zimnego nocnego nieba szkło, a tym samym też przestrzenie międzyszybowe, poddawana są wysokim wahaniom temperatur. Ma to swoje odzwierciedlenie w zmianie objętości gazu w przestrzeni międzyszybowej. W zimnie gaz się kurczy, w cieple rozszerza i naciska na zewnętrzne szyby w kierunku na zewnątrz. Powstaje tak zwany efekt pompy, który obciąża brzeg szkła i powoduje powstawanie napięć w szkle. Im większa jest przestrzeń międzyszybowa, tym wyższe są obciążenia. Przy czym liczy się tu suma przestrzeni międzyszybowych. 2x16 (czyli 32 mm) nie są traktowane jako krytyczne, wielu producentów okien od lat stawia z powodzeniem na 2x18 (36 mm) dla przestrzeni międzyszybowych. To też optimum w klimacie umiarkowanie chłodnym dla wypełnienia argonem.

Potencjał oszklenia potrójnego

Standard techniki stanowią obecnie szkło potrójne z 2 pokryciami na pozycji 1 i 5, to znaczy na stronach skierowanych do przestrzeni międzyszybowych obu szyb zewnętrznych. Jeśli chodzi o wartość g należałoby zastosować pokrycie środkowej szyby zamiast szyby zewnętrznej, ponieważ w przypadku pokrycia szyby środkowej wtórne oddawanie ciepła do środka byłoby większe i tym więcej energii trafiłoby do środka budynku. Jednakże pokrycie szyby środkowej wiąże się też z pewnym ryzykiem, ponieważ na skutek zwiększonej przez to pokrycie absorpcji nagrzewać się ona będzie szybciej i mocniej, co może powodować pęknięcia z powodu napięć. Obecnie producenci okien przekonują się jednak do tego, by mimo to stosować pokrytą szybę środkową. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych materiałów do coatingu z mniejszą absorbcją i poprzez stosowanie szkła białego udaje się w praktyce okiełznać problematykę napięć i pękania szkła, tak twierdzą protagoniści. Jednakże szkło białe jest bardziej kruche, a więc pęknięcia mogą też powstawać łatwiej.

Kolejną, interesującą możliwością jest zastosowanie szyb o grubości 2 albo 3 mm, poddawanego wstępnej obróbce termicznej. W ten sposób można też znacznie zredukować łączny ciężar oszklenia, zmniejsza się także obciążenie na krawędzi, ponieważ samo szkło może lepiej wyrównać deformacje. Szyby z cienkiego szkła, ze względu na ich dużą elastyczność w trakcie produkcji, są trudniejsze w obróbce i do tej pory nie są zbyt rozpowszechnione na rynku. Są też częściowo droższe, niż zwykłe szkło, niemniej jednak ta technologia kryje w sobie pewien potencjał redukcji ceny.

W ten sposób można, prowadząc obliczenia zgodnie z EN 673 lub 410, na przykładzie szkła Glaströsch, dojść z [GLACE] do następujących par wartości: U optymalizuje z powłoką „ZERO E", budowa szyby (3:/18Ar/3/18Ar/:3): U_g=0,48 W/(m^{2}K), g=46%. G optymalizuje z pokryciem „TRIII E", budowa szyby (3/18Ar/:3/18Ar/:3): U_g=0,64 W/(m^{2}K), g=69%:

Dodatkowo istnieje możliwość pokrycia zewnętrznej strony powłoką tzw. *hardcoating*. *Hardcoating* to niskoemisyjna powłoka, które – nawiasem mówiąc – wykazuje emisyjność tylko pomiędzy 10% a 30%. Jednakże powłoki takie, inaczej, niż to jest w przypadku *softcoatings*, są bardziej odporne na obciążenia mechaniczne. Naniesione po zewnętrznej stronie szyby zewnętrznej podnoszą temperaturę, ponieważ zmniejszają oddawanie promieniowania do zimnego nocnego nieba. W ten sposób zmniejsza się pocenie zewnętrznej strony szkła. Dodatkowo poprawia się wartość U. Do tej pory nie uwzględniano tego w normie EN 673, a Instytut Domów Pasywnych w ramach projektu 3ENCULT znalazł możliwość, by w przybliżeniu oszacować efekt. Ponieważ jest trudno, a więc także drogo, pokryć szkło po obu stronach. *Hardcoating* w połączeniu z powłoką na środkowej szybie wydaje się być sensowny. Powłoka „Free Vision T" z Glastrosch

o emisyjnosci wynoszącej 22% daje w połączeniu z szybą o budowie (:3/18Ar/:3/18Ar/:3) następujące wartosci: U zoptymalizowane przez powłokę „ZERO E": U_g=0,45 W/(m²K), g=50%. G zoptymalizowane przez pokrycie „TRIII E": U_g=0,60 W/(m²K), g=68%.

Potencjał oszklenia poczwórnego

Oszklenie poczwórne jest sensowne tylko wtedy, jeśli także do trzeciej przestrzeni międzyszybowej użyjemy kolejnej powłoki. Zostanie ono jak gdyby przyłączone do zwróconych na zewnątrz stron wewnętrznych trzech szyb. Ze względu na napięcia temperaturowe mogą być tu ewentualnie konieczne szyby hartowane. Z powodu łącznej przestrzeń międzyszybowej wynoszącej w sumie 36 mm jasne jest, że zastosowanie argonu nie przyniesie już pożądanego efektu. Dla kryptonu przestrzeń międzyszybowa wynosząca 3x12 (36 mm) jest jednakże optimum. Tutaj mamy łączną grubość szkła wynoszącą 36 + 4x3 mm = 48 mm. Jest to kompatybilne z powszechnymi pakietami szkła 4/18/4/18/4 mm. Możliwe do osiągnięcia są następujące pary wartości: powłoka „ZERO E", U_g=0,30 W/(m²K), g=43%. Powłoka „TRIII E": U_g=0,42 W/(m²K), g=62%. Także w przypadku oszklenia potrójnego możliwe jest polepszenie wartości U przez zastosowanie pokrycia, tzw. *hardcoating*. Zalecane jest to ze względu na jeszcze niższą temperaturę powierzchni i związaną z tym możliwą zwiększoną „produkcją" kondensatu na zewnętrznej powierzchni. Uwagę zwraca tutaj niewielkie pogorszenie w zakresie wartości g w porównaniu do oszklenia potrójnego z taką samą powłoką. Można to wytłumaczyć w ten sposób, że tylko określone spektralne części promieniowania słonecznego są blokowane i są one już bardzo mocno redukowane przez 2 warstwy oszklenia potrójnego, w związku z tym efekt 3 powłoki nie jest już taki spektakularny. W porównaniu z argonem dostępność kryptonu jest mniejsza, a nakład energii pierwotnej większy. To znajduje odzwierciedlenie w wyższej cenie kryptonu, która – w przypadku stosowania oszklenia poczwórnego na skalę masową – będzie jeszcze rosnąć. Poczwórne oszklenie z kryptonem jest w związku z powyższym rozwiązaniem przejściowym. Ze względu na opisaną konwekcję argon nie nadaje się do stosowania w oszkleniach poczwórnych. Ma jednakże pewne zalety: mniejsze koszty w porównaniu z kryptonem, lepszy bilans energii pierwotnej i, co spowodowane jest budową szyby, lepsze wartości U dla ramy, wartości Ψ dla brzegu szyby i wyższe temperatury brzegu szyby. W ramach projektu EuroPHit Instytut Domów Pasywnych szuka koncepcji dla poczwórnego oszklenia z argonem. Jedną możliwością byłoby „złapanie" rozszerzającego się szkła w pewnego rodzaju balonie powietrznym, który mógłby być zintegrowany z wpustem. Wychodząc z założenia, że odstęp pomiędzy szybami wynosiłby 3x20 (60 mm), to różnica temperatur, przy szybie o wymiarach 1,2 m szer. i 2,5 m wys. spowodowałaby konieczność wprowadzenia objętości wyrównawczej, wynoszącej 4,7 l. W odniesieniu do szerokości szkła odpowiadałoby to zapotrzebowaniu na miejsce we wpuście okiennym wynoszącemu 65 mm, o wysokości zaś 31 mm i na szkle 11 mm. Wydaje się to dużo. Jednak wiemy, że przestrzenie międzyszybowe do sumy 32 mm nie są problematyczne. Pozostaje więc przestrzeń międzyszybowa wynosząca 28 mm, którą należałoby wyrównać. Odpowiadałoby to objętości tylko 2,2 l lub wysokości balonu powietrznego wynoszącej 31 mm po wąskiej stronie, a 15 mm na dłuższej stronie, albo 5 mm wokół. Wydaje się to być do zrobienia. Wyrównać trzeba by także ciśnienie tylko w środkowej komorze. Zgodnie ze zdaniem producentów szkła przy dzisiejszych cenach szkła ten zabieg kosztowo byłby porównywalny do kryptonu. Tutaj jednakże też możemy oczekiwać redukcji cen.

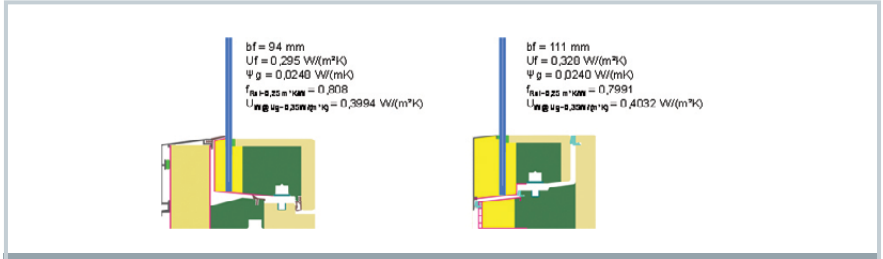
Dla oszklenia poczwórnego przy 20 mm wypełnieniu argonem możemy osiągnąć takie same wartości termiczne, jak dla wypełnienia kryptonem 12 mm.

Potencjał szkła połączonego

Kolejną możliwością jest połączenie 2 podwójnych oszkleń lub jednego podwójnego i jednego potrójnego. Jeśli zastosujemy jeszcze przy połączeniu dwóch oszkleń podwójnych hardcoating w przestrzeni pomiędzy nimi, możemy osiągnąć U w wysokości około 0,45 W/(m²K), z dodatkową powłoką zewnętrzną typu hardcoating także wartości U około 0,42 W/(m²K). Przy połączeniu oszklenia podwójnego z potrójnym można osiągnąć U około 0,30 W/(m²K). Zaletą tych wariantów byłoby, że w powstałych przestrzeniach międzyszybowych można by umieścić elementy zacieniające. Problematyczne może być tworzenie się kondensatu oraz zabrudzenia w tej przestrzeni międzyszybowej. Można by tego uniknąć przy pomocy folii blokujących parę adaptujących się do wilgotności albo wklejanej taśmy o tych samych właściwościach w połączeniu ze zmniejszoną ilością materiałów higroskopijnych, działających jak bufor dla wilgoci. W celach serwisowych należałoby móc otwierać przestrzeń międzyszybową, co znacznie podrożyłoby konstrukcję.

Potencjał oszklenia szkła próżniowego

Z Chin słychać wiadomości o pojawieniu się szkła próżniowego o wartości U wynoszącej 0,35 W/(m²K), które produkuje się tam dla lodówek. W szkle próżniowym szczególnie problematyczny jest mostek na krawędzi szkła, który prowadzi do niskich temperatur na krawędzi i wysokich strat ciepła. Przy mniejszych formatach szyby efekt ten może znieść poprawę wartości U w stosunku do oszklenia potrójnego, albo nawet doprowadzić do wyższych wartości U. Aby temu zapobiec można drastycznie zwiększyć głębokość osadzenia szyby w profilu ramy. W ramach projektu Instytutu Domów Pasywnych EuroPHit opracowano koncepcję dla kombinacji szkła próżniowego w ramie. Rezultaty badań dla okna otwieranego do wewnątrz i na zewnątrz pokazuje rys. 5.



Rys. 5. Badania w ramach projektu EuroPHit: rama okienna ze szkłem próżniowym. Po lewej okno otwierane do wewnątrz, po prawej na zewnątrz. © PHI 2013

AUTOR

dr inż. ***Benjamin Krick***
PHI, Darmstadt

Tekst wystąpienia udostępnił
Polski Instytut Budownictwa Pasywnego
i Energii Odnawialnej im. Güntera Schlagowskiego

Informacje o domach pasywnych znajdą Państwo także w Internecie, na stronach International Passive House Association i w powiązanej z nim Passipedia.org. Patrz także www.pibp.pl

Źródła

[Feist 2011] Feist W.: Tagungsband zur 15. Internationalen Passivhaus Tagung in Innsbruck, 2011 [Materiały konferencyjne z 15 Konferencji Dom Pasywny w Hannoverze]

[Feist 2012] Feist W.: Tagungsband zur 16. Internationalen Passivhaus Tagung in Hannover, 2012 [Materiały konferencyjne z 16 Konferencji Dom Pasywny w Hannoverze]

[GLACE] http://www.euroglas.com/service/berechnungen/glace.html

[Krick 2011] Krick B.: *Neue Zertifizierungskriterien für Passivhaus geeignete transparente Bauteile*, in: [Feist 2011] [Nowe kryteria ceryfikacji dla komponentów domu pasywnego]

[Krick 2011a] Krick B.: *Zertifikatskriterien und Berechnungsvorschriften für Passivhaus geeignete transparente Bauteile, Passivhaus Institut Darmstadt* (2011) [Kryteria certyfikacji i przepisy dotyczące obliczeń dla przezroczystych elementów domu pasywnego]

[Krick 2012] Krick B., Feist W.: *Anforderungen an Passivhaus geeignete transparente Bauteile in verschiedenen Regionen der Erde*, in: [Feist 2011] [Wymogi odnośnie do przezroczystych elementów budowlanych w różnych regionach świata]

[Krick 2012a] Krick B.: *Zertifikatskriterien und Berechnungsvorschriften für Passivhaus geeignete transparente Bauteile, Passivhaus Institut Darmstadt* (2012) [Kryteria certyfikacji i przepisy dotyczące obliczeń dla przezroczystych elementów domu pasywnego]

[Krick 2014] Krick B.: *Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen zum Fenster smartwin compact der Firma Propassivhausfenster, zu veröffentlichen*, Passivhaus Institut Darmstadt, 2014 [Badania ekonomiczności okien smartwin compact]

[Schnieders et.al. 2011] Schnieders, Feist, Schulz, Krick, Rongen, Wirtz: *Passivhäuser für verschiedene Klimazonen*, Passivhaus Institut Darmstadt, Rongen Architekten, Wassenberg, 2011 [Domy pasywne dla różnych stref klimatycznych]

REKLAMA

Profesjonalne masy uszczelniające PROVENTUSS

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: biuro@proventuss.eu, www.proventuss.eu

Mechaniczne otwieranie okien

Otwieranie i zamykanie okien oraz naświetli usytuowanych na wysokości uniemożliwiającej dokonanie tych czynności bezpośrednio z poziomu posadzki, wymaga zastosowania otwieraczy/zamykaczy ręcznych lub z automatycznym napędem. Napędy takie służą także do otwierania/zamykania okien wielkogabarytowych o dużej masie.

Problematyka ogólna

Wysoko usytuowane okna, co często spotyka się w obiektach użyteczności publicznej, jak np. sale widowiskowe, aule, sale gimnastyczne i sportowe, kościoły itp., w celu spełnienia funkcji naturalnego wietrzenia lub grawitacyjnego odprowadzenia ciepła i dymu, wymagają urządzeń umożliwiających ich otwieranie i zamykanie. Urządzenia te są zwane popularnie otwieraczami/zamykaczami, a ich uruchomienie może nastąpić ręcznie poprzez zastosowanie dźwigni albo korby, lub automatycznie przy pomocy napędu, głównie elektrycznego.

Automatyczne otwieranie stosowane jest także w odniesieniu do naświetli usytuowanych nad drzwiami oraz okien i świetlików dachowych.

Zmechanizowane otwieranie okien i świetlików dachowych oraz automatyczne sterowanie tymi procesami znalazło bardzo szerokie zastosowanie w ochronie pożarowej budynków, szczególnie w systemach oddymiania, co jednak nie jest przedmiotem niniejszej publikacji. Tematyka ogranicza się tylko do problematyki okien mechanicznie otwieranych, służących do naturalnej wentylacji pomieszczeń.

Systemy otwierania okien fasadowych i dachowych oraz naświetli za pomocą napędów mechanicznych, zazwyczaj elektrycznych, pozwalają na komfortowe, codzienne wietrzenie pomieszczeń. Napędy musza być przystosowane do otwierania okien uchylnych, rozwieranych, przesuwnych i obrotowych, drewnianych, tworzywowych lub metalowych (aluminiowych i stalowych), o różnych kształtach, jak prostokątne, trapezowe, okrągłe albo łukowe. Powinny

Rys. 2. Zamykacz automatyczny firmy GEZE w konstrukcji okien Złotych Tarasów

Rys. 1. Zamykacz automatyczny E 1500 firmy GEZE w wersji pojedynczej na dworcu kolejowym w Saarbrucken

także uwzględniać miejsce usytuowania okna, tzn. w fasadzie budynku lub w połaci dachowej.

Nowoczesne budownictwo wymaga, aby mechanizmy otwierające były w maksymalnym stopniu ukryte i wpasowane w architekturę okna i całego obiektu. Również powinna istnieć możliwość bezproblemowego zintegrowania automatyki sterowania napędem z istniejącym systemem zarządzania budynkiem.

Istotnym problemem jest także zapewnienie właściwego docisku skrzydła do ościeżnicy i spełnienie wymagań dotyczących szczelności oraz oszczędności energii. Jednocześnie powinna być zabezpieczona skuteczna ochrona antywłamaniowa.

Wyróżnić można następujące, najczęściej spotykane rodzaje napędów mechanicznych:

- łańcuchowe,
- linowe,
- zębatkowe,
- wrzecionowe.

Mechanizmy napędów mogą być umieszczane:

- wewnątrz kształtownika ościeżnicy,
- na ramie ościeżnicy,
- na ramie skrzydła.

Wymagania wynikające z norm

Okna zewnętrzne podlegają wymaganiom normy PN-EN 14351-1:2010 *Okna i drzwi. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.* W normie określono (niezależnie od materiału z jakiego są wykonane wyroby) właściwości eksploatacyjne, które mają zastosowanie m.in. do okien (łącznie z oknami dachowymi) uruchamianych ręcznie lub za pomocą napędu. Mogą to być okna:

- rozwierane, odchylne, obrotowe i przesuwne,
- całkowicie lub częściowo przeszklone,
- stałe, częściowo stałe lub otwierane,
- z jednym lub więcej niż jednym skrzydłem.

W odniesieniu do wymagań dotyczących bezpośrednio okien z napędem, w normie PN-EN 14351--1:2010 zawarto poniżej przedstawione postanowienia.

