

ŚWIAT SZKŁA

7-8 (198) Lipiec-Sierpień 2015 r. Cena 15,50 PLN (w tym 8%VAT) Nr ind. 381721

OKNA ■ DRZWI ■ FASADY

TEMAT MIESIĄCA

Przeszkłone,
lekkie ściany osłonowe

WEWNĄTRZ WYDANIA m.in.:

- K. Mateja:
*Lekkie ściany osłonowe.
Błędy projektowe i wykonawcze*
- Z. Czajka:
*Drzwi przeciwpożarowe niespełniające
wymagań odporności ogniowej*

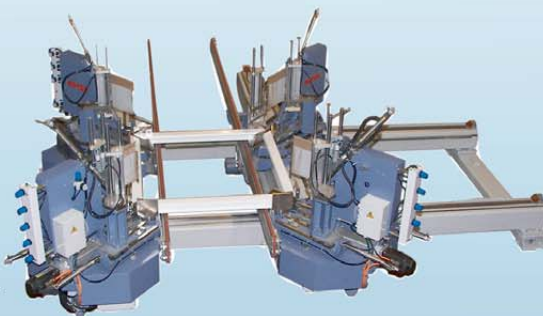
ROTOX - Trzy filary zautomatyzowanej produkcji okien



ROTOX ZBZ 488

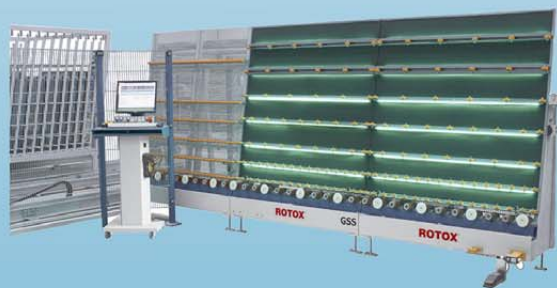
- wysoka wydajność - 300 jednostek / 8h
- automatyczny pomiar odpadów użytecznych
- pośrednie magazyny z buforowaniem do 5 elementów
- każda operacja w czasie poniżej 10s.
- 2-etapowe przykręcanie stali i podfrezowywanie uszczelek
- własna optymalizacja
- automatyczne naklejanie etykiet

- zgrzewamy z naddatkiem 3 mm zamiast 6 mm
- uzyskujemy skrócenie czasu zgrzewania nawet o połowę
- uzyskujemy estetyczne połączenie z racji mniejszej wypłytki
- uzyskujemy miękką uszczelkę w narożu bez potrzeby podfrezowania profilu przed zgrzaniem
- naroża mają większą wytrzymałość



ROTOX SMH 510

**Już wkrótce
nowy ZOR 942!**



ROTOX GSS

- modułowa budowa GSS - pozwalająca na konfigurację układu i wielkości sortowni w zależności od potrzeb klienta
- automatyzacja żmudnego procesu wyszukiwania potrzebnych szyb
- innowacyjny system inteligentnego sortowania i dostarczania szyb na linię montażową „Just in Time”
- wzrost wydajności procesu szklenia



F.M. ROTOX Sp. z o.o.
Zieleniec 69
PL - 46-034 Pokój
Internet: www.rottox.com

Tel.: +48 77 469 30 81
+48 77 469 31 63
Fax.: +48 77 469 31 62
e-mail: handel@rottox.com

ROTOX®

Wydanie specjalne **Fotowoltaika w architekturze**

ŚWIAT szkła

Będą w nim prezentowane:

Szanowni Państwo!

Redakcja miesięcznika **Świat Szkła** przygotowuje numer specjalny **Fotowoltaika w architekturze** w formie e-wydania dostępnego na portalu www.swiat-szkla.pl

Wydanie kierujemy do:

- architektów projektujących energooszczędne budynki
- przedstawicieli samorządów terytorialnych
- uczelni zajmujących się fotowoltaiką
- branży fotowoltaicznej (producenci ogniw, systemów montażowych, montażyści)

- ogniwa słoneczne różnych typów
- technologie wytwarzania modułów fotowoltaicznych
- moduły i generatory fotowoltaiczne
- systemy PV dołączone i niedołączone do sieci
- BIPV – fotowoltaika zintegrowana z budynkiem
- technologia fotowoltaiczna na dachach budynków
- szkło fotowoltaiczne
- szklane fasady fotowoltaiczne
- fotowoltaiczne systemy przeciwsłoneczne
- aktywne systemy słoneczne

www.swiat-szkla.pl

Wydanie specjalne **Stolarka budowlana w budownictwie pasywnym i energooszczędnym**

ŚWIAT szkła

Będą w nim prezentowane:

Szanowni Państwo!

Już wkrótce będziecie mogli przeczytać artykuły o rozwiązaniach technicznych: okien, drzwi i fasad w budynkach pasywnych i energooszczędnych, które zebraliśmy w naszym dodatku internetowym

Stolarka budowlana w budownictwie pasywnym i energooszczędnym

Wydanie kierujemy do:

- architektów i projektantów, którzy są zainteresowani technologiami współczesnego budownictwa,
- inwestorów, którzy chcieliby taki budynek wznieść lub zmodernizować do wyższego standardu energetycznego

- elementy teorii budynków pasywnych i niskoenergetycznych,
- zagadnienia konstrukcyjne stolarki otworowej i elewacji dla budownictwa pasywnego,
- produkty ze szkłem przeznaczone dla budownictwa pasywnego.

www.swiat-szkla.pl

Spis treści

Wydarzenia

Widok na bezpieczeństwo. Bezpieczna praca w branży szklarskiej	2
Ranking Budowlana Marka Roku ogłoszono po raz XI-ty!	5
Europejskie Centrum Stolarki Przemysłową Inwestycją Roku	6
EFFECT GLASS buduje nową halę w Kielcach	6
GUARDIAN Industries Corp. rozbudowuje Centrum Naukowo-Technologiczne	6
Pierwsze w Europie testy mocy okna z wykorzystaniem samolotu	8