Bezpieczeństwo użytkowania

Jednostki napędowe oraz inne okuciowe i elektryczne elementy składowe instalowane w oknach

REKLAMA

REKLAMA

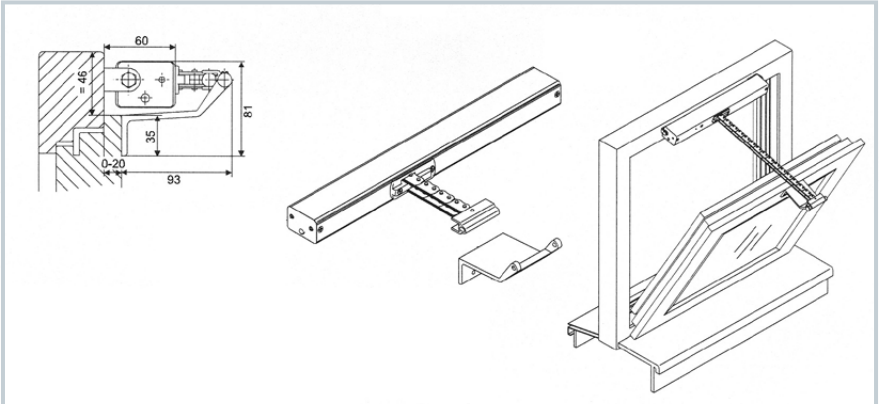
LW **Maszyny Szklarskie.eu**
Leszek Wąsik

COOLTEMPER

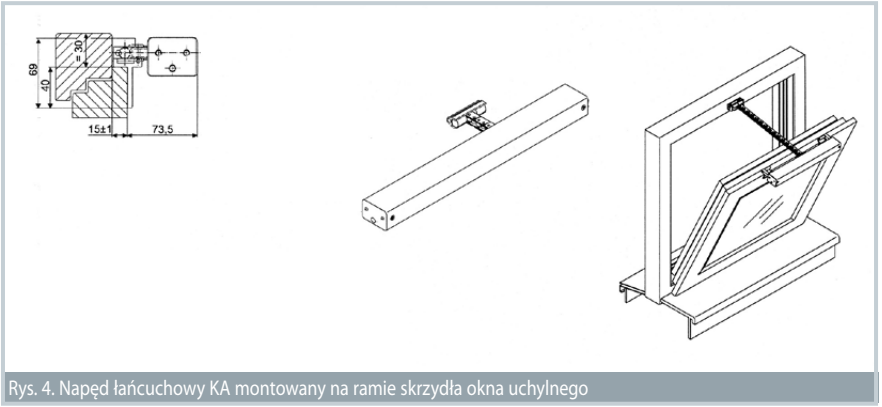
Haselsteiner
Spezialmaschinen für den dekorativen Glasdruck

- Linie do hartowania szkła
- Linie do chemicznego hartowania szkła
- Linie do laminowania szkła z folią PVB
- Piece do testów Heat Soak
- Urządzenia do sitodruku
- Emaliarki walcowe
- Emaliarki wielofunkcyjne
- Tunele do suszenia szkła

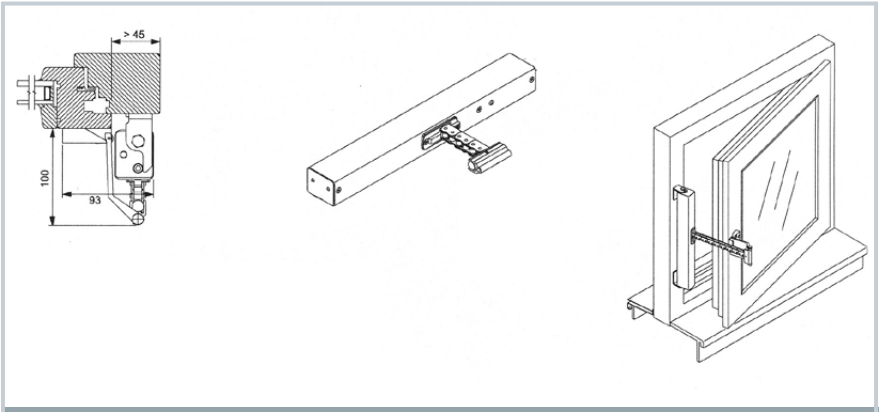
LW Maszyny Szklarskie.eu Leszek Wąsik
ul. Witosa 22, 62-640 Grzegorzew
Mob.: +48 608 885 710 (English & Russian)
e-mail: Leszek1wasik1@gmail.com, skype: Leszek1.wasik1



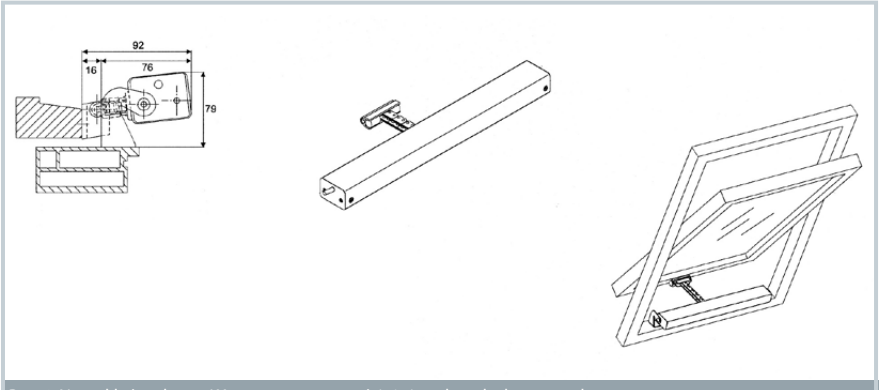
Rys. 3. Napęd łańcuchowy KA montowany na ościeżnicy okna uchylnego



Rys. 4. Napęd łańcuchowy KA montowany na ramie skrzydła okna uchylnego



Rys. 5. Napęd łańcuchowy KA montowany na ościeżnicy okna rozwieranego



Rys. 6. Napęd łańcuchowy KA montowany na ościeżnicy okna dachowego obrotowego

o napędzie elektrycznym należy zaprojektować, badać i kontrolować zgodnie z normą PN-EN 60335-2--103:2005 *Elektryczny sprzęt do użytku domowego i podobnego. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 2-103: Wymagania szczegółowe dotyczące układów napędowych do bram, okien i drzwi.*

Osprzęt pneumatyczny i hydrauliczny do okien należy zaprojektować, badać i kontrolować zgodnie z normą PN-EN 12453:2000 *Bramy. Bezpieczeństwo użytkowania bram z napędem. Wymagania* w odniesieniu do:

- p. 5.2.3 „ Hydrauliczne jednostki napędowe", w którym stwierdza się, że jednostki te powinny przede wszystkim spełniać postanowienia normy EN 982, określającej wymagania bezpieczeństwa dotyczących układów hydraulicznych i ich elementów;
- p. 5.2.4 „Pneumatyczne jednostki napędowe", w którym stwierdza się, że jednostki te powinny przede wszystkim spełniać postanowienia normy EN 983, określającej wymagania bezpieczeństwa dotyczących układów pneumatycznych i ich elementów.

Inne wymagania

Napędy elektryczne należy zaprojektować, badać i kontrolować zgodnie z normami:

- PN-EN 61000-6-3:2008 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-3: Normy ogólne. Norma emisji w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym,*
- PN-EN 61000-6-1:2008 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-1: Normy ogólne. Odporność w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym.*

Bezpośrednio na okna z napędem lub na same napędy do otwierania/zamykania okien nie ustanowiono dotychczas żadnych norm, w przeciwieństwie do drzwi z napędem, dla których opracowano następujące normy:

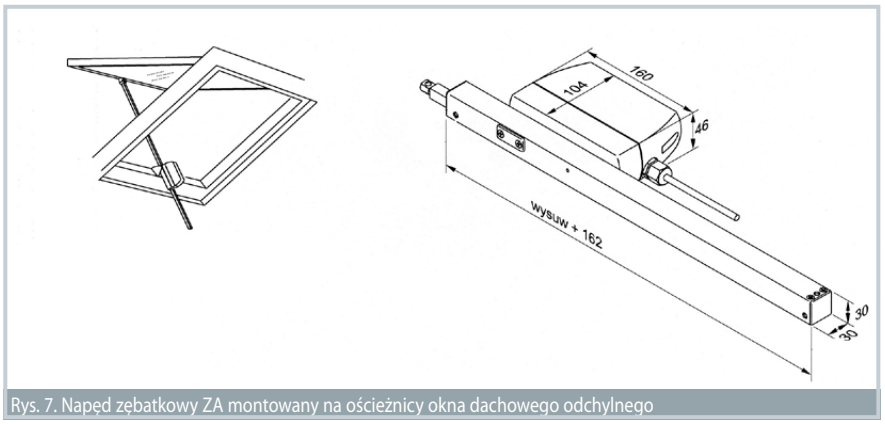
- PN-EN 16005:2013 *Drzwi z napędem. Bezpieczeństwo użytkowania. Wymagania i metody badań,*
- PN-EN 16361:2013 *Drzwi z napędem. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Drzwi inne niż rozwierane, przeznaczone do zainstalowania z napędem, bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i dymoszczelności.*

Przykładowe napędy

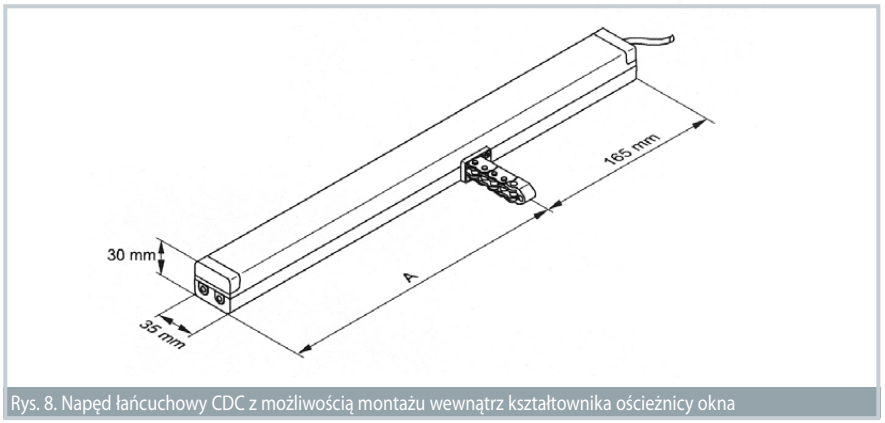
Firmy D+H Polska

W katalogu produktów firmy D+H zawarte są m.in. rysunki schematyczne różnych rozwiązań napędów, głównie łańcuchowych, stosowanych do otwierania okien uchylnych i rozwieranych oraz dachowych, zwanych także połaciowymi.

Na rys. 3 i 4 przedstawiono napędy łańcuchowe typu KA otwierające i zamykające drewniane okna



Rys. 7. Napęd zębatkowy ZA montowany na ościeżnicy okna dachowego odchylnego



Rys. 8. Napęd łańcuchowy CDC z możliwością montażu wewnątrz kształtownika ościeżnicy okna

uchylne, przy czym jeden mechanizm jest zamontowany na ościeżnicy, a drugi na ramie skrzydła. Napędy charakteryzują się dużą siłą pchającą i ciągnącą do 500 N i prędkością otwierania do 8,5 s/100 mm oraz zamykania do 10 s/100 mm. Mechanizm pozwala na maksymalny wysuw do 1300 mm i pracę w zakresie temperatur od -5°C do +75°C. Napędy mogą być także stosowane w oknach tworzywowych i aluminiowych.

Napędy powyżej przedstawionego typu mogą być również przystosowane do otwierania i zamykania okien rozwieranych i takie rozwiązanie pokazano na rys. 5. Parametry techniczne są podobne jak przy oknach uchylnych.

Jak już w publikacji wspomniano, istnieją napędy mechanizujące pracę okien dachowych. W odniesieniu do okien dachowych obrotowych, firma D+H proponuje napęd łańcuchowy typu KA montowany na ościeżnicy, co przedstawiono na rys. 6. Według informacji producenta, napęd jest przystosowany do montażu w dolnej części ramy ościeżnic okien firm ROTO oraz VELUX.

W przypadku okien dachowych odchylnych oraz klap dachowych, zaleca się stosowanie napędów zębatkowych typu ZA, montowanych również na ramie ościeżnicy. Ten typ napędów charakteryzuje się bardzo dużą siłą pchającą, która może osiągnąć nawet 1500 N. Standardowa długość zębatki wynosi do 1000 mm, przy czym na specjalne zamówienie można ją zwiększyć do 1200 mm. Także zakres temperatur, w których może działać napęd jest bardzo

Rys. 9. Napęd łańcuchowy GEZE zamontowany na ościeżnicy okna uchylnegowewnątrz kształtownika ościeżnicy okna

korzystny, gdyż mieści się w granicach od -25°C do +55°C. Deklarowana prędkość otwierania okna może wynosić do 12 s/100 mm, a prędkość zamykania do 14 s/100 mm. Przykładowy napęd zębatkowy przedstawiono na rys. 7.

Katalog produktów firmy D+H zawiera także napęd łańcuchowy typu CDC, charakteryzujący się możliwością montażu wewnątrz kształtownika ościeżnicy okna uchylnego. Napęd o przekroju poprzecznym 35x30 mm jest przystosowany do montażu w aluminiowych kształtownikach większości systemów okiennych. Jest szczególnie zalecany do obiektów, w których ważną rolę odgrywa estetyka elementów otworowych. Zaletą takiego rozwiązania jest cicha praca napędu oraz możliwość indywidualnego programowania wysuwu łańcucha i uchyłu skrzydła okna, maksymalnie do 600 mm. Przykładowy napęd łańcuchowy typu CDC przedstawiono na rys. 8.

Firmy GEZE

Firma GEZE wykonuje elektryczne systemy przewietrzania oraz odprowadzania dymu i ciepła, gwarantujące niezawodność i bezpieczeństwo działania. W szerokiej ofercie znajdują się łatwe w montażu

dokończenie na str. 52

REKLAMA

Drzwi przeciwpożarowe – zmiany w metodyce badawczej

Drzwi przeciwpożarowe to drzwi przewidziane do zapewniania odporności ogniowej, gdy są stosowane do zamknięcia stałych otworów w elementach oddzielających o określonej odporności ogniowej. Normy europejskie stosują termin „zespół drzwiowy", który oprócz drzwi z ościeżnicą obejmuje wszelkie płyty boczne i górne wraz z okuciami i uszczelkami.

Metodę wyznaczania odporności ogniowej zespołów drzwiowych, zaprojektowanych do instalowania wewnątrz otworów w pionowych elementach oddzielających, określa norma EN 1634-1, znowelizowana przez CEN (Europejski Komitet Normalizacyjny) w 2014 r. W marcu minionego roku uzyskała ona status normy krajowej i drzwi obecnie badane powinny być poddane procedurze opisanej w omawianej normie, tj. PN-EN 1634-1:2014-03 *Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien oraz elementów okuć budowlanych. Część 1: Badania odporności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien.* Jak wynika z tytułu, zakres wspomnianej normy dotyczy nie tylko drzwi lecz również żaluzji i otwieralnych okien, a także kurtyn.

Aktualne wydanie normy, w odniesieniu do drzwi, zostało zmienione w stosunku do poprzedniego w następującym zakresie:

- usunięto wymóg podawania przez zleceniodawcę wielkości szczelin,
- zmieniono wymagania dotyczące pomiaru szczelin,
- zwiększono odniesienie do rozszerzonego zastosowania wyników badania,
- wprowadzono zmiany dotyczące umieszczania termoelementów powierzchniowych,
- na nowo zdefiniowano wymagania pomiaru temperatury dla procedury normalnej,
- zmieniono zasady rozszerzonego zastosowania dla szczelin,
- wprowadzono zmiany w rysunkach.

Badanie odporności ogniowej – informacje ogólne

Zgodnie z normą PN-EN 1634-1 drzwi powinny być zamontowane tak, jak w warunkach rzeczywistych, w ścianie, która stanowi zamknięcie komory pieca badawczego. Zatem są poddane ekspozycji tylko z jednej strony.

Element próbny powinien być zaprojektowany i wykonany tak, aby był w pełni reprezentatywny dla drzwi, które mają być stosowane w warunkach rzeczywistych, łącznie z wykończeniem powierzchniowym, okuciami budowlanymi i wyposażeniem. Sposób montażu powinien również być taki, jak w praktyce.

Fot. 1. Widok drzwi od strony nagrzewanej w czasie badania

Temperatura w piecu

Norma PN-EN 1634-1 jest stosowana łącznie z EN 1363-1, która określa wymagania ogólne dla badań odporności ogniowej i m.in. wymaga oddziaływania termicznego wg tzw. krzywej standardowej temperatura–czas, która jest modelem w pełni rozwiniętego pożaru w pomieszczeniu i określona jest następującym wzorem:

$$T=345\log_{10}(8t+1)+20,$$

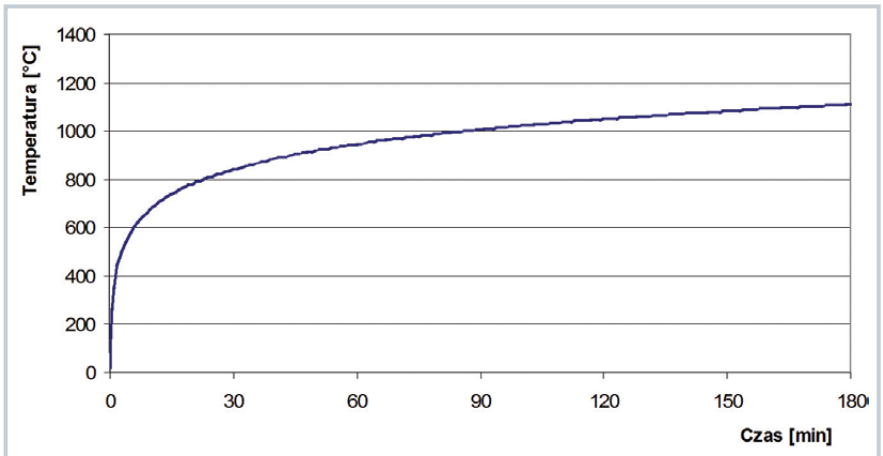
w którym:
t – jest czasem od początku badania, w minutach (min)
T – jest średnią temperaturą w piecu, w stopniach Celsjusza (°C)

Nagrzewanie wg krzywej standardowej obrazuje wykres poniżej.

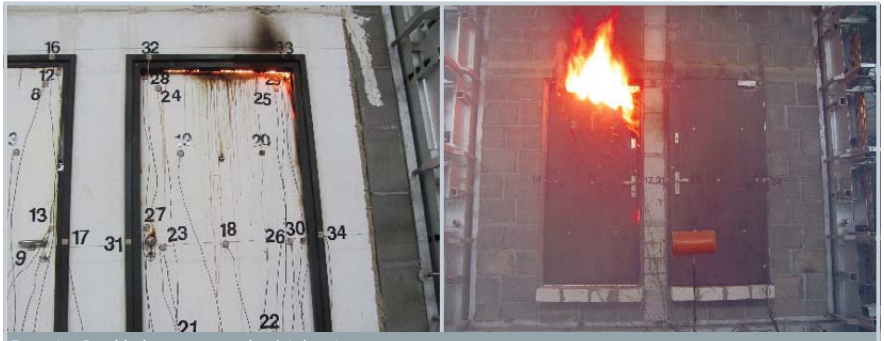
Kryteria oceny

W czasie badania ocenia się tak zwane kryteria użytkowe, tj.: szczelność ogniową (E), izolacyjność ogniową (I) oraz – jeśli jest to wymagane – promieniowanie (W).

Szczelność ogniowa jest to zdolność elementu próbnego, który pełni funkcję oddzielającą, do wytrzymania oddziaływania ognia z jednej strony, bez



Rys. 1. Wykres zależności temperatury od czasu wg standardowej krzywej nagrzewania



Fot. 2 i 3. Przykłady utraty szczelności drzwi

Tabela 1. Zestawienie kryteriów i miejsc pomiaru temperatury dla izolacyjności ogniowej drzwi I_1 oraz I_2

Izolacyjność ogniowa	Skrzydło drzwi			Ościeżnica
	Średni przyrost temperatury powierzchni nienagrzewanej	Maksymalny przyrost temperatury w dowolnym punkcie	Odległość punktów pomiaru temperatury od granicy skrzydła	Przyrost temperatury w dowolnym punkcie
I_1	≤ 140°C	≤ 180°C	25 mm	≤ 180°C
I_2	≤ 140°C	≤ 180°C	100 mm	≤ 360°C

przeniesienia ognia na stronę nienagrzewaną, w wyniku przeniknięcia płomieni lub gorących gazów, mogących powodować zapalenie powierzchni nagrzewanej albo jakiegokolwiek materiału będącego w sąsiedztwie tej powierzchni.

Drzwi zachowują szczelność ogniową jeśli na ich nienagrzewanej powierzchni:

- nie pojawią się pęknięcia lub otwory umożliwiające przejście szczelinomierza o średnicy 6 mm na długości 150 mm (z pominięciem krawędzi progowej, gdzie dopuszcza się szczelinę 25 mm) lub szczelinomierza o średnicy 25 mm;

lub:

- po przyłożeniu nie nastąpi zapalenie tamponu bawełnianego;

lub:

- nie pojawi się płomień utrzymujący się nieprzerwanie, tj. dłużej niż 10 sekund.

Izolacyjność ogniowa drzwi jest szczególnym przypadkiem, gdyż posiada dwie opcje kryterialne, rozróżniane jako I_1 oraz I_2.

W przypadku drzwi o izolacyjności ogniowej I_1 średni przyrost temperatury powierzchni nienagrzewanej skrzydła drzwi nie przekracza 140°C powyżej początkowej temperatury średniej, a maksymalny przyrost temperatury jest ograniczony do 180°C w dowolnym punkcie skrzydła. Punkty pomiaru temperatury są położone w obszarze odległym mniej niż 25 mm od linii granicznej widocznej części skrzydła drzwi. Przyrost temperatury w dowolnym punkcie ościeżnicy szerszej od 100 mm, mierzony w odległości 100 mm od widocznej krawędzi (na powierzchni nienagrzewanej) skrzydła drzwi, powinien być ograniczony do 180°C. Dla ościeżnicy węższej niż 100 mm punkty pomiaru temperatury wyznaczane są inaczej.

Drzwi zachowują izolacyjność ogniową I_2 jeśli średni przyrost temperatury powierzchni nienagrzewanej skrzydła drzwi nie przekracza 140°C powyżej początkowej temperatury średniej, a maksymalny przyrost temperatury jest ograniczony do 180°C w dowolnym punkcie skrzydła. Punkty pomiaru temperatury są położone w obszarze odległym mniej niż 100 mm od linii granicznej widocznej części skrzydła drzwi. Przyrost temperatury w dowolnym punkcie ościeżnicy szerszej od 100 mm, mierzony w odległości 100 mm od widocznej krawędzi (na powierzchni nienagrzewanej) skrzydła drzwi, powinien być ograniczony do 360°C. Dla ościeżnicy węższej niż 100 mm punkt pomiaru temperatury wyznaczany jest inaczej.

Przykłady rozmieszczenia termoelementów dla określenia izolacyjności ogniowej I_1 i I_2 pokazano na fotografiach poniżej.

Fot. 4. Schemat rozmieszczenia punktów pomiaru temperatury na powierzchni nienagrzewanej drzwi dla oceny izolacyjności ogniowej I_1. Zespół drzwiowy nr I – termopary od nr 1 do 17, zespół drzwiowy nr II – termopary od nr 18 do 34

Fot. 5. Schemat rozmieszczenia punktów pomiaru temperatury na powierzchni nienagrzewanej drzwi dla oceny izolacyjności ogniowej I_2. Zespół drzwiowy nr I – termopary od nr 1 do 13, zespół drzwiowy nr II – termopary od nr 14 do 26

Fot. 6. Schemat rozmieszczenia punktów pomiaru temperatury na powierzchni nienagrzewanej drzwi przeszklonych z doświetlem bocznym i górnym dla oceny izolacyjności ogniowej I_1

Fot. 7. Drzwi po badaniu od strony nagrzewanej

W przypadku drzwi z przeszkleniem, elementy przezierne traktuje się jako obszary o spodziewanej innej izolacyjności, tzw. „dyskretne" lub „wydzielone". Gdy obszary te są o powierzchni większej niż 0,1 m^2, wymagają dodatkowych punktów do pomiaru temperatury średniej i maksymalnej, do oceny spełnienia kryterium dla I_1 lub I_2.

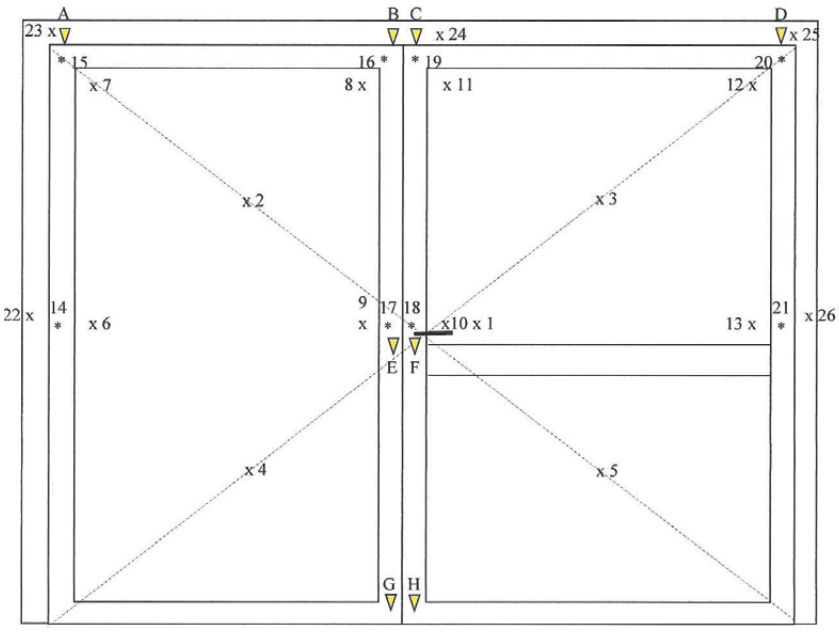
Poza termoelementami powierzchniowymi zamocowanymi na skrzydle i ościeżnicy drzwi, w sposób opisany powyżej, do oceny spełnienia kryterium Izolacyjności I_1 oraz I_2 wykorzystuje się również termoelement ruchomy, który przykłada się w miejscach, gdzie spodziewane jest wystąpienie wyższej temperatury, pod warunkiem, że nie są to miejsca, gdzie nie dopuszcza się stosowania termoelementów powierzchniowych.

Podczas badania dokonuje się również pomiaru przemieszczeń badanych drzwi. Pomiar ten jest obowiązującym wymaganiem, chociaż nie ma związanych z nim kryteriów użytkowych. Informacje odnoszące się do względnego przemieszczenia między częściami składowymi elementu próbnego, między elementem próbnym a konstrukcją mocującą i samej konstrukcji mocującej mogą być ważne przy określaniu rozszerzonego zakresu zastosowania wyników badania.

Zmiany w metodyce normy badawczej PN-EN 1634-1

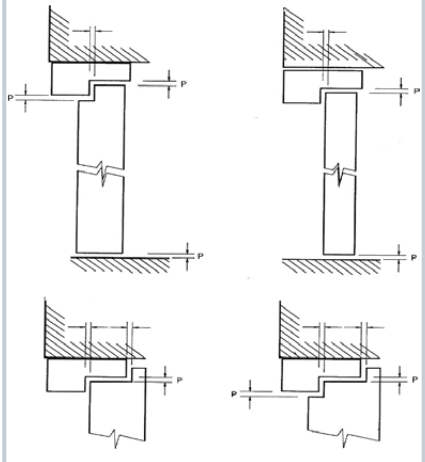
Główną zmianą wprowadzoną znowelizowaną normą PN EN 1634-1 jest zniesienie wymagania dotyczącego podawania wielkości projektowych szczelin przez zleceniodawcę. Jednocześnie usunięto zapis o regulacji skrzydła lub skrzydeł, która pozwoliła mieścić się w tolerancjach wartości projektowych ustalonych przez zleceniodawcę i pozostawiono zapis, że wspomniana regulacja powinna prowadzić do uzyskania szczelin reprezentatywnych dla stosowanych w warunkach rzeczywistych.

Szczeliny mierzone są przed badaniem. Przeprowadza się co najmniej trzy pomiary wzdłuż każdego boku, góry i dołu skrzydła. Pomiar szczelin należy wykonywać w odległościach nie większych niż 750 mm od siebie. Mogą one być różne dla róż-



x – punkt pomiaru temperatury wg procedury normalnej
* – punkt pomiaru temperatury wg procedury uzupełniającej
▽ – miejsca pomiarów przemieszczeń
Termopara nr 1 przesunięta na odległość 50 mm od krawędzi.

Rys. 2. Schemat rozmieszczenia punktów pomiaru temperatury i przemieszczeń na nienagrzewanej powierzchni drzwi dwuskrzydłowych przeszklonych



Rys. 3. Przykłady pomiarów głównych szczelin (P) zespołów drzwiowych, przekroje pionowe (źródło: PN EN 1634-1:2014)

nych części drzwi, np. pomiędzy zamkową krawędzią skrzydła a ościeżnicą, zawiasową krawędzią skrzydła a ościeżnicą, górną krawędzią skrzydła a ościeżnicą, dolną krawędzią skrzydła a podłogą/progiem, pomiędzy skrzydłami.

Pewne szczeliny są bardziej krytyczne niż inne i są one określane jako szczeliny „główne". Są to szczeliny prostopadłe do powierzchni skrzydła, jak pokazano na rys. 3.

Zgodnie z zasadami poprzedniego wydania normy, aby określić największy zakres bezpośredniego zastosowania wyników badania, „główne" szczeliny powinny były być ustawione pomiędzy średnią i maksymalną wartością zakresu szczelin, określonych przez Zleceniodawcę. Według nowej normy wielkość szczelin, które będą dopuszczalne w warunkach rzeczywistych zależy od wielkości szczelin w badanym elemencie próbnym. Na podstawie ich pomiarów, dla drzwi rozwieranych, oblicza się maksymalną dozwoloną szczelinę w warunkach rzeczywistych, czyli w praktyce, opisaną wzorem:

$$X=(a+b)/2+2 \quad mm$$

gdzie:
x – maksymalna dozwolona wielkość szczeliny;
a – maksymalna zmierzona wielkość szczeliny;
b – średnia wielkość zmierzonej szczeliny.

Nowe podejście związane ze szczelinami pociąga za sobą zmiany w zasadach bezpośredniego zastosowania wyników badań dotyczących powiększania wymiarów drzwi. Mianowicie, zgodnie ze znowelizowaną normą PN EN 1634-1, wystarczającym warunkiem do zwiększenia drzwi rozwieranych, w dozwolonym zakresie, jest badanie w czasie przedłużonym, tzw. kategorii „B", bez odniesienia do wielkości szczelin.

Kolejna, znacząca zmiana wprowadzona w aktualnej normie PN EN 1634-1 dotyczy miejsca przyłożenia termopar powierzchniowych mocowanych na ościeżnicy celem określenia temperatury maksymalnej (rozdział 9). Termoelementy na ościeżnicy powinny być mocowane najbliżej połączenia pomiędzy ościeżnicą i konstrukcją mocującą, tj. w odległości 20 mm (15 mm w poprzednim wydaniu normy). Niezależnie od powyższego, odległość tych termoelementów od wewnętrznej krawędzi ościeżnicy pozostała niezmieniona i nie powinna być ona większa niż 100 mm.

Opisane zasady ma obrazować w normie rys. 16, jednakże nie został on poprawiony i w wersji obowiązującej normy (nr ref. PN-EN 1634-1:2014-03) jest zamieszczony rysunek, w którym odległość ta pozostała podana jak w poprzednim wydaniu normy, czyli błędnie, 15 mm. Obecnie norma ta jest tłumaczona przez PKN i być może wprowadzenie przypisu krajowego będzie rozwiązaniem dla powstałej sprzeczności w tekście normy i na rys. 16.

Następną zmianę określono jako zdefiniowanie na nowo wymagań pomiaru temperatury dla procedury normalnej, zawartych w rozdziale 11 „Kryteria użytkowe". W poprzednim wydaniu normy, w podrozdziale przywołującym kryteria klasyfikacji I_2, znajdował się zapis: *Element próbny powinien być oceniany według kryterium przyrostu temperatury maksymalnej, podanego w EN 1363-1 (180°C), z wyjątkiem wszelkich ościeżnic zestawu drzwiowego, dla których granica przyrostu temperatury wynosi 360°C.*

W aktualnym wydaniu normy zapis ten przyjął brzmienie: *Element próbny powinien być oceniany według kryterium przyrostu temperatury maksymalnej, podanego w EN 1363-1 (180°C), z wyjątkiem wszelkich elementów ościeżnicy lub elementów ślemienia w sąsiedztwie skrzydła/skrzydeł zespołu drzwiowego, dla których granica przyrostu temperatury wynosi 360°C.*

Zatem, w przypadku drzwi z płytą górną (ang. *over panel*) uzupełniono definicję o punkty pomiaru temperatury dla określenia przyrostu temperatury maksymalnej 360°C wg procedury normalnej, które wynikały z zapisów podanych w rozdziale 9 dotyczącym m.in. umieszczania termoelementów powierzchniowych.

Podsumowanie

Po analizie przedstawionych zmian dotyczących badań odporności ogniowej drzwi, wprowadzonych w znowelizowanej normie EN 1634-1:2014 można stwierdzić, że:

- wyraźnie zmieniono podejście do wielkości szczelin uznając, że te, które będą dopuszczalne dla drzwi rozwieranych w warunkach rzeczywistych powinny zależeć od wielkości szczelin w badanym elemencie próbnym;
- wprowadzono termin i sposób obliczania „maksymalna dopuszczalna szczelina";
- doprecyzowano punkty położenia niektórych termopar powierzchniowych, a w określonym przypadku, punkt mocowania termopary na ościeżnicy przesunięto o 5 mm;
- uzupełniono w definicji wymagania pomiaru temperatury dla procedury normalnej, czyniąc je spójnymi z procedurą rozmieszczania termoelementów powierzchniowych.

Znowelizowana norma PN-EN 1634:2014-03 nie wprowadza „rewolucyjnych" zmian w stosunku do dotychczas funkcjonującej, a wyżej opisane nie wpływają zasadniczo na przebieg badania, ale są istotne dla laboratoriów prowadzących badania odporności ogniowej drzwi.

AUTOR

dr inż. ***Marta Walk***
Kierownik Laboratorium
Badań Ogniowych

Bibliografia

PN-EN 1634-1:2014 *Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien oraz elementów okuć budowlanych. Część 1: Badania odporności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien.*
PN-EN 1363-1:2012 *Badania odporności ogniowej. Cześć 1: Wymagania ogólne*

Laboratorium Badań Ogniowych
Centrum Techniki Okrętowej S.A.

Na stanowiskach wyposażonych w najnowocześniejsze urządzenia badawcze, jakie można spotkać w laboratoriach badań ogniowych wykonujemy badania m.in.:
- odporności ogniowej wyrobów takich jak: okna, drzwi, żaluzje, ściany nienośne;
- dymoszczelności drzwi i żaluzji;
- niepalności materiałów izolacyjnych.

PCA Polskie Centrum Akredytacji BADANIA AB 014

CTO S.A.

ul. Szczecińska 65, 80-392 Gdańsk
tel. 58 511 63 93, e-mail: rs@cto.gda.pl
www.laboratoria-badawcze.pl

Współpraca w ramach programu „Duży bon" ogłaszanego przez PARP

REKLAMA

Odporność ogniowa drzwi z dużymi przeszkleniami

Przeszklone zespoły drzwiowe (drzwi) przeznaczone dla ruchu pieszych, wraz z ościeżnicą, skrzydłem lub skrzydłami drzwiowymi, projektowane są do zainstalowania w otworach znajdujących się w wewnętrznych lub zewnętrznych, pionowych elementach oddzielających budynku. Coraz częściej zdarza się, że elementy tego typu, z uwagi na ich zakładaną funkcję lub wizję architekta, posiadać muszą znaczące wymiary (fot. 1), co stanowić może dosyć spore wyzwanie, szczególnie w przypadku drzwi od których wymagana jest określona klasa odporności ogniowej.

Wymagania [1, 3, 14, 18]

Zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego wielu krajów Unii Europejskiej budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający w razie pożaru:

- nośność konstrukcji przez określony czas wynikający z przepisów obowiązujących w danym kraju;
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku;
- ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie budynki;
- możliwość ewakuacji ludzi,

a także

- uwzględniający bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

Wymagania te dotyczą również drzwi, od których przede wszystkim oczekuje się, aby – dzięki ich odpowiedniej konstrukcji i wykonaniu – przez określony czas w przypadku powstania pożaru zapobiegały jego rozwojowi, czyli powstrzymały rozprzestrzenianie się ognia i dymu z danego pomieszczenia, w którym powstał pożar do pomieszczeń lub stref z nim sąsiadujących. Ponadto elementy tego typu ułatwiać muszą prowadzenie akcji ratowniczej oraz umożliwiać ewakuację użytkowników danego obiektu poprzez ograniczenie poziomu promieniowania cieplnego. Drzwi posiadające odpowiednią klasę odporności ogniowej i dymoszczelności umożliwiają spełnienie tych warunków.