Szkło a ekonomia

Eksport nadal ciągnie w górę sprzedaż stolarki otworowej	10
--	----

Dachy

Płaskie kolektory słoneczne CFK-1 firmy WOLF	11
--	----

Elewacje

Podwójna fasada. Część 2: komfort wewnętrzny	12
Szkło z nadrukiem cyfrowym farbami ceramicznymi w budynku Uniwersytetu Reyson (Kanada)	17

Okna

Świetliki dachowe, okna fasadowe i kurtyny dymowe – a ochrona przed zadymieniem	19
System oddymiania w obiekcie użyteczności publicznej	23
Określanie minimalnej temperatury na wewnętrznej powierzchni okien w obszarze nawiewnika	25
Parametry techniczne szyby a jakość energetyczna stolarki	28
Innowacyjne produkty w technologii ciepłej ramki	31
Szprosy i ramki dystansowe – przegląd	32
Masy uszczelniająco-klejące do szyb zespolonych – przegląd	33
Sita molekularne – przegląd	35

Przegrody wewnętrzne

Oporność ognia pionowych przegród przeszklonych. Część 1	37
Ściany wewnętrzne ALUPROF – kompleksowe rozwiązania dla firm	44

Fachowa wiedza – o szkłe, oknach i fasadach na portalu **www.swiat-szklapl**

Największa branżowa biblioteka!

ŚWIAT SZKŁA



Artykuły z miesięcznika „Świat Szklapl” poszerzone o:

- dodatkowe informacje, galerie zdjęć i filmy,
- linki do artykułów technicznych o tej samej tematyce,
- bieżące informacje na temat nowych produktów i aktualnych wydarzeń.

REKLAMA

Materiały, technologie

Produkcyjne sprawdzanie trwałości i zgodności szyb warstwowych ze szkłem hartowanym termicznie	46
Rynek zwiększa wymagania wobec szkła laminowanego	48
Cudze chwalicie swego nie znanie, czyli (a)feralne szkło antyrefleksyjne	52

Maszyny, urządzenia

Manipulacja szkłem – zrób to łatwiej	54
--------------------------------------	----

Normy, przepisy

Inwestycja w bezpieczeństwo	55
-----------------------------	----

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 7-8 (198) 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-szklapl
e-mail: szklo@swiat-szklapl



Krzysztof Zieliński
Redaktor Naczelny
k.zielinski@swiat-szklapl



Wojciech Kołodziejki
Sekretarz Redakcji
w.kolodziejki@swiat-szklapl

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



Aneta Kawczyńska
tel. kom. (+48) 602 786 268
a.kawczynska@swiat-szklapl



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

PRENUMERATA



Justyna Górniewicz
Kierownik ds. prenumeraty, promocji i organizacji konferencji
tel. (22) (22) 535-30-62
j.gornowicz@euro-media.pl



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



Beata Dziawgo
Specjalista ds. prenumeraty
tel. (22) 535 32 29
b.dziawgo@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)

Widok na bezpieczeństwo. Bezpieczna praca w branży szklarskiej

Spotkanie poświęcone bezpieczeństwu pracy w branży szklarskiej, które odbyło się 17.06. br. w warszawskiej Wyższej Szkole Menadżerskiej, było miejscem do dyskusji na temat kondycji stanu zdrowia i warunków pracy w zakładach branży szklarskiej. Pojawiły się głosy istotne w podniesionej tematyce. Tym razem konferencja zorganizowana została przy współudziale miesięcznika „Praca i Zdrowie”, a patronatem objęli: Ogólnopolskie Stowarzyszenie Pracowników Służby BHP i Urząd Dozoru Technicznego.

Praktyczne aspekty bezpieczeństwa

Spotkanie podzielone na dwa panele pokazało teoretyczne i praktyczne podejście do bezpieczeństwa. W pierwszej części uczestnicy konferencji poznali stanowiska Zakładu Ubezpieczeń Społecznych na temat świadczeń związanych z wypadkami w pracy. Okazuje się, że w świetle obowiązujących przepisów koszty pracodawcy zależne są od stanu bezpieczeństwa. I nie idzie tu o jednorazowe, choć czasem kosztowne, roszczenie pracownika, który uległ wypadkowi, a raczej o ogół wypadków i zdarzeń w zakładzie pracy, który warunkuje wysokość składek odprowadzanych przez pracodawcę.

Składka wynosi od 0,4% do 8,12% podstawy wymiaru na ubezpieczenie wypadkowe. Jest to stała stawka roczna, wyliczona za wszystkich ubezpieczonych, zgłoszonych przez płatnika do ubezpieczenia wypadkowego. Przy czym dla płatnika składek zgłaszającego do ubezpieczenia wypadkowego nie więcej niż 9 ubezpieczonych wynosi 50% najwyższej stopy procentowej ustalonej na dany rok składowy. Do 31 marca 2015 r. stopa procentowa tej składki wynosi 1,93%, a od 1 kwietnia 2015 r. 1,80%. Jeżeli natomiast pracodawca zgłasza od 10 osób ubezpieczonych wzwyż, wówczas ZUS nalicza tę składkę, w zależności od ryzyka



wypadku. Jeżeli tych wypadków jest mało lub są niegroźne ZUS używa tzw. wskaźnika korygującego wysokość składki, ustalonego indywidualnie dla każdego płatnika.