W każdym kraju Unii Europejskiej występują inne wymagania w zakresie odporności ogniowej drzwi (określane poprzez wyznaczenie minimalnych klas odporności ogniowej EI_1, EI_2, E i EW). Wymagania te regulowane są poprzez krajowe przepisy i zależą między innymi od przeznaczenia i sposobu użytkowania budynku (hotel, szpital, szkoła, budynek biurowy, budynek mieszkalny itp.), funkcji jaką pełnią drzwi w budynku (oddzielanie wyznaczonych stref pożarowych, oddzielanie mieszkań lub pomieszczeń od poziomej drogi komunikacyjnej, pomieszczeń od drogi komunikacyjnej ogólnej, klatki schodowej od strychu lub poddasza itp.) oraz rodzaju pomieszczenia, w którym są wbudowane (piwnica, kotłownia, garaż itp.).

Fot. 1. Widok drzwi o ponadstandardowych wymiarach na stanowisku do badań mechanicznych (źródło: Archiwum ITB)

W obowiązujących w Polsce przepisach budowlanych [1] wymagana klasa odporności ogniowej drzwi mieści się w przedziale od E 15 do E 60 oraz od EI 15 do EI 120 (gdzie przez EI należy rozumieć EI_1 lub EI_2) i zależna jest od klasy odporności pożarowej, do której zakwalifikowany zostanie dany budynek. Klasy te oznaczone literami od A (najwyższe wymagania) do E (najniższe wymagania) uzależnione są od przeznaczenia i sposobu użytkowania budynku (ZL I÷V – kategorie zagrożenia ludzi), wysokości budynku lub liczby kondygnacji oraz obciążenia ogniowego.

Konstrukcja przeciwpożarowych drzwi z dużymi przeszkleniami [2, 15, 19, 20, 21]

Przeciwpożarowe drzwi z dużymi przeszkleniami wykonywane są najczęściej jako konstrukcje profilowe, w których pomiędzy ramiakami wykonanymi

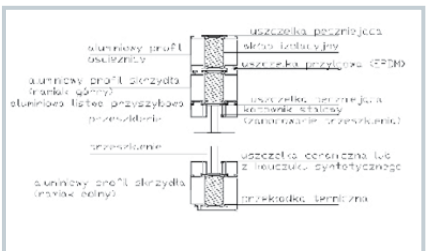
z drewna, aluminium lub stali umieszczane jest specjalne szkło ognioochronne.

Jako przeszklenie w konstrukcjach tego typu najczęściej stosowane są szyby wielowarstwowe, w których, pomiędzy warstwami szkła hartowanego lub półhartowanego, znajduje się specjalny żel pęczniejący lub krystalizujący pod wpływem temperatury.

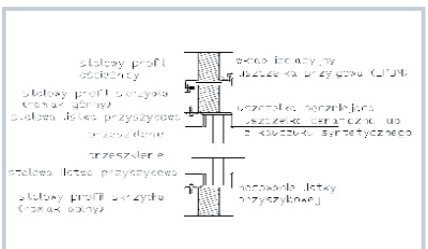
Ramiaki skrzydła swoją budową zbliżone są do profili stosowanych jako konstrukcja szkieletu przeszklonych ścian działowych. Wymiary oraz budowa profili skrzydła drzwiowego zależne są od materiału, z którego zostały one wykonane oraz od oczekiwanej klasy odporności ogniowej. Profile drewniane wykonywane są z drewna litego lub klejonego i stanowić mogą element pojedynczy lub złożony z kilku warstw, sklejonych ze sobą przy użyciu specjalnego kleju. Ramiaki aluminiowe najczęściej wykonywane są jako konstrukcje trzykomorowe, składające się z dwóch kształtowników aluminiowych połączonych ze sobą przekładką termiczną (np. z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym). W celu zapewnienia odpowiedniej izolacyjności i ograniczenia niekorzystnego wpływu oddziaływań termicznych w komorach profili umieszczane są specjalne wkłady ogniochronne (np. płyty gipsowo-kartonowe, silikatowo-cementowe, krzemianowo-wapniowe). Stosowanie profili trzykomorowych jest dobrym rozwiązaniem z ekonomicznego punktu widzenia, ponieważ na tych samych profilach, zmieniając stopień lub rodzaj ich wypełnienia wkładami ogniochronnymi czy też rozmiar przekładki termicznej między kształtownikami (zmiana przekroju środkowej komory), osiągnąć można różne klasy odporności ogniowej. Profile stalowe wykonywane są w sposób podobny jak aluminiowe: kształtowniki połączone są ze sobą przy użyciu przekładki termicznej lub zamocowane do umieszczonego pomiędzy nimi wkładu ogniochronnego. Bardzo istotny element całego zestawu drzwiowego stanowi jego ościeżnica, która wykonana jest najczęściej z profilu o podobnej konstrukcji do ramiaka skrzydła.

Ogromne znaczenie w przypadku zamknięć przeciwpożarowych z przeszkleniem o dużej powierzchni ma sposób zamocowania wypełnienia. Najczęściej szyby osadzane są na podkładkach z twardego drewna i mocowane przy użyciu stalowych elementów przykręcanych do ramiaków skrzydła. Elementy mocujące muszą być rozmieszczone w odpowiednim rozstawie, przy zachowaniu odpowiedniej odległości od naroży. Pomiędzy przeszkleniem a profilami po obwodzie umieszczane są specjalne uszczelki pęczniejące, które pod wpływem działania wysokiej temperatury zwiększają swoją objętość i zamykają przestrzenie przez które w trakcie pożaru mógłby przedostać się ogień. Całość mocowania przykrywana jest dekoracyjną listwą przyszybową, wykonaną zazwyczaj z tego samego materiału, co profil ramiaka. Nieprawidłowy sposób zamocowania przeszklenia jest najczęstszą przyczyną przekroczenia kryteriów danej klasy odporności ogniowej przed oczekiwanym przez zlecającego badanie czasem.

Rys. 1. Przykładowy przekrój przez drewniane drzwi z dużym przeszkleniem



Rys. 2. Przykładowy przekrój przez aluminiowe drzwi z dużym przeszkleniem



Rys. 3. Przykładowy przekrój przez stalowe drzwi z dużym przeszkleniem

Na rysunkach 1÷3 przedstawiono przykładowe pionowe przekroje przez ościeżnicę oraz skrzydło drzwi z dużymi przeszkleniami wykonanymi z różnych profili.

Klasyfikacja ogniowa [16, 17]

Drzwi przeciwpożarowe z dużymi przeszkleniami klasyfikowane są w zakresie odporności ogniowej zgodnie z normą PN-EN 13501-2 [4]. Klasa odporności ogniowej nadawana jest na podstawie badań wykonanych zgodnie z normą PN-EN 1634-1 [8] (ocena szczelności i izolacyjności ogniowej oraz promieniowania) oraz w szczególnych przypadkach zgodnie z normą PN-EN 14600 [7] (ocena samoczynnego zamykania).

Szczelność ogniowa to zdolność danych przeszklonych drzwi do wytrzymania oddziaływania ognia z jednej strony, bez przeniesienia go na stronę nienagrzewaną w wyniku przeniknięcia płomieni lub gorących gazów. Oceniana jest na podstawie trzech aspektów: zapalenia tamponu bawełnianego, utrzymywania się płomienia na powierzchni nienagrzewanej, pęknięć lub otworów przekraczających dopuszczalne wymiary.

Izolacyjnością ogniową nazywamy zdolność danych przeszklonych drzwi poddanych działaniu ognia z jednej strony, do ograniczenia przyrostu temperatury na powierzchni nienagrzewanej powyżej danego poziomu. Oceniana jest na podstawie przyrostów temperatury w określonych przez normę badawczą miejscach (termoelementy stałe) oraz w miejscach, w których w trakcie badania wystąpi podejrzenie przekroczenia granicznej wartości przyrostu temperatury (termoelement ruchomy). W przypadku drzwi możliwe jest sklasyfikowanie elementu pod względem izolacyjności ogniowej jako EI_1 lub EI_2. Dla pierwszej z wymienionych klas stawiane są wyższe wymagania co do granicznej temperatury, jednakże zgodnie z polskimi przepisami [11] wystarczające jest spełnienie wymagań klasy EI_2.

Promieniowanie to zdolność danych przeszklonych drzwi do wytrzymania oddziaływania ognia tylko z jednej strony w taki sposób, aby ograniczyć prawdopodobieństwo przeniesienia go w wyniku znaczącego wypromieniowania ciepła albo poprzez element albo z jego powierzchni nienagrzewanej do sąsiadujących materiałów. Promieniowanie oceniane jest na podstawie czasu, w którym maksymalna wartość promieniowania, mierzonego zgodnie z PN-EN 1363-2 [6], nie przekracza 15 kW/m^2. Zgodnie z normą klasyfikacyjną [4] uznaje się, że element, który spełnia kryteria izolacyjności ogniowej (posiadający klasę EI_1 lub EI_2) spełnia również kryterium promieniowania przez ten sam okres.

Samoczynne zamykanie to zdolność przeszklonych drzwi do pełnego zamknięcia w swojej ościeżnicy po otwarciu (w tym zatrzaśnięcia zapadki, w którą są wyposażone). Zamknięcie nastąpić musi bez interwencji ludzkiej, na skutek zgromadzonej energii. Klasyfikacja w zakresie samoczynnego zamykania (klasy od C0 do C5, zależnie od ilości wykonanych cykli) ustalana jest niezależnie od klasyfikacji w zakresie odporności ogniowej.

Klasy odporności ogniowej możliwe do nadania dla przeszklonych drzwi przeciwpożarowych, zdefiniowane w normie klasyfikacyjnej [4], zestawione zostały w tabeli 1.

Drzwi posiadające zamykacze (lub inne elementy powodujące samoczynne zamykanie), spełniające kryterium samoczynnego zamykania, należy klasyfikować jako E-C…, EI_1-C…, EI_2-C… lub EW-C… (np. EI_2 60 – C5).

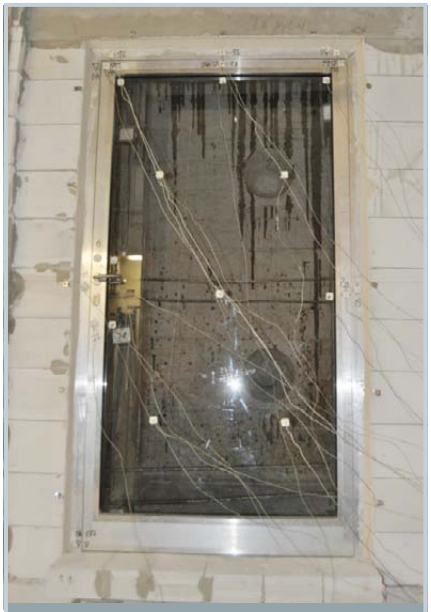
Tabela 1. Klasy odporności ogniowej przeszklonych drzwi

E	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI1	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI2	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EW	-	20	30	-	60	-	-	-	-

REKLAMA

Profesjonalne masy uszczelniające PROVENTUSS

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: biuro@proventuss.eu, www.proventuss.eu



Fot. 3. Widok nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego jednoskrzydłowych drzwi aluminiowych, otwieranych do wnętrza pieca, przed badaniem w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)

Fot. 4. Widok nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego jednoskrzydłowych drzwi aluminiowych, otwieranych na zewnątrz pieca, przed badaniem w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)

Fot. 5. Widok nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego jednoskrzydłowych drzwi stalowych zamontowanych w stowarzyszonej konstrukcji mocującej przed badaniem w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)

Badanie w zakresie odporności ogniowej [12, 13, 16]

Przeciwpożarowe drzwi przeszklone należy badać, w zakresie odporności ogniowej zgodnie z normą PN-EN 1634-1 [8]. Badanie przeprowadzane jest na elementach próbnych drzwi, które wykonane są jako w pełni reprezentatywne dla tych zastosowanych w praktyce lub w sposób zapewniający możliwie najszerszy zakres zastosowania. Element próbny powinien posiadać rzeczywiste wymiary, jeśli oczywiście nie ograniczają tego wymiary przedniego otworu pieca, w przypadku gdy piec jest za mały należy przebadać element o największych możliwych wymiarach. Próbka przeszklonych drzwi powinna być wyposażona w reprezentatywne wykończenie powierzchni oraz okucia budowlane i wyposażenie, które są istotną częścią elementu próbnego i mogą mieć znaczący wpływ na jego zachowanie podczas badania. W przypadku przeszklonych drzwi przeciwpożarowych należy pamiętać również o tym, aby w badaniu zastosować przeszklenia o maksymalnych przewidywanych do stosowania wymiarach.

Drzwi przeciwpożarowe stanowią element oddzielający, któremu stawiane są wymagania, aby był on sklasyfikowany w zakresie odporności ogniowej z obu stron, ponieważ nie wiadomo, po której ich stronie pojawi się pożar. Zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 1363-1 [5] należy badać dwa elementy próbne (po jednym z każdej strony). W pewnych przypadkach możliwe jest jednak opracowanie zasad, na podstawie których odporność ogniowa asymetrycznego zestawu drzwiowego, zbadanego przy nagrzewaniu w jednym kierunku, może mieć zastosowania przy oddziaływaniu ognia z drugiej strony.

Istotnym elementem, z uwagi na późniejszą klasyfikację drzwi, jest zastosowanie w badaniu odpowiedniej konstrukcji mocującej. Próbka drzwi do badania w zakresie odporności ogniowej powinna być zamontowana w konstrukcji mocującej o odporności ogniowej przynajmniej współmiernej ze spodziewaną odpornością ogniową zestawu drzwiowego. Zamocowanie elementu próbnego musi być jak najbardziej reprezentatywne dla stosowanego w warunkach rzeczywistych. Połączenia między zestawem drzwiowym a konstrukcją mocującą wraz z łącznikami i materiałem stosowanym do wykonania stanowią część elementu próbnego i w związku z tym powinny być takie same, jak te zastosowane lub planowane do zastosowania w warunkach rzeczywistych, ponieważ również podlegają ocenie. Ogólnie wyróżnia się dwa rodzaje konstrukcji mocujących – konstrukcje standardowe oraz konstrukcje stowarzyszone.

Standardowa konstrukcja mocująca to taka konstrukcja, stosowana do zamknięcia pieca i do zamocowania zestawu drzwiowego, która ma możliwy, do ilościowego określenia, wpływ na przepływ ciepła między konstrukcją a elementem próbnym oraz znaną odporność na odkształcenie termiczne. Wyróżnia się dwa typy standardowych konstrukcji mocujących: konstrukcja sztywna i podatna.

Standardowa konstrukcja mocująca sztywna nie powinna mieć swobody odkształcenia wzdłuż pionowych krawędzi w kierunku prostopadłym do płaszczyzny konstrukcji. Oznacza to, że powinna być zamocowana do wnętrza ramy badawczej, tak jak w warunkach rzeczywistych. Jako standardowe konstrukcje sztywne najczęściej stosowane są konstrukcje wykonane z bloczków z betonu komórkowego o gęstości około 600 kg/m^3. Ponieważ dopuszcza się rozszerzenie zakresu zastosowania o konstrukcje o większej grubości i gęstości, zastosowanie bloczków z betonu komórkowego pozwala na rozszerzenie klasyfikacji o konstrukcje np. z cegły ceramicznej lub betonu.

Standardowa konstrukcja mocująca podatna powinna być zamontowana w taki sposób, który zapewni jej swobodę odkształcenia wzdłuż pionowych krawędzi w kierunku prostopadłym do płaszczyzny kon-

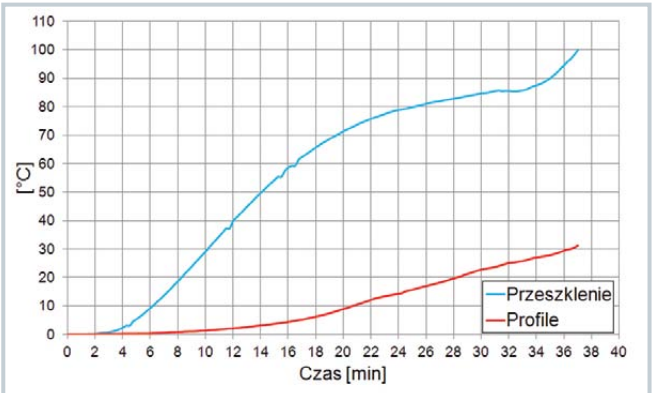
Fot. 2. Widok nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego dwuskrzydłowych drzwi drewnianych przed badaniem w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)

strukcji. Oznacza to, że na każdym końcu konstrukcji powinna być krawędź swobodna (niezamocowana). Standardowe konstrukcje podatne wykonywane są jako ściany z płyt gipsowo-kartonowych typu F na ruszcie z kształtowników stalowych, których wymiary dobierane są odpowiednio do oczekiwanego zakresu zastosowania i klasy odporności ogniowej.

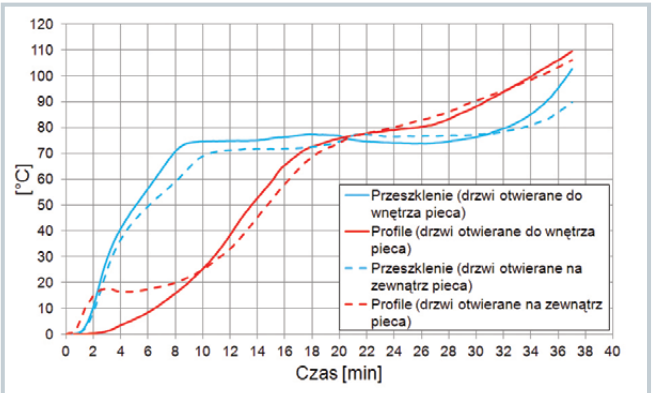
Stowarzyszona konstrukcja mocująca jest specjalną konstrukcją mocującą, w której zestaw drzwiowy ma być montowany w warunkach rzeczywistych. Zapewnia ona odpowiednie zamocowania i przepływ ciepła, przyjęte w rzeczywistym użytkowaniu. Konstrukcją taka jest dosyć często spotykana w przypadku drzwi przeciwpożarowych z dużymi przeszkleniami, ponieważ elementy tego typu znajdują swoje zastosowanie jako zamknięcia otworów w systemowych przeszklonych ścianach działowych [21, 22] lub osłonowych [23, 24]. Konstrukcja mocująca stowarzyszona musi być zamocowana w sposób identyczny, jak standardowa konstrukcja podatna: dwie wolne krawędzie boczne, umożliwiające swobodę odkształcenia.