Ponieważ koszty pracodawcy są często uciążliwe oraz obciążają go wysokimi, jak na standardy europejskie, obowiązującymi w Polsce podatkami, ZUS wprowadził na rynek specjalny program dla pracodawców, przeznaczony na zwiększenie bezpieczeństwa w środowisku pracy. W jego ramach można aplikować o inwestycje oraz doradztwo w kwocie nawet do 500 tys. zł. Wnioskować można o fundusze na zakup środków ochrony indywidualnej, osłon przeciwhałasowych do maszyn, urządzeń odpylających, zabezpieczających przed uszkodzeniem kończyn, wzroku, itd., a także na doradztwo w zakresie podniesienia bezpieczeństwa. Dzięki programowi pracodawca ma szansę na obniżenie prawdopodobieństwa wypadku, czy trwałego

uszczerbku na zdrowiu pracownika, a co za tym idzie obniżyć składkę odprowadzaną do ZUS (patrz również na str. 55).

Dobrze oszacowane ryzyko wypadku jest również działaniem prewencyjnym. W czasie konferencji „Widok na bezpieczeństwo” inspektor **Marta Mizerska** z Okręgowego Inspektoratu Pracy w Warszawie zwróciła uwagę słuchaczy na fakt, że ryzyko jest kombinacją częstości i prawdopodobieństwa wystąpienia jakiegoś wydarzenia/wypadku. A jeżeli możemy już ocenić częstość i prawdopodobieństwo określonego zdarzenia, zapewne możemy tego zdarzenia uniknąć. Temu właśnie służą karty oceny ryzyka zawodowego. By przygotować porządną kartę oceniającą ryzyko należy przyjrzeć się danemu stanowisku pracy i sprawdzić, czy zastosowano należyte środki chroniące pracowników, czy też należy zwiększyć działania prewencyjne i zastosować dodatkowe metody na podniesienie bezpieczeństwa.





Szczegółowe wytyczne dotyczące szacowania niebezpieczeństw na stanowisku pracy oraz dokumentacji związanej z oceną ryzyka zawodowego regulują rozporządzenia ministrów zdrowia pracy, gospodarki i pracy oraz kodeksy pracy (zwłaszcza artykuły 104 i 226) oraz ustawa o medycynie pracy. Inspektor Mizerska podkreśliła wielokrotnie, że **oszacowanie ryzyka zawodowego jest podstawowym obowiązkiem każdego pracodawcy.**

Pracownicy branży szklarskiej często narażeni są na kontakt z substancjami niebezpiecznymi. Wśród nich znajdują się takie jak tlenek ołowiu, węgiel baru, bazalt, bezwodny siarczan sodowy, siarczan wapnia i gips, siarczan baru, azotan sodu, azotan potasu, surowce zawierające bor i in. W zbyt dużych ilościach substancje te mogą spowodować uszkodzenia na zdrowiu pracownika lub wywołać chorobę zawodową. Do określenia, czy dane substancje są neutralne, czy szkodliwe dla zdrowia służy karta charakterystyki substancji niebezpiecznych. O substancjach niebezpiecznych uczestnikom konferencji opowie-



działała dr **Dorota Dominiak** z Biura ds. Substancji Chemicznych z Łodzi. Skierowała uwagę uczestników na fakt, że każda karta charakterystyk zawiera 16 sekcji, które zgodnie z systemem REACH powinny być wypełnione w celu poinformowania o zagrożeniach związanych z daną substancją, metodach zapobiegania tym zagrożeniom oraz postępowaniu w przypadku niekontrolowanego wydostania się substancji do środowiska. By łatwiej można było ocenić ryzyko kontaktu z substancją przygotowano piktogramy określające bądź zachowanie w kontakcie z substancją, bądź ostrzeżenie.

Praktyka w zastosowaniu bezpieczeństwa

W drugiej części konferencji „Widok na bezpieczeństwo” uczestnicy wysłuchali wystąpień praktyków, którzy zaprezentowali swoje doświadczenia związane z zabezpieczeniem środowiska pracy w branży szklarskiej.

Ważnym głosem w tej części wykładów było wystąpienie **Łukasza Niewady** z Saint-Gobain Glass. Dbałość o bezpieczeństwo w zakładzie Saint-Gobain Glass zacy-





na się już od gości odwiedzających zakład: zanim wejdą na halę produkcyjną przechodzą podstawowe szkolenie z zachowania standardów bezpieczeństwa oraz wyposażeni są w środki ochrony indywidualnej. Dodatkowo wszyscy pracownicy podpisują honorowy kodeks etyczny, zawierający elementy związane z bezpieczeństwem. Łukasz Niewada omówił politykę bhp i ochrony środowiska, która obejmuje wszystkich pracowników, kontrahentów i gości. Zunifikowane standardy bezpieczeństwa są domeną całej grupy kapitałowej. Często oddziały Saint-Gobain wymieniają się informacjami na temat wypadków i sytuacji niebezpiecznych, w celu uniknięcia podobnych zdarzeń w innym zakładzie pracy.

Podając tematykę dotyczącą bezpieczeństwa pracy w branży szklarskiej, trudno byłoby pominąć informacje dotyczące ochrony zdrowia człowieka w aspekcie obsługi maszyn. Do tego wykładu został zaproszony ekspert z Urzędu Dozoru Technicznego, **Krzysztof Dembowski**. W interesującej nas branży przemysłu najczęściej mamy do czynienia z osprzętem do podnoszenia oraz maszynami. Oba rodzaje urządzeń objęte są dyrektywą maszynową, regulującą zasadnicze wymagania w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa. Ekspert UDT zwrócił także



uwagę na ważny aspekt dotyczący transportu i przeładunku szkła. Tu również jest wiele wytycznych i standardów, których przestrzeganie pozwoli uniknąć wypadków. Od lat 80. ubiegłego stulecia, w różnych branżach przemysłu do transportu ciężkich ładunków wykorzystuje się przenośniki próżniowe, które w branży szklarskiej doskonale się sprawdzają. Są stosunkowo bezpieczne i ergonomiczne, a szeroka gama ich zastosowań może świadczyć o funkcjonalności tych urządzeń. O zastosowaniu i praktycznych aspektach manipulatorów przemysłowych opowiedział uczestnikom konferencji **Andrzej Górski**, właściciel firmy PREMAR.

Ostatni wykład konferencji należał do **Witolda Lesz-**

czyńskiego z firmy Philips Lighting Poland Sp. z o.o. Zakład produkcyjny Philips Lighting Poland mieści się w Pile i oprócz produkcji osławionych świetlówek i żarówek, posiada także własną hutę szkła. Kultura bezpieczeństwa tej firmy została ustanowiona na podstawie częstych zdarzeń wypadkowych w minionych latach. Opracowanie standardów i innowacyjnych rozwiązań pozwoliło zmniejszyć liczbę wypadków ze 112 w 2007 r. do 5 w 2014 r. Do tego sukcesu pracownicy Philips Lighting Poland Sp. z o.o. dochodzili przez lata, wdrażając różne programy i aktywizując pracowników wszystkich szczebli do podejmowania właściwych działań. W ramach kampanii na rzecz bezpieczeństwa przeprowadzono: dni ratownictwa, pokazy bezpieczeństwa ppoż. i BHP, program BBS REAGUJ, „Lock out Tag out LOTO”, czy „Zarejestruj zdarzenie potencjalnie wypadkowe” – swoiste poligony wymiany doświadczeń oraz treningi spostrzegania i identyfikacji zagrożeń. Dzisiaj zakład pracy może poszczycić się wzrastającym poziomem wiedzy w zakresie bezpieczeństwa.

Oby takie tendencje zapanowały we wszystkich zakładach branży szklarskiej w naszym kraju. Czego Państwu i sobie życzymy.

Konferencję wzbogaciły stoiska firm, prezentujących swoje rozwiązania związane z bezpieczeństwem pracy w branży szklarskiej. Wśród wystawców znalazły się:

- ROSTAING z ofertą rękawic dla branży szklarskiej,
- Biuro Techniczno-Handlowe, które zaprezentowało kamery termowizyjne używane przy produkcji szkła opakowaniowego,
- PROTEKT – lider sprzętu chroniącego przy pracach na wysokości,
- PREMAR oferujący manipulatory próżniowe,
- ZUS
- oraz
- ROBOD – dystrybutor środków ochrony indywidualnej.

J.G.



Ranking Budowlana Marka Roku ogłoszono po raz XI-ty!

26 czerwca 2015 br. w Hotelu Venecia Palace w Michałowicach k. Warszawy odbyła się Gala wręczenia tytułów Budowlana Marka Roku 2015 i Champion Roku 2015. Wśród licznie zgromadzonych gości znaleźli się przedstawiciele producentów materiałów budowlanych, organizacji zrzeszających wykonawców, stowarzyszeń branżowych, i partnerów biznesowych.

Tegoroczna edycja Budowlanej Marki Roku to już XI odsłona Rankingu wskazującego pozycję marek materiałów budowlanych w opinii fachowców. Niezależne badania rynkowe realizowane przez ASM – Centrum Badań i Analiz Rynku po raz kolejny wyłoniły marki najbardziej cenione przez tych, którzy korzystają z nich w codziennej pracy. Najlepsze marki wskazywane są przez wykonawców w drodze telefonicznych wywiadów CATI. Dla każdej kategorii produktowej badania realizowane są na reprezentatywnej próbie. Podczas rozmów z profesjonalnie przeszkolonymi ankieterami wskazują spontanicznie marki materiałów budowlanych, które:

- stosują najczęściej,
- wyróżniają się jakością w porównaniu do konkurencji,
- cena ma najlepszą relację do jakości.

Wspomnianym trzem kryteriom przypisuje się odpowiednie wagi, które zsumowane składają się na ostateczne wyniki rankingu. Przygotowywane przez zespół ASM raporty stanowią narzędzie niezbędne do planowania działań strategicznych. Udział w Rankingu stanowi także doskonałą możliwość promowania własnej działalności. Wszyscy Laureaci Rankingu objęci są szerokim pakietem promocji – informacja dotycząca wydarzenia pojawia się na najbardziej poczytnych portalach internetowych oraz w czasopiśmie branżowych.

Opinie wykonawców na temat marek materiałów budowlanych, których używają na co dzień to niezależne kryterium tworzenia klasyfikacji Budowlana Marka Roku. Zgłoszenie się do Rankingu to dowód wiary w jakość marki, to dowód ciągłej współpracy z fachowcami, to wreszcie dowód realizacji skutecznej strategii marketingowej, w której działania angażuje się również ASM poprzez tworzenie raportów rynkowych i pakiet promocyjny dla Laureatów.