Podczas badania sprawdzane są kryteria skuteczności działania opisane wcześniej: szczelność ogniowa (sprawdzana tamponem bawełnianym, szczelinomierzami o odpowiednich wymiarach lub wizualnie – na stronie nienagrzewanej nie może pojawić się ogień ciągły trwający dłużej niż 10 s), izolacyjność ogniowa (sprawdzana termoelementami zamocowanymi w odpowiednich miejscach do nienagrzewanej powierzchni lub termoelementem ruchomym) oraz promieniowanie (sprawdzane radiometrem ustawionym w odległości 1 m od geometrycznego środka elementu próbnego).

Koniec badania nastąpić może po osiągnięciu oczekiwanych kryteriów, na życzenie Zleceniodawcy badania lub w momencie, gdy dalsze jego prowadzenie stanowi zagrożenie dla personelu lub wyposażenia badawczego.



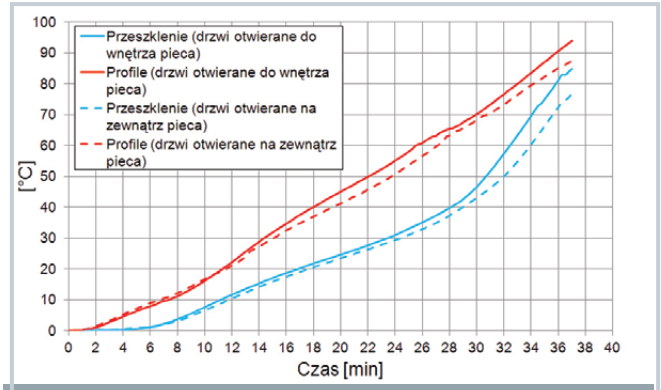
Rys. 4. Wykres średnich przyrostów temperatury na nienagrzewanej powierzchni jednego ze skrzydeł dwuskrzydłowych drzwi drewnianych z przeszkleniem o wymiarach około 1,0x1,9 m (szerokość x wysokość) (źródło: Archiwum ITB)



Rys. 5. Wykres średnich przyrostów temperatury na nienagrzewanej powierzchni jednoskrzydłowych drzwi aluminiowych z przeszkleniem o wymiarach około 1,4x2,4 m (szerokość x wysokość) (źródło: Archiwum ITB)

Przykładowe wyniki badań drzwi z dużymi przeszkleniami

Zakład Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej posiada znaczące doświadczenie w badaniu drzwi przeciwpożarowych z dużymi przeszkleniami. W niniejszym podrozdziale przedstawione zostaną wyniki badań dla trzech wybranych przypadków elementów próbnych, które osiągnęły klasę EI_2 30 odporności ogniowej – przeszklonych drzwi drewnianych, aluminiowych i stalowych. Pierwsze z wymienionych drzwi wykonane były z profili z drewna klejonego. Element próbny w tym przypadku stanowiły drewniane drzwi dwuskrzydłowe z nadświetlem w kształcie łuku. Jedno ze skrzydeł drzwi wypełnione było przy użyciu szyby ogniochronnej o wymiarach około 1,0x1,9 m (szerokość x wysokość), co w przypadku drzwi drewnianych stanowi naprawdę duże wymiary. Drzwi drewniane zamontowane były do standardowej sztywnej konstrukcji mocującej w taki sposób, że otwierały się do wnętrza pieca, widok elementu próbnego przed badaniem przedstawiony został na fot. 2. Drugie z wymienionych drzwi wykonane były z aluminiowych profili trzykomorowych wypełnionych w środkowej komorze specjalnym wkładem izolacyjnym. Element próbny stanowiły aluminiowe drzwi jednoskrzydłowe wypełnione przy użyciu szyby ogniochronnej o wymiarach około 1,4x2,4 m (szerokość x wysokość). Drzwi jednoskrzydłowe zamontowane w standardowej sztywnej konstrukcji mocującej sprawdzone zostały zarówno w przypadku oddziaływania ognia od strony zawiasów, jak i w przypadku oddziaływania ognia od strony przeciwnej, widok elementu próbnego przed badaniem



Rys. 6. Wykres średnich przyrostów temperatury na nienagrzewanej powierzchni jednoskrzydłowych drzwi stalowych z przeszkleniem o wymiarach około 1,1x3,8 m (szerokość x wysokość) (źródło: Archiwum ITB)

Fot. 6. Widok nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego dwuskrzydłowych drzwi drewnianych po badaniu w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)

Profesjonalne masy uszczelniające
PROVENTUSS
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: biuro@proventuss.eu, www.proventuss.eu
REKLAMA

Fot. 7. Widok nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego jednoskrzydłowych drzwi aluminiowych, otwieranych do wnętrza pieca, po badaniu w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)

Fot. 8. Widok nagrzewanej powierzchni elementu próbnego jednoskrzydłowych drzwi aluminiowych, otwieranych do wnętrza pieca, po badaniu w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)

Fot. 9. Widok nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego jednoskrzydłowych drzwi stalowych zamontowanych w stowarzyszonej konstrukcji mocującej po badaniu w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)

przedstawiony został na fot. 3 i 4. Trzecie drzwi wykonane były z kształtowników stalowych wypełnionych płytami gipsowo-kartonowymi typu F oraz połączonych ze sobą specjalnymi stalowymi łącznikami. Element próbny stanowiły stalowe drzwi jednoskrzydłowe wypełnione przy użyciu szyby ogniochronnej o wymiarach około 1,1x3,8 m (szerokość x wysokość) oraz obustronnie doklejonej do stalowych profili szyby hartowanej. Drzwi jednoskrzydłowe zamontowane były w stowarzyszonej konstrukcji mocującej, systemowej ścianie działowej i sprawdzone zostały zarówno w przypadku oddziaływania ognia od strony zawiasów, jak i w przypadku oddziaływania ognia od strony przeciwnej, widok elementu próbnego przedstawiony został na fot. 5.

Na rysunkach 4÷6 przedstawione zostały średnie przyrosty temperatury na przeszkleniu oraz na profilach danych drzwi. Rys. 4 przedstawia wyniki dla drzwi drewnianych, rys. 5 wyniki dla drzwi aluminiowych, a rys. 6 wyniki dla drzwi stalowych.

Na fotografiach 6÷9 przedstawione zostały poszczególne elementy próbne po badaniu w zakresie odporności ogniowej.

Podsumowanie

Klasa odporności ogniowej przeciwpożarowych drzwi przeszklonych zależna jest od wielu czynników związanych zarówno z ich konstrukcją, jak i ze sposobem zamocowania. Ogromny wpływ na osiągane wyniki ma rodzaj oraz wielkość zastosowanego przeszklenia, które dobierane są odpowiednio do oczekiwanej klasy odporności ogniowej. W przypadku drzwi z dużymi przeszkleniami najistotniejsze jest dobranie przeszklenia odpowiednio do konstrukcji drzwi. Ma to szczególnie duże znaczenie przede wszystkim w przypadku drzwi stalowych, które cechują się sporymi odkształceniami w warunkach oddziaływania ognia. Ponieważ profile wyginają się w znaczący sposób niezbędne jest zastosowanie odpowiednio elastycznego przeszklenia ogniowego – takiego, które pracować będzie razem z metalowymi profilami. Ponadto istotne jest również odpowiednie zamocowanie przeszkleń oraz właściwe uszczelnienie przestrzeni pomiędzy profilem i przeszkleniem.

AUTOR

dr inż. ***Paweł Sulik***
Instytut Techniki Budowlane,
Zakład Badań Ogniowych

AUTOR

mgr inż. ***Bartłomiej Sędłak***
Instytut Techniki Budowlane,
Zakład Badań Ogniowych

Bibliografia

1. Izydorczyk D., Sędłak B., Sulik P. (2014): *Fire Resistance of timber doors – Part I: Test procedure and classification.* „Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW Forestery and Wood Technology", No. 86, 125-128.
2. Izydorczyk D., Sędłak B., Sulik P. (2014): *Fire Resistance of timber doors – Part II: Technical solutions and test results.* „Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW Forestery and Wood Technology", No. 86, 129-132.
3. Izydorczyk D., Sędłak B., Sulik P. (2014): *Problematyka prawidłowego odbioru wybranych oddzieleń przeciwpożarowych.* „Materiały Budowlane", nr 11, 62-64.
4. PN-EN 13501-2+A1:2010 *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnych.*
5. PN-EN 1363-1:2012 *Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne.*
6. PN-EN 1363-2:2001 *Badania odporności ogniowej. Cześć 2: Procedury alternatywne i dodatkowe.*
7. PN-EN 14600:2009 *Drzwi, bramy i otwieralne okna o właściwościach odporności ogniowej i/lub dymoszczelności. Wymagania i klasyfikacja.*
8. PN-EN 1634-1:2014 *Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien oraz elementów okuć budowlanych. Część 1: Badania odporności ogniowej zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien.*
9. PN-EN 1634-2:2009 *Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zestawów drzwiowych i żaluzjowych, otwieralnych okien i elementów okuć budowlanych. Część 2: Badanie odporności ogniowej charakteryzujące elementy okuć budowlanych.*
10. PN-EN 1634-3:2006/AC:2006 *Badania odporności ogniowej zestawów drzwiowych i żaluzjowych. Część 3: Sprawdzenie dymoszczelności drzwi i żaluzji.*
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, Poz.690).
12. Sędłak B.: *Metodyka badań odporności ogniowej drzwi przeszklonych. Cz. 1.* „Świat Szkła" 3/2012, 50-52, 60.
13. Sędłak B.: *Metodyka badań odporności ogniowej drzwi przeszklonych. Cz. 2.* „Świat Szkła" 4/2012, 55-58, 60.
14. Sędłak B.: *Przeszklone drzwi dymoszczelne – badania oraz klasyfikacja w zakresie dymoszczelności.* „Świat Szkła" 4/2013, 35-38.
15. Sędłak B.: *Systemy przegród aluminiowo szklanych o określonej klasie odporności ogniowej.* „Świat Szkła" 10/2013, 30-33 ,41.
16. Sulik P., Sędłak B., Izydorczyk D. (2014): *Odporność ogniowa i dymoszczelność drzwi przeciwpożarowych na wyjściach awaryjnych z tuneli – badania i klasyfikacja.* „Logistyka", nr 6, 10104-10113.
17. Sulik P., Sędłak B.: *Prawidłowy odbiór przeszklonych drzwi przeciwpożarowych.* „Świat Szkła" 2/2014.
18. Sulik P., Sędłak B., Turkowski P., Węgrzyński W.: *Bezpieczeństwo pożarowe budynków wysokich i wysokościowych.* [W:] A. Halicka, *Budownictwo na obszarach zurbanizowanych, Nauka, praktyka, perspektywy,* Politechnika Lubelska 2014, pp. 105-120.
19. Sędłak B.: *Bezszprosowe szklane ściany działowe o określonej klasie odporności ogniowej.* „Świat Szkła" 11/2014, 24-30.
20. Sędłak B., Izydorczyk D., Sulik P. (2014): *Fire Resistance of timber glazed partitions.* „Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestery and Wood Technology", No. 85, 221-225.
21. Roszkowski P., Sędłak B.: *Metodyka badań odporności ogniowej przeszklonych ścian działowych.* „Świat Szkła" 9/2011, 59-64.
22. Sędłak B.: *Badania odporności ogniowej przeszklonych ścian działowych.* „Świat Szkła" 2/2014, 30-33.
23. Sędłak B.: *Badania odporności ogniowej przeszklonych ścian osłonowych. Cz. 1.* „Świat Szkła" 9/2012, 52-54.
24. Sędłak B.: *Badania odporności ogniowej przeszklonych ścian osłonowych. Cz. 2.* „Świat Szkła" 10/2012, 53-58, 60.

Odporność ogniowa drewnianych przeszklonych ścian działowych

Obserwowany w ostatnich latach powrót do stosowania naturalnych materiałów sprawił, że projektanci i inwestorzy coraz częściej sięgają po sprawdzone rozwiązania wykorzystujące drewno. Przyczyniają się do tego jego niepowtarzalne walory estetyczno-dekoracyjne, przy jednocześnie dobrych parametrach technicznych. Drewno, oprócz tradycyjnego wykorzystania, jak np. konstrukcje dachowe [1], lekkie stropy w budownictwie indywidualnym [2], podłogi, w tym sportowe [3], drzwi i okna [4, 5, 6, 7], znajduje również zastosowanie przy wykonywaniu elewacji [8, 9, 10] (fot. 1, 2), jak również – pomimo jego palności – wykorzystywane jest przy konstruowaniu przeszklonych ścian działowych o odporności ogniowej stosowanych zarówno w budynkach niskich, jak i wysokich [11].

Wstęp

Ściany działowe wydzielające pomieszczenia w budynkach o specjalnym przeznaczeniu (np. hotele, szpitale, szkoły) jako nienośne elementy, powinny być (zgodnie z polskimi przepisami budowlanymi [12], jak również przepisami wielu innych krajów Unii Europejskiej) *zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający w razie pożaru ograniczenie rozprzestrzenianie się ognia i dymu w budynku, umożliwienie ewakuacji użytkowników oraz zapewnienie bezpieczeństwa ekipom ratowniczym* [24]. Dlatego też ściany działowe wykonane w obiektach tego typu powinny spełniać wymagania dotyczące odporności ogniowej. Wymagania w zakresie odporności ogniowej wobec ścian działowych określane są poprzez wyznaczenie minimalnych klas odporności ogniowej EI i E. *Wymagana klasa odporności ogniowej zależna jest od klasy odporności pożarowej, do której zaliczony zostanie dany budynek. Klasy te z kolei uzależnione są od przeznaczenia i sposobu użytkowania budynku (ZL I ÷ V – kategorie zagrożenia ludzi), wysokości budynku lub liczby kondygnacji oraz obciążenia ogniowego* [26].

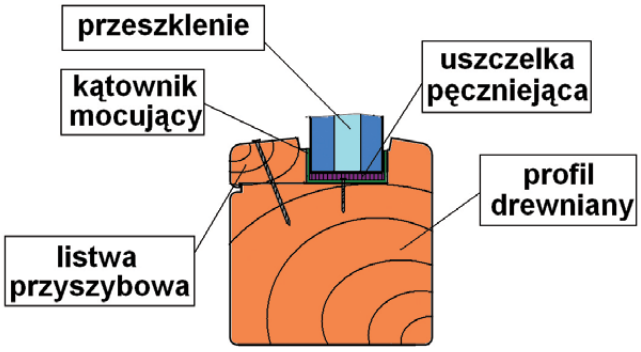
Istnieje wiele rodzajów przeciwpożarowych ścian działowych. Zaliczyć do nich można, między innymi, ściany z płyt gipsowo-kartnowych, ściany z płyt warstwowych, czy też przeszklone ściany profilowe (aluminiowe lub stalowe). Na szczególną uwagę zasługują jednak drewniane, przeszklone ściany działowe, które pomimo wykonania z materiału palnego, potrafią w warunkach pożaru stanowić efektywną barierę zarówno dla ognia, jak i wysokiej temperatury.

Rozwiązania techniczne [25]

Drewniane przeszklone ściany działowe wykonywane są najczęściej jako konstrukcje szkieletowe, w których pomiędzy drewnianymi elementami stanowiącymi słupy i rygle umieszczone jest specjalne przeszklenie ogniochronne, dobrane odpowiednio do oczekiwanej klasy odporności ogniowej. Profile wykonywane są z drewna litego lub klejonego i stanowić mogą element pojedynczy lub złożony z kilku warstw, sklejonych ze sobą przy użyciu specjalnego kleju i skręconych w celu poprawienia wytrzymałości.

Fot. 1. Przystań Miejska w Bydgoszczy (www.rokiccy.co)

Fot. 2. Biurowiec Pixel w Poznaniu (www.gazeta.pl)



Rys. 1. Przykładowy przekrój przez profil drewniany (archiwum ITB)

Przeszklenie najczęściej osadzane jest na drewnianych podkładkach podszybowych i mocowane przy użyciu stalowych kątowników przykręcanych do profili drewnianych. Po obwodzie szyby umieszczane są specjalne uszczelki pęczniejące, które *pod wpływem temperatury zwiększają swoją objętość, dzięki czemu zamykają szczeliny, przez które mógłby przedostać się ogień* [22]. Krawędzie szyb przykryte są drewnianymi listwami przyszybowymi, przykręcanymi do profili przy użyciu stalowych wkrętów. Przestrzeń pomiędzy listwą przyszybową i przeszkleniem wypełniana jest specjalnym silikonem ogniochronnym lub uszczelkami z EPDM. Przykładowy przekrój przez drewniany profil przedstawiono na rys. 1. Na fot. 3 i 4 przedstawione zostały przykłady zastosowania w praktyce przeszklonych drewnianych ścian działowych.

Klasyfikacja i badanie w zakresie odporności ogniowej

Klasa odporności ogniowej przeszklonej drewnianej ściany działowej przyznawana jest zgodnie z normą PN-EN 13501-2 [16], na podstawie badania w zakresie odporności ogniowej, wykonanego według normy PN-EN 1364-1 [15]. Norma klasyfikacyjna w przypadku ścian działowych definiuje kilka rodzajów możliwych do nadania klas odporności ogniowej, związanych z kombinacjami parametrów skuteczności działania. Z uwagi na wymagania przepisów polskiego prawa budowlanego w niniejszym artykule omówione zostaną jedynie klasy związane ze szczelnością (E) oraz izolacyjnością ogniową (I).

Szczelność ogniowa ściany działowej związana jest z jej zdolnością do powstrzymania przedostania się ognia z pomieszczenia objętego pożarem do pomieszczeń z nim sąsiadujących, w wyniku przeniknięcia płomieni lub gorących gazów. Izolacyjność związana jest natomiast ze zdolnością danej ściany działowej do powstrzymania przepływu wysokiej temperatury – chodzi tutaj o to, aby ograniczyć możliwość zapalenia się powierzchni nienagrzewanej przegrody lub materiałów znajdujących się w jej pobliżu, co nastąpić może w wyniku znaczącego przepływu ciepła.

Przeszklone drewniane ściany działowe mogą być sklasyfikowane tylko z uwagi na szczelność ogniową (klasa E) lub z uwagi na szczelność i izolacyjność ogniową (EI). Nie jest możliwe nadanie klasy odporności ogniowej związanej tylko z izolacyjnością ogniową, zawsze musi ona występować w parze ze szczelnością. Przekroczenie któregokolwiek z kryteriów szczelności ogniowej należy również rozumieć jako utratę izolacyjności ogniowej, niezależnie od tego, czy poszczególne granice izolacyjności ogniowej zostały przekroczone.

Szczegółowy opis dotyczący sposobu klasyfikacji ogniowej oraz zakresu zastosowania dla przeszklonych ścian działowych przedstawiony został w artykule [20].

Klasa odporności ogniowej przeszklonej drewnianej ściany działowej nie może być wyliczona na podstawie projektu czy też innej dokumentacji technicznej. Jedynym sposobem na wyznaczenie rzeczywistej klasy odporności ogniowej danej przegrody jest przeprowadzenie badania w zakresie odporności ogniowej zgodnie z określoną normą badawczą.

Badanie odporności ogniowej przeprowadzane jest na elementach próbnych drewnianych ścian działowych. Do badania zastosować można albo element w pełni reprezentatywny do tego występującego w praktyce albo wykonany w sposób pozwalający na osiągnięcie najszerszego zakresu zastosowania. W pierwszym przypadku zasada jest bardzo prosta – na stanowisku badawczym montowany jest element identyczny pod względem budowy i wymiarów z tym, który jest lub ma być zamontowany w danym obiekcie. W tym wypadku istotne jest także odwzorowanie właściwego sposobu zamocowania elementu próbnego oraz dobranie konstrukcji mocującej odpowiadającej tej, w której element zamontowany jest w praktyce. W drugim przypadku element próbny do badania odbiega w znacznym stopniu od tych stosowanych w praktyce ale dzięki zastosowaniu w nim różnych kombinacji połączeń oraz odpowiednich wymiarów możliwe jest przeniesienie wyników badań na szereg konstrukcji podobnych. Wyniki badania elementu próbnego o szerokości przynajmniej 3 m, którego jedna z pionowych krawędzi nie jest zamocowana, mogą być przeniesione na ściany o większej szerokości (przy zachowaniu tego samego schematu konstrukcyjnego). Ważne jest

Fot. 3. Przykład zastosowania w praktyce drewnianej przeszklonej ściany działowej (www.fireglass.com)

Fot. 4. Przykład zastosowania w praktyce drewnianej przeszklonej ściany działowej (www.ggc.ie)

glaston BAVELLONI

Diamentowe:
Spoiwo metaliczne

Diamentowe:
Spoiwo żywiczne

Polerskie

Polerskie:
Cerowe i XtraShine

Polerskie i diamentowe do fazek

Polerskie:
Filcowe spiralne

Narzędzia do CNC

Diamentowe obwodowe

GLASSTECH
INNOVATION

Q-Glasstech

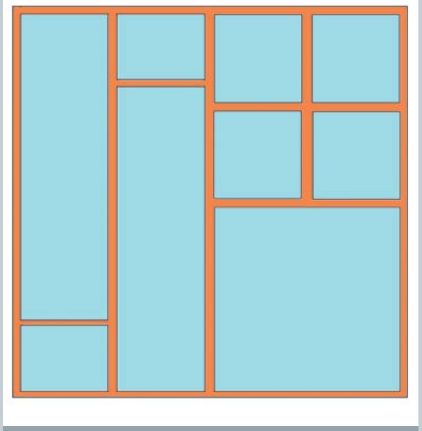
ul. Pinczyńska 82
83-210 Zblewo

mail: biuro@q-glasstech.com.pl
www.q-glasstech.com.pl

Kontakt:

Biuro 693 900 319

Przedstawiciel handlowy:
Daniel Rosani 605 282 405
Bartosz Witakowski 605 282 418

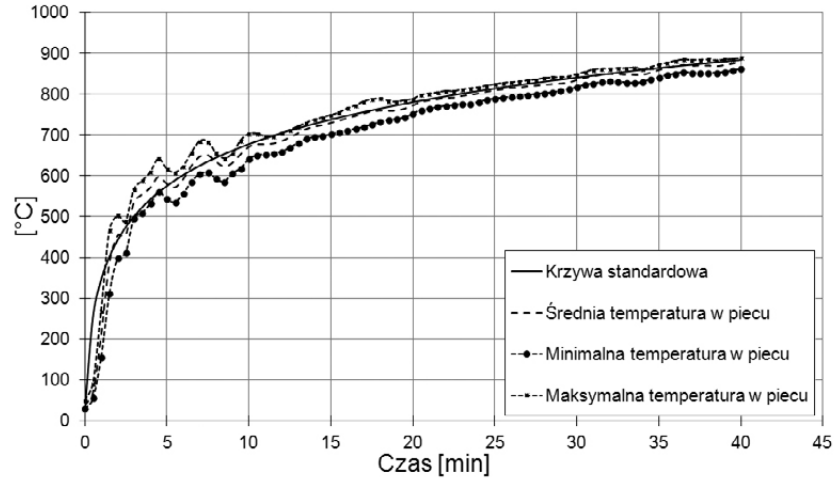


Rys. 2. Przykładowy schemat konstrukcyjny elementu próbnego (archiwum ITB)

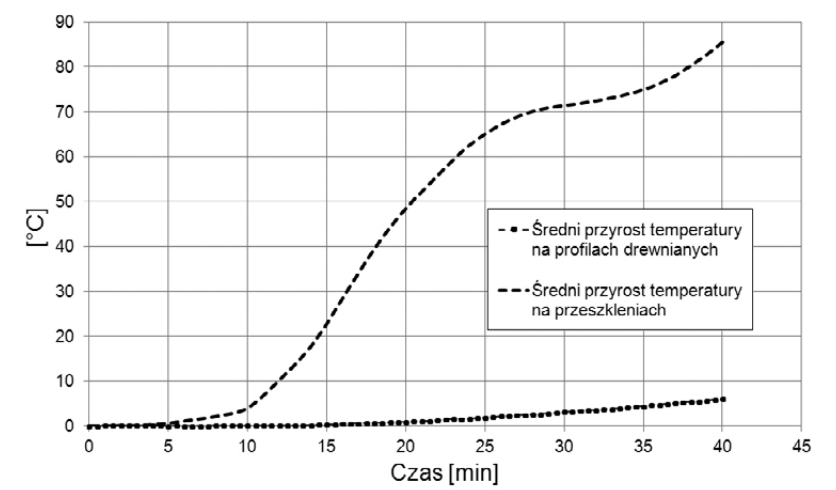
także, aby w badaniu zastosować przeszklenia o odpowiednich wymiarach, zarówno w układzie pionowym, jak i poziomym, ponieważ niemożliwe będzie stosowanie w praktyce przeszkleń o wymiarach większych niż te wynikające z badania (w sposób bezpośredni lub po uwzględnieniu rozszerzonego zakresu zastosowania). Należy tutaj również zaznaczyć, że w jednym elemencie próbnym dopuszczalne jest zastosowanie tylko jednego typu szkła, a wyników badania z przeszkleniem danego typu nie można przenosić na inne przeszklenia. Równie istotne, jak konstrukcja elementu próbnego, jest dobranie odpowiedniej konstrukcji mocującej. Najszerszy możliwy zakres zastosowania dają oczywiście konstrukcje standardowe, czyli takie, które mają możliwy, do ilościowego określenia, wpływ na przepływ ciepła między konstrukcją a elementem próbnym oraz znaną odporność na odkształcenie termiczne, dzięki czemu badanie w nich pozwala na rozszerzenie wyników na inne podobne konstrukcje. Przykładowy schemat konstrukcyjny elementu wykonanego w celu uzyskania szerokiego zakresu zastosowania przedstawiono na rys. 2.

Liczba niezbędnych do wykonania badań ogniowych w celu sklasyfikowania danej drewnianej, przeszklonej ściany działowej zależna jest od oczekiwanego zakresu zastosowania oraz od konstrukcji przegrody. W przypadku przegrody o symetrycznym przekroju wystarczające jest wykonanie jednego badania, natomiast dla przegród niesymetrycznych niezbędne jest sprawdzenie odporności ogniowej elementu dla oddziaływania z jednej, jak i drugiej strony przekroju.

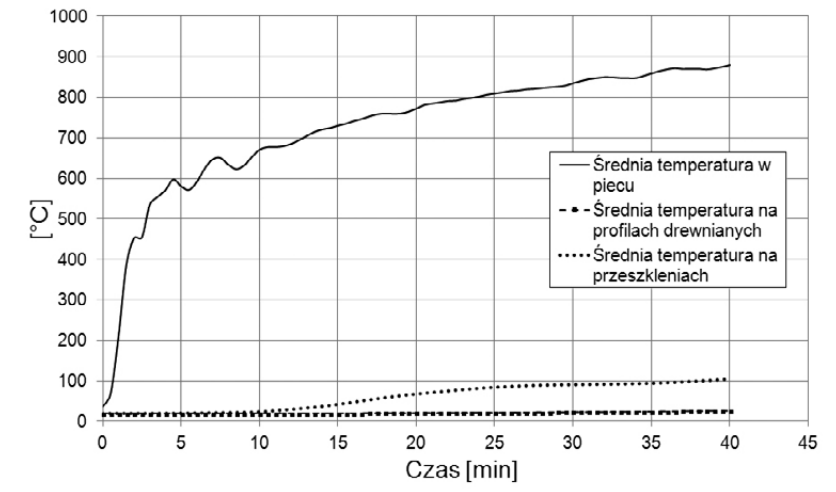
Podczas badania w zakresie odporności ogniowej odwzorowywane są dosyć rygorystyczne warunki pożaru – krzywa standardowa, wg której prowadzone jest nagrzewanie pieca odpowiada w pełni rozwiniętemu, następującemu po rozgorzeniu pożarowi wewnątrz budynku. W praktyce pożar tego typu nie występuje zbyt często, a co za tym idzie nadana na podstawie takiego bada-



Rys. 3. Przykładowy wykres nagrzewania pieca w przypadku badania drewnianej przeszklonej ściany działowej (archiwum ITB)



Rys. 4. Wykres średnich przyrostów temperatury na profilach drewnianych oraz przeszkleniu podczas badania w zakresie odporności ogniowej przeszklonej drewnianej ściany działowej (archiwum ITB)



Rys. 5. Wykres średnich temperatur na profilach drewnianych, przeszkleniu oraz wewnątrz pieca badawczego podczas badania w zakresie odporności ogniowej przeszklonej drewnianej ściany działowej (archiwum ITB)

OBWIESZCZENIE O LICYTACJI RUCHOMOŚCI

Komornik Sądowy przy Sądzie Rejonowym w Kępnie Łukasz Sójka podaje do publicznej wiadomości, że w dniu **08-04-2015 r.** o godz. **12:00** w lokalu:

Szalejów Górny 146, 57-314 Szalejów Górny

odbędzie się w trybie ustalonym w art. 867 kpc **druga licytacja ruchomości** należących do dłużnika i składających się z:

Lp.	Nazwa ruchomości	Ilość	Wartość szacunkowa	Cena wywołania
1	**Maszyna do obróbki profili aluminiowych i PCW ELUMATEC ABS 664**	**1** [szt.]	**568 500,00****)	**284 250,00**

*) cena za sztukę
**) kwota brutto zawiera podatek VAT

Ruchomości można oglądać w dzień licytacji w miejscu i czasie oznaczonym wyżej. Suma wywołania wynosi 50% sumy oszacowania.

Przystępujący do przetargu obowiązany jest złożyć rękojmię w wysokości jednej dziesiątej części sumy oszacowania. Rękojmię złożoną przez licytanta, któremu udzielono przybicia, zatrzymuje się; pozostałym licytantom rękojmię zwraca się niezwłocznie. Jeżeli nabywca nie wykonał w terminie warunków licytacji co do zapłaty ceny, traci rękojmię, a skutki przybicia wygasają. Z utraconej rękojmi pokrywa się koszty egzekucji związanej ze sprzedażą, a reszta wchodzi w skład sumy uzyskanej w egzekucji albo jeżeli egzekucja została umorzona jest przelewana na dochód Skarbu Państwa (art. 867^1 kpc). W przetargu nie mogą uczestniczyć: dłużnik, komornik, ich małżonkowie, dzieci, rodzice i rodzeństwo, osoby obecne na licytacji w charakterze urzędowym oraz licytant, który nie wykonał warunków poprzedniej licytacji. Stawienie się jednego licytanta wystarcza do odbycia przetargu.

Pełnomocnictwo do udziału w przetargu powinno być stwierdzone dokumentem z podpisem urzędowo poświadczonym, chyba że chodzi o pełnomocnictwo udzielone adwokatowi lub radcy prawnemu (art. 867^2 kpc).

Komornik w oparciu o art.18 ustawy z dnia 11 marca 2004 r. o podatku od towarów i usług (Dz.U. Nr 54, poz.535) wystawia faktury VAT.

Konto komornika Powszechna Kasa Oszczędności Bank Polski SA Oddział 1 w Kępnie
77 1020224120040000020083214

UWAGA
Operat szacunkowy zostanie przesłany po wcześniejszym kontakcie z kancelarią i podaniu adresu mail.
Licytacja może się nie odbyć bez podania przyczyny.
Jeżeli drzwi będą zamknięte, będą otwierane na koszt i odpowiedzialność dłużnika.

Komornik Sądowy (dawniej Rew. I)
przy Sądzie Rejonowym w Kępnie
Łukasz Sójka
Kancelaria Komornicza Rynek 3 , 63-600 Kępno
tel. (062)781-87-98,536 240 455 e-mail: kepno1@komornik.pl
www.komornikkepno.pl

Większa wydajność,
lepsza przyszłość.

Super Spacer®

Technologia ciepłej ramki

- 1500 razy mniejsza przewodność cieplna względem ramki aluminiowej
- Do 70% redukcji kondensacji
- Doskonała optyka i estetyka
- Do 94% redukcji strat ciepła
- Znakomita wydajność strukturalna i dynamiczna

Edgetech
A Quanex Building Products Company

Edgetech Europe GmbH
Gladbacher Strasse 23
52525 Heinsberg · Niemcy
[tel] +49 (0)2452.96491.0
[tel G. Janik] +48 (0)503.035605
[fax] +49 (0)2452.96491.11
[email] info@edgetech-europe.com

www.superspacer.com

Fot. 5. Widok nienagrzewanej powierzchni drewnianej przeszklonej ściany działowej przed badaniem w zakresie odporności ogniowej (archiwum ITB)

Fot. 6. Widok nienagrzewanej powierzchni drewnianej przeszklonej ściany działowej w trakcie badania w zakresie odporności ogniowej (archiwum ITB)

Fot. 7. Widok nienagrzewanej powierzchni drewnianej przeszklonej ściany działowej po badaniu w zakresie odporności ogniowej (archiwum ITB)

nia klasa odporności ogniowej powinna zapewnić wymagany poziom bezpieczeństwa. Przykładowy wykres nagrzewania pieca w przypadku badania drewnianej przeszklonej ściany działowej przedstawiono na rys. 3.

W trakcie badania sprawdzane są kryteria skuteczności działania opisane powyżej (szczelność i izolacyjność ogniowa). Szczelność ogniowa oceniana jest za pomocą tamponu bawełnianego, szczelinomierzy lub wizualnie. *Utrata szczelności następuje, gdy na nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego pojawi się ogień ciągły trwający dłużej niż 10 s, lub gdy tampon bawełniany ulegnie zapaleniu w czasie 30 sekund od momentu przyłożenia go do elementu próbnego, lub gdy w wyniku działania ognia powstanie na tyle duża szczelina, że możliwa będzie jej penetracja szczelinomierzem o grubości 25 mm, lub 6 mm na długości 150 mm* [23]. Izolacyjność ogniowa weryfikowana jest przy użyciu przyklejonych do nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego przeszklonej drewnianej ściany działowej termoelementów lub termoelementu ruchomego. Sprawdzany jest przyrost temperatury w określonych przez normę badawczą miejscach (termoelementy stałe) oraz w miejscach, w których możemy spodziewać się przekroczenia granicznej wartości przyrostu temperatury (termoelement ruchomy). Utrata izolacyjności ogniowej następuje w momencie gdy w dowolnym punkcie ściany przyrost temperatury przekroczy 180°C lub gdy średni przyrost temperatury na którejś z tafli szklanych przekroczy 140°C. Na rys. 4 przedstawiono przykładowe średnie przyrosty temperatury na profilach drewnianych oraz przeszkleniu podczas badania w zakresie odporności ogniowej przeszklonej drewnianej ściany działowej. Na rys. 5 przedstawiono średnie temperatury na profilach drewnianych, przeszkleniu oraz wewnątrz pieca badawczego podczas badania w zakresie odporności ogniowej przeszklonej drewnianej ściany działowej.

Badanie może być zakończone w przypadku, gdy osiągnięte zostały wybrane kryteria odporności ogniowej lub gdy życzy sobie tego Zleceniodawca badania. Przerwanie badania nastąpić może również wtedy, gdy dalsze jego prowadzenie stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa personelu lub może spowodować uszkodzenie wyposażenia badawczego.

Fot. 8. Widok nagrzewanej powierzchni drewnianej przeszklonej ściany działowej po badaniu w zakresie odporności ogniowej (archiwum ITB)

Na fot. 5÷8 przedstawiono elementy próbne drewnianych ścian działowych przed, w trakcie oraz po badaniu w zakresie odporności ogniowej.

Drewniane przeszklone ściany działowe bardzo często w praktyce wyposażone są w drewniane drzwi, dla których również stawiane być mogą wymagania dotyczące odporności ogniowej, oraz w niektórych przypadkach także dymoszczelności [27]. Badanie elementów tego typu przeprowadzane jest w zupełnie inny sposób, według innej normy badawczej – elementem próbnym są wtedy dane drzwi, a ściana działowa stanowi stowarzyszoną (w przypadku odporności ogniowej) lub uzupełniającą (w przypadku dymoszczelności) konstrukcję mocującą. Przypadki tego typu oraz metodyka badania takich elementów w zakresie odporności ogniowej i dymoszczelności przedstawione zostały w artykułach przytoczonych w bibliografii [18, 19, 21].

Podsumowanie

Odporność ogniowa przeszklonych ścian jest funkcją właściwości szkła, rozmiaru tafli i wartości współczynnika kształtu szyb, charakterystyk elementów obramowania, metod osadzenia i zapewnienia rozszerzalności termicznej. Uzyskanie oczekiwanej klasy odporności ogniowej przez dany element w znacznej mierzy zależy od precyzji wykonanie elementu i świadomego rozumienia zachowania poszczególnych komponentów podczas działania ognia [17].