Wyniki rankingu Budowlana Marka Roku 2015 w klasyfikacji ogólnej

- Laureat Tytułu Złota Budowlana Marka Roku 2015 – ATLAS
- Laureat Tytułu Srebrna Budowlana Marka Roku 2015 – MAPEI



Laureaci Tytułów Złoty Champion Roku 2015 w kategoriach materiałów budowlanych

- Bramy garażowe – WIŚNIOWSKI
- Masy uszczelniające, Silikony – SOUDAL
- Okna dachowe – FAKRO
- Okna elewacyjne – OKNOPLAST
- Płany montażowe – SOUDAL
- Zamocowania budowlane – WKRĘT-MET

Laureaci Tytułów Brązowy Champion Roku 2015 w kategoriach materiałów budowlanych

- Profile okienne PVC – REHAU

Laureaci Tytułów Złota Budowlana Marka Roku 2015 w kategoriach materiałów budowlanych

- Bramy garażowe – WIŚNIOWSKI
- Cement – GÓRAŹDŻE CEMENT
- Drzwi wewnętrzne – PORTA
- Drzwi zewnętrzne – PORTA
- Fugi – MAPEI
- Kleje do płytek – MAPEI
- Kleje montażowe – SOUDAL
- Kostka brukowa – LIBET
- Lakier i impregnaty do drewna – DREWNOCHRON
- Masy uszczelniające, Silikony – MAPEI
- Materiały termoizolacyjne, Styropian – TERMO ORGANIKA
- Materiały termoizolacyjne, Wełna mineralna – ROCKWOOL
- Ogrzewanie podłogowe – WAVIN
- Okna dachowe – FAKRO
- Okna elewacyjne – OKNOPLAST
- Płany montażowe – SOUDAL
- Pokrycia dachowe ciężkie – RÖBEN
- Pokrycia dachowe lekkie – BLACHY PRUSZYŃSKI
- Profile okienne aluminiowe – ALUPROF
- Profile okienne PVC – VEKA
- Systemy roletowe – ALUPROF
- Zamocowania budowlane – Wkręt-met
- Marka przyjazna fachowcom – MAPEI

Laureaci Tytułów Srebrna Budowlana Marka Roku 2015 w kategoriach materiałów budowlanych

- Fugi – ATLAS
- Kleje do płytek – ATLAS



- Kompleksowe systemy ociepleń – ATLAS
- Masy uszczelniające, Silikony – SOUDAL
- Materiały termoizolacyjne, Styropian – AUSTROTHERM
- Produkty do gładzenia i wyrównywania ścian – CEKOL
- Rolety i żaluzje zewnętrzne – ANWIS
- Marka przyjazna fachowcom – ATLAS

Laureaci Tytułów Brązowa Budowlana Marka Roku 2015 w kategoriach materiałów budowlanych

- Farby dekoracyjne wewnętrzne – TIKKURILA
- Kompleksowe systemy ociepleń – TERMO ORGANIKA, ROCKWOOL
- Kotły grzewcze – JUNKERS
- Materiały termoizolacyjne, Styropian – ARBET
- Napędy do bram – SOMFY
- Okna dachowe – ROTO
- Systemy roletowe – ANWIS
- Zamocowania budowlane – KOELNER

Laureaci Wyróżnień Budowlana Marka Roku 2015 w kategoriach materiałów budowlanych

- Farby dekoracyjne wewnętrzne – FLÜGGER FARBY
- Kotły grzewcze – IMMERGAS
- Materiały termoizolacyjne, Wełna mineralna – CLIMOWOOL
- Materiały wznoszeniowe – GRUPA SILIKATY
- Profile okienne PVC – REHAU
- Rolety i żaluzje zewnętrzne – FAKRO
- Marka przyjazna fachowcom – TIKKURILA

Szczegóły dotyczące wydarzenia dostępne są na stronie www.rankingmarekbudowlanych.pl.

ASM - Centrum Badań i Analiz Rynku Sp. z o.o.

99-301 Kutno, ul. Grunwaldzka 5
tel. +48 (24) 355 77 00;
faks +48 (24) 355 77 01/03
e-mail: sekretariat@asm-poland.com.pl



„Świat Szkła” jest patronem medialnym Gali Budowlana Marka Roku 2015.

Europejskie Centrum Stolarki Przemysłową Inwestycją Roku

DRUTEX, największy w Europie producent okien, poinformował, że firma została nagrodzona w konkursie Przemysłowa Inwestycja Roku zorganizowanym przez serwis Tereiny Inwestycyjne Info. Firma zdobyła pierwsze miejsce w kategorii Polska Inwestycja Roku.

Do konkursu, którego celem było wyłonienie najlepszych inwestycji przemysłowych 2014 roku, zgłoszenia przyjmowano w siedmiu kategoriach. Przy wyborze zwycięskiego projektu, spośród kilkudziesięciu projektów, Kapituła brała pod uwagę liczbę powstałych miejsc pracy, poniesione nakłady inwestycyjne oraz wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań produkcyjnych.

W skład Kapituły Konkursu weszli przedstawiciele Business Centre Club, Fundacji Małych i Średnich Przedsiębiorstw, Krajowej Izby Gospodarczej, Polskiej Agencji Informacji i Inwestycji Zagranicznych, Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Stowarzyszenia Organizatorów Ośrodków Innowacji i Przedsiębiorczości w Polsce. Po ożywionej debacie Kapituła wybrała większością głosów najważniejsze i najciekawsze projekty inwestycyjne 2014 roku.

Europejskie Centrum Stolarki to najważniejsza inwestycja w historii naszej firmy, która pozwala na podwojenie mocy produkcyjnych, a tym samym umocnienie naszej

wiodącej pozycji na rynku. W zeszłym roku zakończyliśmy budowę pierwszego etapu ECS, a już w marcu rozpoczęliśmy budowę drugiego etapu, czyli kolejnych 25,000 m² powierzchni produkcyjnej. A to na pewno nie jest nasze ostatnie słowo – mówi Leszek Gierszewski, prezes DRUTEX S.A.

Laureaci zostali uroczystie nagrodzeni w trakcie I Ogólnopolskiego Forum Inwestycji Przemysłowych, które odbyło się 15 kwietnia br. w Pałacu Lubomirskich w Warszawie.

Adam Leik
DRUTEX S.A.