Prawidłowo wykonane drewniane przeszklone ściany działowe mogą stanowić znakomitą barierę dla ognia w przypadku wystąpienia pożaru. Jak widać na rys. 4 i 5 cechują się one bardzo do-

dokończenie na str. 56

Artykuł sponsorowany

Profil H w montażu szklanych ścianek działowych

great to work with

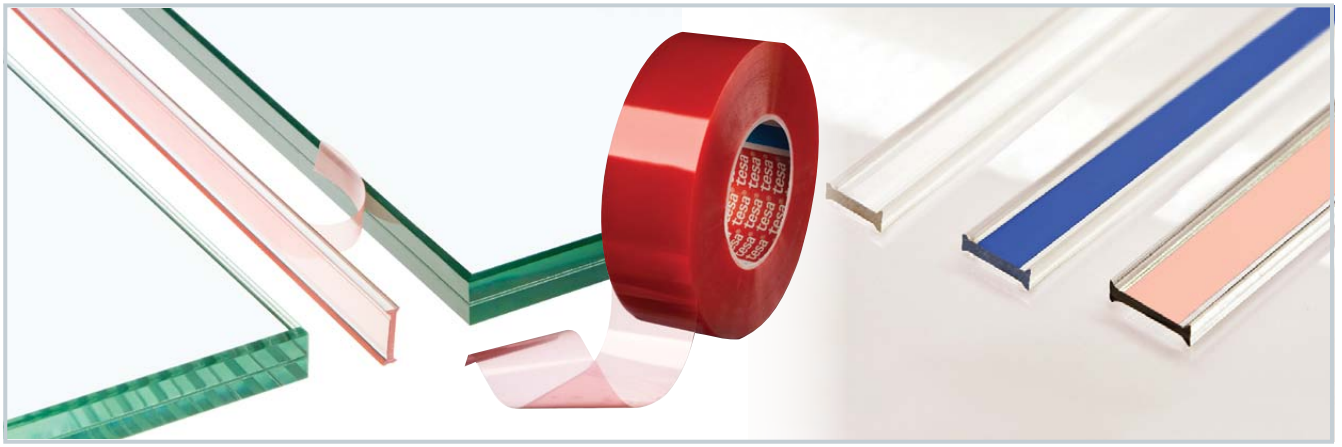
Jedną z metod łączenia tafli szkła przy budowie wewnętrznych ścianek w systemie bezramowym, obok zastosowania samych taśm dwustronnie klejących lub profili aluminiowych, jest użycie wysoko przejrzystych profili „H" z poliwęglanu (PC).

Profil międzyszybowy wypełnia przestrzeń między szybami oraz łączy je ze sobą, dzięki temu, że na obu stronach nałożona jest samoprzylepna, przezroczysta taśma dwustronna. Takie rozwiązanie podnosi standard wykończenia, jak również wzmacnia konstrukcję.

Firma tesa tape Sp. z o.o, dostawca taśm i rozwiązań samoprzylepnych, we współpracy z firmą GMPLAST z Białegostoku, producentem szerokiej gamy profili poliwęglanowych, proponuje wspólne rozwiązania:

- profil H z dwustronnie klejącą, wysoce zaawansowaną akrylową taśmą tesa® ACXplus 7054,

- dla lżejszych konstrukcji profil H z poliestrową taśmą dwustronnie klejącą, z klejem akrylowym – tesa® 4965.



Dystrybucją tego rozwiązania zajmuje się firma GMPLAST z Białegostoku.

GMPLAST 15-523 Białystok, Amerykańska 1
tel./fax +48 85 7402183, e-mail: gmplast@poczta.onet.pl

Zbigniew Cieśla
tesa tape Sp. z o.o.
e-mail: biuro@tesa.com
internet: www.tesa.pl

Samodzielna maszyna do rozkroju z napędem liniowym

Firma HEGLA prezentuje przygotowaną specjalnie na GLASSTEC 2014 nową, samodzielną (tzw. *stand-alone*) maszynę do rozkroju, moduł RAPIDCUT KT. Urządzenie to stanowi następcę cenionej na rynku Formline KT.

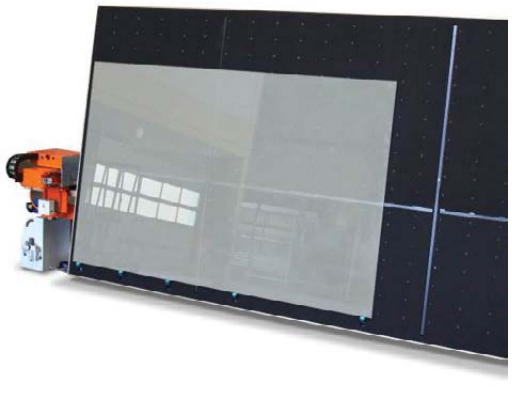
Pod względem technicznym podstawowa różnica pomiędzy tymi dwoma urządzeniami polega na zastosowaniu w RAPIDCUT KT elektromagnetycznego napędu liniowego. Dzięki temu rodzajowi napędu, wprowadzanemu przez HEGLA przy zmianie generacji także w instalacjach samodzielnych, uzyskuje się jeszcze bardziej dokładne wyniki rozkroju i mniejsze koszty konserwacji.

„Od wielu lat stawiamy na liniową technikę napędu, która spełnia rosnące wymagania i pozwala na uzyskiwanie rezultatów rozkroju, które mogą sprostać wszelkim porównaniom, także po dłuższym okresie eksploatacji", stwierdza Dyrektor Generalny HEGLA, **Manfred Vollbracht.**

Zastosowany w RAPDICUT KT elektromagnetyczny napęd liniowy został już sprawdzony w innych seriach produkcyjnych. Zastrzeżone początkowo tylko dla wysokowydajnych instalacji rozkroju Galactic i Galactic Plus, napędy te zostały w międzyczasie wykorzystane także w uniwersalnej maszynie do rozkroju szkła float RAPIDLINE, a także w maszynie do rozkroju bezpiecznego szkła laminowanego ProLam. HEGLA kładzie nacisk przede wszystkim na dwie zalety tej techniki. Napędy liniowe są bezdotykowe (w związku z czym nie wymagają konserwacji) i są odporne na zużycie. Nie ma potrzeby smarowania mechanizmu napędowego, a wysoka dokładność wyników rozkroju nie ulega pogorszeniu wraz z upływem czasu eksploatacji. Chociaż wyraźnie wyższa wartość przyśpieszenia stwarza lepszą dynamikę ruchu, to jego dokładność zostaje zachowana. Jest to kolejna zaleta tego typu napędu.

Fot. 1. Przygotowana przez HEGLA do prezentacji na GLASSTEC 2014 nowa maszyna do rozkroju szkła float z napędem liniowym RAPIDCUT KT

Pomyślane jako dające dużą oszczędność miejsca samodzielne, kompaktowe rozwiązanie dla rozkroju szkła monolitycznego, RAPIDCUT KT został wyposażony w przechylny segment stołowy. Przy załadunku ustawia się go w lekko nachylonym, prawie prostopadłym położeniu, dzięki czemu szkło może być uło-



Fot. 2. W celu załadunku szkła można przechylić zintegrowany stół prawie do kąta prostego. Mostek tnący pozostaje w wolnej od wibracji pozycji oczekiwania. Dzięki temu przedłuża się żywotność precyzyjnego systemu.

Fot. 3. Elektromechaniczny napęd przechyłu pozwala na równomierne i bezpieczne dla materiału obniżanie stołu podporowego do poziomu obróbki

glass technology

Nowoczesna technika w autonomicznym formacie.

Elektromagnetyczne napędy liniowe
• Wysoka dokładność
• Niewielkie potrzeby w zakresie konserwacji

RAPIDCUT KT
– Perfekcja rozkroju ze zintegrowanym ładowaniem

Nowy moduł RAPIDCUT KT łączy na niewielkiej powierzchni korzyści płynące z liniowej techniki napędu z zaletami nowatorskiego zintegrowanego stołu przechylnego.

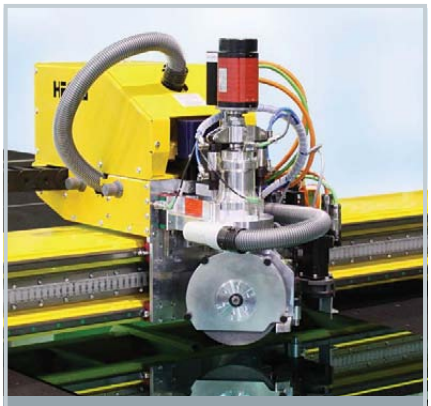
- Wysoka jakość cięcia dzięki elektromagnetycznemu napędowi liniowemu
- Optymalne szybkości cięcia
- Wyraźnie zmniejszone koszty konserwacji

RAPIDCUT KT - zaprezentowany na BUDMA, Pawilon 5 • Stoisko 121

HEGLA • Industriestr. 21 • D-37688 Beverungen • E-Mail: info@hegla.de
MC Diam sp. z o.o. • PL 02-668 Warszawa • Al. Lotników 12 • Phone + 48 609 858 877 • Phone + 48 693 451 606

www.hegla.de

Fot. 4. W celu uzyskania większej dokładności i szybkości firma HEGLA zastosowała przy nowym urządzeniu RAPIDCUT KT niewymagający konserwacji napęd liniowy



Fot. 5. Na dodatkowe zamówienie RAPIDCUT KT może być wyposażony w urządzenie do obróbki krawędzi

żone bezpiecznie. Elektromechaniczny napęd przechyłu zapewnia równomierne i bezpieczne dla materiału obniżanie stołu do pozycji roboczej. Położenie szkła zostaje automatycznie rozpoznawane przez czujniki i ruch cięcia jest dokładnie dostosowywany do schematu rozkroju. Obok zwykłych, geometrycznych kształtów szyb można przy pomocy RAPIDCUT KT wykrawać dowolne formatki i wzory. Operator rozdziela szkło ręcznie przez odłamywanie przy użyciu zintegrowanych podłużnych i poprzecznych listew.

RAPIDCUT KT posiada także specjalne funkcje poprzedniej instalacji. Aby zachować wydajność i dokładność maszyny przez długi czas, przechylany jest jedynie stół podporowy, a nie mostek tnący. Stabilna i wolna od wibracji pozycja spoczynkowa układu cięcia zapewnia równomierną, dobrą jakość cięcia.

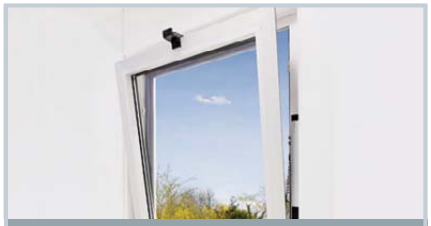
RAPIDCUT KT jest kompaktowym, samodzielnym urządzeniem do wysokiej jakości rozkroju szkła specjalnego, ornamentowego i cięcia kształtowego.

W celu uproszczenia obsługi maszyna do rozkroju została wyposażona w graficzne oprogramowanie HEGLA. Dzięki stanowiącemu dodatkowe wyposażenie modułowi do obróbki krawędzi można jeszcze bardziej rozszerzyć zakres zastosowań RAPIDCUT KT. Ten, kto nie chce sam borykać się z problemami optymalizacji rozkroju albo lubi polegać na wspomaganiu komputerowym, może dodatkowo zastosować program optymalizacji stołu firmy HEGLA.

AUTOR

Carsten Koch
HEGLA GmbH & Co. KG

dokończenie ze str. 33



Rys. 10. Przykładowe okno uchylne z napędem ryglującym GEZE

i obsłudze elektryczne napędy łańcuchowe oraz przylegające do konstrukcji skrzydła elektryczne napędy wrzecionowe o dużej mocy, a także napędy linowe, umożliwiające elektryczne sterowanie nożycowymi otwieraczami naświetli.

Napędy łańcuchowe do systemów elektrycznego przewietrzania RWA są nowoczesnym rozwiązaniem stosowanym do bezpośredniego uruchamiania okien uchylnych, odchylnych, rozwieranych dachowych i kopuł świetlików. W zależności od typu zapewniają szerokość otwarcia (tzw. skok) od 200 mm do 1000 mm oraz siłę ciągnienia w zakresie od 250 N do 1500 N. Napęd może być montowany na ościeżnicy lub ramie skrzydła okna. Przykładowy napęd łańcuchowy otwierający okno uchylne przedstawiono na rys. 9.

Nowymi rozwiązaniami firmy GEZE, zapewniającymi dodatkową ochronę i bezpieczeństwo w procesie przewietrzania lub oddymiania, szczególnie z zastosowaniem dużych okien uchylnych i rozwieranych, są napędy ryglujące typu E905/E906 oraz Power Lock. Napędy te zapewniają spełnienie wymaganych standardów w zakresie odporności na obciążenie wiatrem i skutecznego zachowania szczelności na wody opadowe. Dodatkowy układ ryglujący, oprócz siły utrzymującej właściwego napędu, gwarantuje bardzo wysoką szczelność zamkniętego okna w odniesieniu także do jego akustyki. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu maksymalnie 4 punktów ryglujących i siły zamykania 400 N w przypadku napędu E905/E906 lub maksymalnie 6 punktów ryglowania i siły zamykania 600 N przy napędzie Power Lock.

Sam napęd może być montowany zarówno na ościeżnicy, jak i na ramie skrzydła okna. Przykładowe okno uchylne z zamontowanym napędem ryglującym firmy GEZE przedstawiono na rys. 10.

Firmy G-U

Firma G-U (Gretsch Unitas) posiada bardzo szeroki program systemów mechanicznego otwierania i zamykania okien i naświetli przy pomocy napędów łańcuchowych i wrzecionowych. Umożliwia to komfortowe codzienne wietrzenie pomieszczeń z zainstalowanymi różnymi typami okien, jak uchylne, odchylne i rozwierane, prostokątne, trapezowe, trójkątne i okrągłe, otwierane na zewnątrz i do wewnątrz.

Przy pomocy napędów można otwierać i zamykać w automatyczny sposób okna drewniane, tworzywowe oraz aluminiowe z poziomu posadzki, a także stosując zdalne sterowanie.

Rys. 11. Przykładowe okno uchylne z zamykaczem VENTUS F 200

Rys. 12. Rozwórka stosowana w zamykaczu VENTUS F 200

Wartym przedstawienia jest system zamykaczy/otwieraczy okien uchylnych i naświetli VENTUS oraz napędy ELTRAL (łańcuchowy –K i wrzecionowy –S), które są przewidziane do stosowania w zabudowie pionowej budynków. Bezstopniowe położenie uchylne skrzydła z szerokością otwierania do 300 mm, gwarantuje skuteczne przewietrzanie pomieszczenia. Istnieje także możliwość sterowania większą ilością skrzydeł okiennych. Przykładowe tego typu rozwiązanie przedstawiono na rys. 11.

Ponadto prezentowane napędy charakteryzują się m.in.

- większym dociskiem skrzydła, uzyskanym poprzez zastosowanie automatycznego zaryglowania rozwórki;
- podwyższonym bezpieczeństwem antywłamaniowym, wynikającym z użycia zasuwnic narożnikowych JET w niewidocznej obwiedni centralnej;
- prostszym zakładaniem i rozpinaniem rozwórki, w celu szybkiego umycia okna.

Zamykacze okien i naświetli VENTUS o małej wysokości i płaskiej zabudowie wymagają niewiele miejsca, przez co doskonale wpasowują się w architekturę okna. Ponadto, wymienione już w powyższej charakterystyce zalety, zapewniają osiągnięcie przez okno właściwej szczelności, co umożliwia spełnienie wymagań związanych z oszczędnością energii w budynku. Na rys. 12 przedstawiono wygląd rozwórki stosowanej w zamykaczu typu VENTUS F 200.

Wszystkie oferowane przez firmę G-U systemy zamykania okien i naświetli umożliwiają bezproblemowe zintegrowanie ich sterowania z istniejącymi systemami zarządzania budynkiem.

AUTOR

inż. ***Zbigniew Czajka***

Literatura
Normy polskie i europejskie
Katalogi wyrobów firm: D+H Polska, GEZE, G-U

Artykuł sponsorowany

Rho Vetrocer 250

Innowacyjna drukarka do szkła z zastosowaniem tuszy ceramicznych

Rho Vetrocer to nazwa nowej drukarki do szkła, która została zaprezentowana po raz pierwszy na targach Glasstec 2014 przez firmę Durst Industrial Inkjet Application GmbH,nowoutworzony oddział firmy Durst w miejscowości Lienz. Durst Industrial Inkjet Application GmbH produkuje, dostarcza, instaluje i serwisuje nie tylko drukarki Rho Vetrocer jako urządzenia wolnostojące, ale także dostarcza atramenty ceramiczne Vetrocer. Jako główny wykonawca, dostarcza także kompletne linie do produkcji dekorów szklanych, zawierające myjkę, sekcję suszenia w podczerwieni IR oraz piec do wypalania.

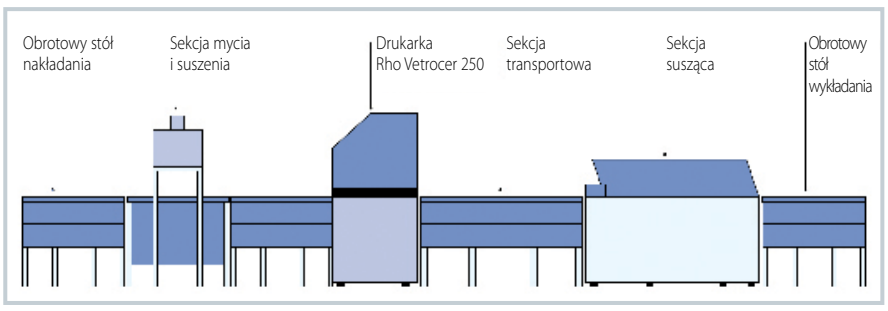
Nowa drukarka to owoc wieloletnich doświadczeń, pracy i wiedzy firmy Durst w zakresie technologii druku cyfrowego: seria Gamma do drukowania wzorów na płytkach ceramicznych, która jest w ciągłej produkcji od roku 2003, rozwiązała problem sedymentacji nieorganicznych atramentów dzięki zastosowaniu technologii ciągłego przepływu atramentu przez głowice.

Technologia ta została teraz jeszcze bardziej zoptymalizowana w serii Rho Vetrocer, wykorzystując nowe głowice z dyszami QSR oraz innowacyjną technologię płynów. Rama bazowa, bioniczny wspornik wykonany w technologii „maglev", pochodzący od uznanej serii Rho do grafiki, elektronika wywodząca się z technologii jednoprzejściowej dla maszyn drukujących etykiety oraz interfejs użytkownika zostały zoptymalizowane do drukowania na szkle. Atramenty ceramiczne, które zostały opracowane w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym firmy Durst, są całkowicie nowe i innowacyjne: selektywne pigmenty nieorganiczne, środki dyspersyjne i bezołowiowe fryty zostały połączone w atramenty, które z powodzeniem przeszły wszystkie testy dla kolorów elewacyjnych – zarówno dla szkła ESG, jak i laminowanego szkła z EVA. Atramenty Vetrocer, szczególnie w zakresie czerwieni, zapewniają dużo większą głębię koloru niż w przypadku podobnych nadruków cyfrowych bądź atramentów sitodrukowych.

Kolor czarny ma także wyższy poziom czerni w porównaniu z innymi, znanymi atramentami. Ze względu na wysoką pigmentację, wystarcza nanoszenie atramentu z wydajnością wynosząca 35 g/m^2 lub 65 g/m^2 dla zapewnienia całkowitej nieprzezroczystości – to mniej niż w przypadku zwykłych atramentów.

Użycie nietoksycznych substancji – fryty są także bezołowiowe (na bazie cynku) – powoduje, że atrament nie musi być opatrzony etykietą jak dla substancji szkodliwej/niebezpiecznej (poza etykietą o szkodliwości dla środowiska), co oznacza, że klasyfikowany jest w niższej kategorii zagrożenia niż standardowe atramenty UV.

Seria Rho Vetrocer jest obecnie produkowana dla szerokości nadruku wynoszącej 2500 mm. Trwają już prace nad szerszą wersją o wymiarach do 3300 mm. Seria Rho Vetrocer ma asymetryczny układ głowic drukujących, dlatego nanoszenie koloru zawsze odbywa się w ten sam sposób podczas dwukierunkowego drukowania, co zapobiega przesuwaniu się kolorów i prążkowaniu. Wydajność i kolory serii Rho Vetrocer mogą być opcjonalnie rozszerzone. Podstawowy model Rho Vetrocer Basic z jednym modułem na każdy kolor drukuje z wydajnością około 25 m^2/h w dobrej jakości, bez efektu prążkowania.



durst

Durst Industrial Inkjet Application GmbH
Julius-Durst-Strasse 12
9900 Lienz Austria
Telefon + 43 4852 90900
Telefaks + 43 4852 90900 55
www.durst-online.com
diia@durst-online.at

POLINDEX DIGITAL PRINTING

Polindex
Nowa Wieś k. Włocławka
ul. Różana 3, 87-853 Kruszyn
Telefon: +48 601 651 247
polindex@polindex.com.pl
www.polindex.com.pl

Logistyka i automatyzacja w zakładzie obróbki szkła płaskiego

Zacznijmy od sytuacji awaryjnej. Dlaczego? Cóż, jesteśmy zdania, że znaczenie logistyki wewnątrzzakładowej odczuwa się najbardziej, kiedy przestaje ona działać.

W okresie realizacji dużego zamówienia o krótkim terminie dostawy zakład obróbki szkła przechodzi z trybu jednozmianowego na tryb dwuzmianowy. Szef zastanawia się również nad wprowadzeniem ciągłej rejestracji danych eksploatacyjnych, jednak, jak się o tym przekonamy, dla tego zamówienia jest już za późno.

Scenariusz 1

Na dziennej zmianie w automacie szlifierskim pękają dwie szyby, które miały zostać zadrukowane i sprężone podczas zmiany nocnej. Termin dostawy: kolejny dzień, godz. 08:00.

Operator automatu szlifierskiego wręcza młodemu pracownikowi kartkę z rodzajem oraz wymiarami szkła i wysyła go do działu przycinania ręcznego. Za pół godziny przycięte szyby powinny znaleźć się we wlocie automatu szlifierskiego.

Fot. 1. Wzorowa rejestracja danych eksploatacyjnych: wyniki ze skanowania kodów kreskowych można przejrzyście wyświetlić na wyświetlaczach w dziale produkcji, ale także w administracji i dziale realizacji zamówień – zoptymalizowana logistyka i informacja perfekcyjnie się uzupełniają (fot.: M. Küttner, A+W Software GmbH)

Niestety, młody pracownik zatrzymuje się na jednego, czy dwa papierosy, a potem… następuje przejście między dwiema zmianami. Pracownik wprawdzie zdążył jeszcze oddać kartkę w dziale przycinania ręcznego, ale krajacz założył już kurtkę i spakował termos – akurat dzisiaj się nieco spieszy. Przekazanie zlecenia jest więc, powiedzmy sobie, średnio skuteczne. Kartka od operatora automatu leży razem z innymi, lekko przybrudzonymi papierami na stole do rozkroju. Być może nocna zmiana przytnie nawet obie szyby, ale najpewniej wtedy ślad po nich się urwie. Szyby czekają na odbiorcę, który się nie pojawi. Swój krótki żywot skończą najprawdopodobniej następnego dnia w kontenerze na stłuczkę.

A ponieważ przekazanie zlecenia nastąpiło przy automacie szlifierskim, nikt o te szyby nie pyta. Partia jest już (prawie w całości) gotowa. Bez dwóch dociętych szyb zostaje ona przetransportowana do działu druku sitowego, a nowy operator w szlifierni zajmuje się już następnym zamówieniem. Młody pracownik, który zgłosił zapotrzebowanie na docięcie dwóch szyb, również poszedł już do domu, dlatego nikt niczego nie zauważa. Do czasu.

Możemy sobie wyobrazić, co się teraz stanie. Pracownik w dziale druku sitowego, który wie, że termin dostawy zamówienia jest bardzo pilny, zauważa, że brakuje dwóch szyb. Z dobrze pojętego poczucia obowiązku pyta więc o nie w szlifierni, tam jednak wszyscy bezradnie rozkładają ręce. Co teraz? Szyby muszą gdzieś być, ale tej nocy nie uda mu się ich znaleźć. Automat szlifierski jest już dawno nastawiony na inny rozmiar szyb i zajęty na kilka godzin, trzeba by było na nowo dociąć szyby ręcznie. Pracownik postanawia odczekać i skończyć resztę szyb, które należy jak najszybciej włożyć do pieca.

W tym momencie walka jest już dawno przegrana. O szóstej rano następuje załadunek samochodów i zamówienie XYZ zostaje spakowane i wysłane jako niekompletne. W związku z drukiem obejmującym większą liczbę szyb trzeba je ułożyć w dokładnie określonej kolejności – nie można więc rozpocząć montażu.

Przed wprowadzeniem systemu rejestracji danych eksploatacyjnych oraz automatyzacji puli pęknięć główny problem stanowiło to, że ważne informacje często były w głowach – w niewielu, a czasem tylko w jednej. Jeżeli osoby tej nie można było znaleźć, nie było również dostępu do informacji.

Scenariusz 2

Ten sam problem pojawia się w automacie szlifierskim, ale tym razem po wprowadzeniu systemu rejestracji danych eksploatacyjnych firmy A+W.

Na wylocie linii szlifierskiej obie szyby są skanowane jako „pęknięcie" i zgłaszane do ponownego przycięcia w puli pęknięć. W ciągu kilku sekund informacja ta trafia przez Internet do działu rozkroju CNC. Tam odbywa się docięcie nowych szyb z najszybciej dostępnych płyt z odpowiedniego rodzaju szkła – niezależnie od tego, czy właśnie kończy się dana zmiana. System produkcyjny A+W „wie", dokąd muszą dotrzeć szyby. Ich dalsza obróbka odbywa się w ramach danego zamówienia i zgodnie z planem przechodzą one do działu druku sitowego.

Fot. 2. Rejestracja danych eksploatacyjnych oparta na kodach kreskowych automatyzuje logistykę w dziale uszlachetniania szkła, a już po wysyłce często również logistykę jego klientów. Z produkcji znika papier, a etykieta staje się najważniejszym nośnikiem informacji (fot.: M. Küttner, A+W Software GmbH)

Jeżeli z jakichś powodów nie jest możliwe ich szlifowanie wraz z danym zamówieniem, stoją one

przynajmniej gotowe przy właściwej maszynie. Wszystkie dane, a tym samym wszystkie konieczne obróbki, są zapisane w bazie danych systemu produkcyjnego A+W. Po zeskanowaniu kodu kreskowego z etykiety dane te wyświetlają się w całości na monitorze maszyny. Operator maszyny może podjąć decyzję o dalszym sposobie postępowania. Jeżeli problem nie zostanie wykryty w szlifierni, drukarz może ustalić status szyby (np. docięta ale jeszcze niezeszlifowana) i samodzielnie podjąć odpowiednie działania. W każdym razie istnieją spore szanse, że zlecenie będzie kompletne i zostanie wysłane w terminie.

System rejestracji danych eksploatacyjnych automatyzuje logistykę – również po stronie klienta

Automatyzacja ma wiele celów: przyspiesza i optymalizuje procesy, zapewnia jakość, pozwala oszczędzić czas oraz koszty pracy i materiałów. W pierwszym rzędzie jest ona instrumentem usprawniającym logistykę: od zarządzania magazynem i zamówieniami, poprzez cały proces produkcji, aż po logistykę dostaw. W wielu przypadkach firma A+W uwzględnia wewnętrzną logistykę klienta. I tak na przykład szyby wyprodukowane z zastosowaniem oprogramowania A+W przeznaczonego dla inteligentnie zorganizowanej produkcji elementów budowlanych są często opatrzone dwoma kodami kreskowymi – wewnętrznym kodem dostawcy szkła, który dzięki oprogramowaniu A+W Production właściwie przekazuje szkło przez dział produkcji szkła izolacyjnego i umieszcza je na właściwym stelażu transportowym w dziale wysyłki oraz drugim, zawierającym informacje przeznaczone dla działu logistyki produkcji firmy produkującej okna. W ten sposób szybie zostaje przydzielona jednoznaczna pozycja w buforze na oczekujące szyby lub zostaje ona przyporządkowana do innego miejsca. Nowoczesne oprogramowanie takie jak A+W CANTOR generuje kod kreskowy już w momencie zamówienia szkła i przekazuje go do zamówienia przez EDI.

System rejestracji danych eksploatacyjnych optymalizuje różne procesy w sposób dostosowany do klienta. Jak pokazuje powyższy przykład, jest on przede wszystkim perfekcyjnym instrumentem do automatyzacji oraz zabezpieczenia i optymalizacji logistyki produkcji. Jest on również podstawą wyczerpujących informacji w zakresie sprzedaży i obsługi klienta: pracownik działu administracji zamówień może w każdym momencie udzielić dokładnej odpowiedzi na niecierpliwe pytanie „Gdzie jest moja szyba?". W dziale wysyłki na podstawie rejestracji poprzez kody kreskowe generuje się dokładne specyfikacje załadunkowe, które można wysłać do klienta drogą elektroniczną. W ten sposób specyfikacje te są bezpośrednio dostępne w systemie informatycznym klienta, a nie wiszą w formie papierowej na stelażu transportowym. Zwiększa to bezpieczeństwo i dostępność informacji. Klient dokładnie wie, która szyba zostanie dostarczona, kiedy i którym samochodem oraz na jakim stelażu, a w razie konieczności, również – która z pękniętych szyb musi zostać dosłana. Na specyfikacji znajduje się oczywiście także informacja o sekwencji szyb na danym stelażu transportowym.

AUTOR

dr **Michael Küttner**
A+W Software GmbH

REKLAMA

Uczyń swoją firmę jak najbardziej wydajną – za pomocą oprogramowania do szkła i okien firmy A+W.

Optymalizujemy wszystkie procesy w Twojej firmie tak, aby nawet wysokospecjalizowane procedury zostały zredukowane i bardziej produktywne.

Zwiększ sukces swojej firmy korzystając z inteligentnych rozwiązań od A+W i zabezpiecz swoje inwestycje na najwyższym poziomie.

budma
MATERIAŁY ■ SYSTEMY ■ TECHNOLOGIE
Międzynarodowe Targi Budownictwa i Architektury

A+W Software Polska Sp.z.o.o. · Os. J. Strusia 20 · 31-810 · Kraków • Tel. + 48 12 6401380 · **poland@a-w.com** · **www.a-w.com**

dokończenie ze str. 48

brą izolacyjnością ogniową. W przypadku profili o odpowiednio dobranych przekrojach temperatura przyrasta w bardzo wolnym tempie, ponieważ drewno bardzo słabo przewodzi ciepło, a dodatkowo, w warunkach oddziaływania ognia, zwęgla się tworząc warstwę izolacyjną. Warstwa zwęglona nie posiada praktycznie żadnych właściwości nośnych, dlatego też istotne jest dobranie odpowiedniej grubości profili i/lub zastosowanie stalowych mocowań w celu uzyskania oczekiwanej klasy odporności ogniowej.

AUTOR

dr inż. ***Paweł Sulik***
Instytut Techniki Budowlanej
Zakład Badań Ogniowych

AUTOR

mgr inż. ***Bartłomiej Sędłak***
Instytut Techniki Budowlanej
Zakład Badań Ogniowych

Bibliografia

1. Sulik P., Piekarczuk A., Sudoł E.: *Large-size mechanically joined timber structure subjected to short-term and long-term load*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, No. 84, 207-212, 2013.
2. Dębski M., Sulik P.: *Szacowanie nośności belek drewnianych w sytuacji ogniowej*, Materiały Budowlane, nr 10, 97-99, 2014.
3. Sudoł E., Sulik P.: *Sports floors. Overview, classification, requirements*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, No. 84, 201-206, 2013.
4. Sudoł E., Sulik P.: *Water resistance of glue lines in windows made of selected exotic wood species*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, No. 76, 70-77, 2011.
5. Jakimowicz M., Sulik P.: *Climatic actions on functional and usability properties of wooden window made of selected species of exotic wood – permeability and watertightness*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, No. 78, 83-91, 2012.
6. Izydorczyk D., Sędłak B., Sulik P.: *Fire resistance of timber doors. P.1: Test procedure and classification*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, No. 86, 125-128, 2014.
7. Izydorczyk D., Sędłak B., Sulik P.: *Fire resistance of timber doors. P.2: Technical solution and test results*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, No. 86, 129-132, 2014.
8. Sudoł E., Sulik P.: *Problematyka wykorzystania drewna egzotycznego w zewnętrznych przegrodach budowlanych*, Budownictwo i Architektura, Vol. 12(3), 27-34, 2013.
9. Jakimowicz M., Sulik P.: *Wentylowane okładziny zewnętrzne jako alternatywa dla BSO*, Materiały Budowlane, nr 9, 2-5, 2009.
10. Kinowski J., Sulik P.: *Bezpieczeństwo użytkowania elewacji*, Materiały Budowlane, nr 9, 38-39, 2014.
11. Sulik P., Sędłak B., Turkowski P., Węgrzyński W.: *Bezpieczeństwo pożarowe budynków wysokich i wysokościowych*, Budownictwo na obszarach zurbanizowanych: Nauka, praktyka, perspektywy , s. 105-120 Lublin : Politechnika Lubelska, 2014.
12. *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie* (Dz. U. Nr 75, Poz.690).
13. PN-EN 1363-1:2012 *Badania odporności ogniowej Część 1: Wymagania ogólne.*
14. PN-EN 1363-2:2001 *Badania odporności ogniowej. Cześć 2: Procedury alternatywne i dodatkowe.*
15. PN-EN 1364-1:2001 *Badanie odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 1: Ściany.*
16. PN-EN 13501-2+A1:2010 *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnych.*
17. Roszkowski P., Sędłak B.: *Metodyka badań odporności ogniowej przeszklonych ścian działowych*, Świat Szkła, R.16, nr 9, 59-64, 2011.
18. Sędłak B.: *Metodyka badań odporności ogniowej drzwi przeszklonych. Cz. 1*, Świat Szkła, R.17, nr 3, 50-52,60, 2012.
19. Sędłak B.: *Metodyka badań odporności ogniowej drzwi przeszklonych. Cz. 2*, Świat Szkła, R.17, nr 4, 55-58,60, 2012.
20. Roszkowski P., Sędłak B.: *Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej przeszklonych ścian działowych*, Świat Szkła, R.17, nr 7-8, 54-59, 2012.
21. Sędłak B.: *Przeszklone drzwi dymoszczelne – badania oraz klasyfikacja w zakresie dymoszczelności*, Świat Szkła, R.18, nr 4, 35-38, 2013.
22. Sędłak B.: *Systemy przegród aluminiowo szklanych o określonej klasie odporności ogniowej*, Świat Szkła, R.18, nr 10, 30-33,41, 2013.
23. Sędłak B.: *Ściany działowe z pustaków szklanych – badania oraz klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej*, Świat Szkła, R.19, nr 1, 30-33, 2014.
24. Sędłak B.: *Badania odporności ogniowej przeszklonych ścian działowych*, Świat Szkła, R.19, nr 2, 30-33, 2014.
25. Sędłak B., Izydorczyk D., Sulik P.: *Fire Resistance of timber glazed partitions*, Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestery and Wood Technology, No. 85, 221-225, 2014.
26. Sędłak B.: *Bezszprosowe szklane ściany działowe o określonej klasie odporności ogniowej*, Świat Szkła, R.19, nr 11, 2014.
27. Izydorczyk D., Sędłak B., Sulik P.: *Problematyka prawidłowego odbioru wybranych oddzieleń przeciwpożarowych*, Materiały Budowlane, nr 10, 62-64, 2014.

SPRZEDAM
Nowe maszyny do obróbki szkła
– krawędziarkę 9-wrzecionową
– myjkę poziomą
– wiertarkę dwugłowicową
– szlifierkę do nieregularnych kształtów
tel. 697-355-400
NORGPOL
ZAOPATRZENIE DLA PRZEMYSŁU
www.norgpol.pl
Cglass
www.cglass.pl

REKLAMA

Na naszej stronie internetowej
www.swiat-szkla.pl

znajdziesz:
przeglądy branżowe
serwis fotograficzny
formularze umożliwiające prenumerowanie miesięcznika, zamówienie numerów archiwalnych, katalogu branżowego, etc.
zapowiedzi interesujących wydarzeń

Międzynarodowe Targi Poznańskie

spotkaj przyszłość

10-13 MARCA 2015, POZNAŃ

budma

MATERIAŁY ■ SYSTEMY ■ TECHNOLOGIE

Strefa Testów
Drewno w Budownictwie
Salon Podłóg i Parkietów

www.budma.pl

WinDoor-tech

www.windoortech.pl

FABRYKA OKIEN NA ŻYWO!

Podczas dwóch poprzednich edycji
wyprodukowaliśmy łącznie
ponad 250 okien na cel charytatywny

caritas
Caritas
Archidiecezji Poznańskiej
LIDER PROJEKTU

glass

Najnowsze technologie obróbki szkła

www.glass.mtp.pl

Głosuj na najlepszy produkt
www.zlotymedal.mtp.pl

ZŁOTY MEDAL 2015

RZECZPOSPOLITA
PARTNER MEDIALNY KONKURSU O ZŁOTY MEDAL MTP

Patronat
MINISTERSTWO INFRASTRUKTURY I ROZWOJU
MINISTERSTWO GOSPODARKI
POiD
IZBA ARCHITEKTÓW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Patronat medialny
Builder
murator
Z:A Zawód:Architekt

SYSTEMY PPOŻ

- Szklane ścianki ppoż - bezszprosowe
- Klasa odporności ogniowej EI 30, 60
- Wysoka akustyka
- Wysokość ścianki 3 m
- Długość bez ograniczeń
- Łączenie szyb specjalnym silikonem
- Możliwość zastosowania drzwi

WITKOWSKI.ORG.PL

WITKOWSKI

HORYZONT

PRZECIWPOŻAROWE ŚCIANY BEZSZPROSOWE