EFFECT GLASS buduje nową halę w Kielcach

Z początkiem marca tego roku firma EFFECT GLASS kontynuuje proces inwestycyjny w zakładzie produkcyjnym w Kielcach. Bieżące prace dotyczą budowy nowej hali przeznaczanej na nową lokalizację centrum obróbki szkła obiektowego. Prace przebiegają sprawnie i szybko, a o terminie planowanego zakończenia inwestycji jeszcze poinformujemy.

Wcześniejsze inwestycje

Inwestycje w EFFECT GLASS trwają od 2011 r. i weszły właśnie w końcowy etap. Do tej pory została zrealizowana linia do hartowania szkła bez zafalowań, wraz z linią do jego mechanicznej obróbki. Prace przeprowadzone w Kielcach objęły również montaż linii do rozkroju szkła laminowane-

go VSG oraz VSG z powłoką LE, o maksymalnym wymiarze cięcia 4600x4600 mm. Park maszynowy zakładu powiększył się o piec do hartowania GLASTON TAMGLASS FC500, uruchomiono także wielkogabarytową linię LISEC LV 60/30, do produkcji szyb zespolonych i szkła strukturalnego, o wymiarach do 3000x6000 mm. Ponadto przeprowadzono modernizację linii do zespalania, która uprości i przyspieszy proces produkcji szyb dwukomorowych.

Centrum szkła obiektowego

Nowa hala, której budowę rozpoczęto w I kwartale tego roku będzie miała 3,5 tys. m² powierzchni. Zostanie w niej usytuowane kompleksowe centrum obróbki szkła obiektowego



wego oraz architektonicznego, obejmującego m.in. wiercenie, szlifowanie i laminowanie. Nowa lokalizacja obiektu wpłynie na lepszą jakość usług oraz ułatwi proces realizacji zamówień inwestycyjnych i obsługi klienta.

Przy okazji tej inwestycji warto nadmienić, że budowa nowoczesnego biurowca firmy EFFECT GLASS w Kielcach już została zakończona.

Mariola Sykuła
EFFECT GLASS S.A.

GUARDIAN Industries Corp. rozbudowuje Centrum Naukowo-Technologiczne

Centrum Naukowo-Technologiczne to jedna z sił napędowych firmy GUARDIAN stojąca za jej zaangażowaniem w innowacyjność produktów. Dzięki nowemu budynkowi o powierzchni 2500 m² STC może usprawnić swoją działalność. Najważniejsze elementy wyposażenia nowego budynku to pełnowymiarowa komora coatera, ściana wystawowa na produkty szklane, zasilana elektrycznie ściana do demonstracji zaawansowanych technologii szklenia oraz nowoczesna i przestronna przestrzeń laboratoryjna.

Elementem obiektu zasługującym na szczególną uwagę jest fasada szklana, skonstruowana z wykorzystaniem najnowszych technologii, pozwalająca osiągnąć zerowy bilans energetyczny dzięki zastosowaniu wysokozaawansowanych szkieł firmy GUARDIAN: SunGuard SNX 50/23, spandrelu SunGuard HT oraz zintegrowanych paneli fotowoltaicznych.

Nasz nowy budynek to dowód na zaangażowanie firmy GUARDIAN w postępowanie technologii przeszkleń budowlanych, powiedział Sheldon Davis, wiceprezes ds. badań i rozwoju, GUARDIAN Industries Corp. Fasady zewnętrzne wykonał z naszego niskoemisyjnego szkła SunGuard SNX 50/23 – oraz szkła fotowoltaicznego wytwarzającego energię elektryczną. Nie spo-

tkacie Państwo zbyt wielu budynków w takiej technologii wykonania fasady.

System fasadowy z pełnowymiarowym, działającym modelem technologii Bagatelos Net Zero Envelope™ opracowała i skonstruowała firma Bagatelos Architectural Glass Systems, która jest członkiem Independent GUARDIAN Glazier Connection. W nowym budynku STC mogą być zastosowane wszystkie najnowsze systemy szklenia fasadowego. Będzie w niej można montować wysokozaawansowane szkła o różnych rozmiarach, powiedział prezes firmy Bagatelos, **Nick Bagatelos**. Budynek wykonany przez Thompson I.G. wyposażono w ścianę kurtynową z izolacją termiczną, wysokowydajne panele fotowoltaiczne, panele dachowe i szkło umożliwiające kontrolę bilansu energetycznego: Guardian SunGuard SNX 50/23 przepuszcza do wnętrza 50% światła dziennego, przy jednoczesnym odbiciu 77% zysków ciepła z promieniowania słonecznego. Żadne inne przeszklecie z bezbarwnego szkła, dostępne obecnie na rynku, nie oferuje takiej selektywności. Piękny, błyszczący, czarny spandrel na południowej fasadzie to jeden z pierwszych przykładów zastosowania spandrelu GUARDIAN SunGuard Spandrel HT. W celu

zwiększenia wydajności energetycznej budynku w obszarze spandrela również zamontowano ogniwa fotowoltaiczne.

Ta inwestycja w innowacje w dziedzinie przeszkleń będzie stanowić dużą wartość zarówno dla firmy Guardian, jak i naszych klientów, twierdzi Chris Dolan, Dyrektor ds. Marketingu GUARDIAN Industries Corp na Amerykę Północną. Nowa fasada daje niezwykle duże możliwości. Będzie w niej można montować wysokozaawansowane szkła o różnych rozmiarach. Dzięki temu firma Guardian będzie mogła łatwo wymieniać i testować różne technologie szklenia.

W budynku STC wykorzystano także produkty InGlass® firmy GUARDIAN do zastosowania we wnętrzach jako elementy stołów, tablic, szafek czy blatów. Są to między innymi: GUARDIAN Reveal™ – szkło o zmiennej przepuszczalności światła; GUARDIAN DiamondGuard® - szkło o zwiększonej odporności na zarysowania oraz GUARDIAN Berman Glass – specjalna edycja szkła dekoracyjnego zaprojektowanego przez Joela Bermana, a produkowanego i sprzedawanego wyłącznie przez firmę GUARDIAN.

www.guardian.com



111F – Zautomatyzowana linia szlifierska

Wydajność >100 000 m²
rok pracy jednozmianowej

- ▶ Wysoka wydajność dla dużych serii produkcyjnych
- ▶ Bardzo prosta obsługa
- ▶ Minimalne koszty obsługi linii
- ▶ Optymalna rentowność inwestycji



Pierwsze w Europie testy mocy okna z wykorzystaniem samolotu

W dniu 23 kwietnia w Muzeum Lotnictwa Polskiego w Krakowie odbyła się wyjątkowa konferencja prasowa, w czasie której Grupa OKNOPLAST przedstawiła najnowszy system okienny Prolux.

Zarówno prezentacja innowacyjnego produktu, którego nazwę można rozumieć jako „sprzyjający światłu”, jak i formuła spotkania zorganizowane zostały z dużym rozmachem.

Główną atrakcją wydarzenia była pierwsza w Europie i prawdopodobnie na świecie próba wytrzymałości okna z wykorzystaniem zabytkowego samolotu PWS-26.

Nowa era w stolarnie otworowej

Miejsce konferencji zatytułowanej „Fani Przestrzeni” zostało wybrane przez OKNOPLAST nieprzypadkowo. To, co łączy bowiem okno Prolux z lotnictwem to przestrzeń, którą ceni sobie każdy, a dla wielu jest ona synonimem luksusu.

Drugim powodem była zgodność minimalizmu i nowoczesności bryły jednego z najbardziej uznanych obiektów architektonicznych w Polsce z estetyką produktów OKNOPLAST. Podkrakowskie przedsiębiorstwo w imię zasady less is more od ponad 20 lat dostarcza klientom produkty o wyjątkowym designie, które dzięki najwyższej jakości i innowacyjności wyznaczają nowe standardy w branży.

Wypracowane przez lata doświadczenia nauczyły nas słuchać rynku i wyprzedzać jego oczekiwania. Jako pierwsi wprowadziliśmy ponad 30 innowacyjnych rozwiązań, takich jak m.in. technologia Space Block czy pakiet szybowy 4Xglass, które zyskały uznanie wśród polskich oraz zagranicznych klientów. Bycie pionierem zobowiązuje, dlatego możemy śmiało powiedzieć, że otwieramy dziś po raz kolejny nową erę w branży okiennej: system Prolux – więcej światła w Twoim domu! – powiedział Mikołaj Placek, prezes OKNOPLAST, witając zebranych gości.

Co wyróżnia system Prolux?

Prolux to kolejne innowacyjne rozwiązanie OKNOPLAST, które łączy w sobie wszystkie kluczowe elementy, jakie po-



winno zawierać nowoczesne okno: maksymalną obecność światła połączoną ze świetnym designem i parametrami izolacji termicznej, akustycznej oraz antywłamaniowej. Nowe okno wyróżnia między innymi większa powierzchnia szyby i smuklejsze profile PVC, co gwarantuje pozyskanie większej ilości naturalnego światła słonecznego. Nowatorski system jest pierwszym tego typu produktem na polskim rynku stolarki otworowej.

Na wpływ odpowiedniej ilości światła na samopoczucie zwrócił uwagę psycholog, Karol Łojek, TVN:

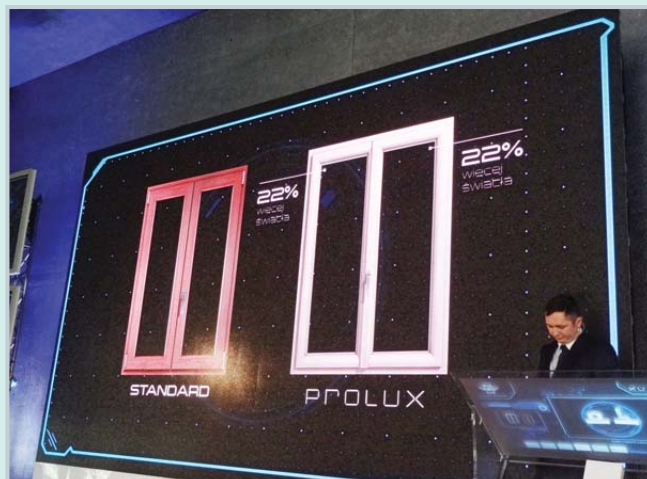
Wpływ światła słonecznego na procesy fizjologiczne i psychiczne jest nieoceniony. Fakt, że rano w sypialni wita nas promyk słońca ma wpływ na to, czy danego dnia będziemy podchodzić wesoło i radośnie do życia, czy będziemy szczęśliwsi, bardziej cierpliwi dla innych ludzi i czy odnieśliśmy sukces zawodowy.

Dodatkowo, dzięki większej ilości ciepła wpadającego przez szybę, okno Prolux umożliwia poprawę bilansu energetycznego, pozwalając na mniejsze zużycie energii potrzebnej na ogrzanie pomieszczenia.

Innowacyjny design

Prolux posiada unikalny, zaprojektowany przez OKNOPLAST kształt, inspirowany wcześniejszą linią okien Platinum, jednak znacznie bardziej minimalistyczny i nowoczesny. Dostępne w nowym kolorze Sheffield Oak okno stanowi odpowiedź na współczesne trendy architektoniczne, w których kluczową rolę odgrywają światło i przestrzeń. Potwierdzili to w swoich wypowiedziach niezależni eksperci.

Obecne trendy w architekturze dążą do tego, aby zapewnić jak najlepsze połączenie zewnętrznej części bu-





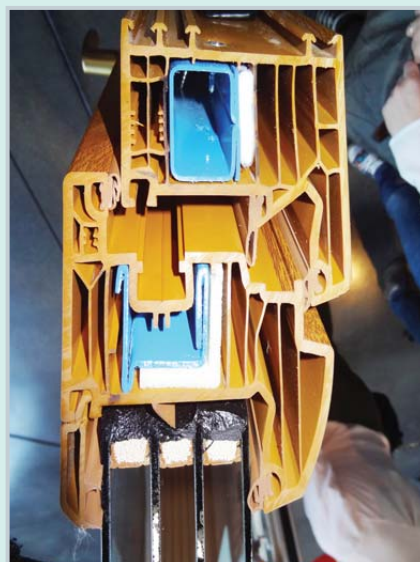
Nowoczesne okucia ProLight

System Prolux został wyposażony w okucia ProLight będące najnowszą generacją okuć firmy WINKHAUS. Skrzydło rozwierno-uchylne posiada funkcję regulacji uchyłu „FOUR Seasons”, co podnosi komfort wietrzenia pomieszczeń przez cały rok. Ergonomia nowych okuć sprawia, że okno podczas codziennego użytkowania pracuje lżej, a jego wygląd jest nowoczesny i estetyczny.

Testy na najwyższym poziomie

Pomimo smuklejszych profili okiennych, parametry techniczno-użytkowe systemu Prolux prezentują bardzo wysoki poziom. Konstrukcja daje możliwość stosowania pakietów szybowych: bezpiecznych i antywłamaniowych, w tym dwukomorowych. Ponadto w oknie zastosowano autorskie wzmocnienie wykonane z wielokrotnie giętej stali, które zapewni sztywność i stabilność konstrukcji, pozwalając jednocześnie na projektowanie okien o dużych gabarytach.

Na potwierdzenie wytrzymałości okna Prolux w różnych warunkach, zaproszeni goście uczestniczyli w nietypowej prezentacji. W czasie oryginalnych testów w praktyczny sposób można było sprawdzić wytrzymałość nowego systemu pod względem odporności na obciążenie wiatrem, dźwięk czy termoizolacja. Najwięcej emocji wzbudziła – przeprowadzona po raz pierwszy w Europie i prawd-



podobnie na świecie – próba z użyciem zabytkowego samolotu PWS-26.

Na drugim stanowisku badawczym wyposażonym w symulator nasłonecznienia, uczestnicy mieli możliwość sprawdzenia okna pod kątem nagrzewania się konstrukcji okiennych. Trzeci test, który odbył się w specjalnej komorze badawczej, polegał na badaniu parametrów systemu Prolux w zakresie wodoszczelności i przepuszczalności powietrza według normy PN-EN 14351.

Na zakończenie, uczestnicy mieli okazję poznać bliżej wyjątkowe zasoby Muzeum Lotnictwa w czasie spaceru szlakiem najważniejszych eksponatów.

Prolux to autorski projekt OKNOPLAST, chroniony dwoma zgłoszeniami patentowymi, m.in. odnośnie umiejscowienia stali zbrojeniowej w skrzydle. Okna Prolux dostępne są w ofercie OKNOPLAST-u od kwietnia br. Obowiązuje na nie siedmioletnia gwarancja.

dynku z jego wnętrzem, a dzieje się to poprzez zastosowanie bardzo dużych przeszkleń z udziałem jak najmniejszych profili – chodzi o zmniejszenie bariery pomiędzy otaczającym nas światem a wnętrzem budynku, co zdecydowanie poprawia funkcjonowanie człowieka i estetykę wnętrza – powiedział Dariusz Dygutowicz z DDD Architektki.

Zalety nowego systemu podkreślił również włoski designer przemysłowy Giuseppe Bencivenga. Jego zdaniem istotną cechą w projektowaniu budynków jest obecnie design minimalistyczny: *Uważam, że w projektowaniu stolarki okiennej bardzo istotnym elementem jest i będzie umożliwienie wpuszczenia jak największej ilości światła do pomieszczenia mieszkalnego. Żyjemy w przestrzeniach miejskich, gdzie jest mało światła. Posiadanie okna, które pozwalałoby na przepuszczanie większej ilości światła stanowi ogromną zaletę.*



Twoje źródło informacji branżowej

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

Polecamy najwyższej jakości materiały do szyb zespolonych z naszego zakładu produkcyjnego w Moers (Niemcy)



- ISO 9001 TUV
- produkcja mas i opakowań
- automatyczne miksery PS i PIB
- magazyn centralny sita na Europę
- szczegółowa kontrola jakości

ZAPRASZAMY DO ODWIEDZENIA ZAKŁADU



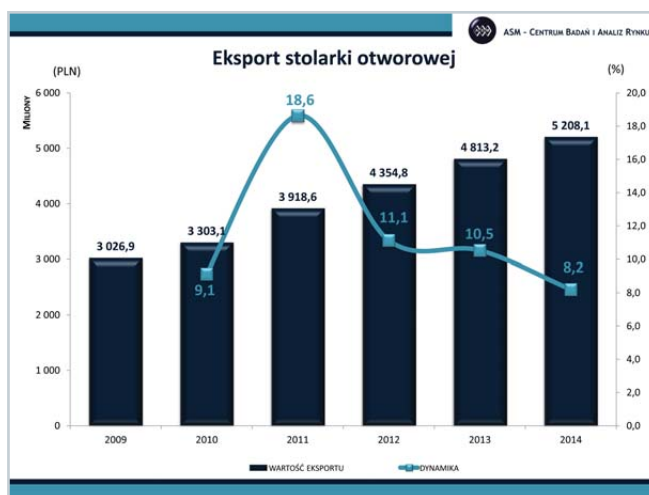
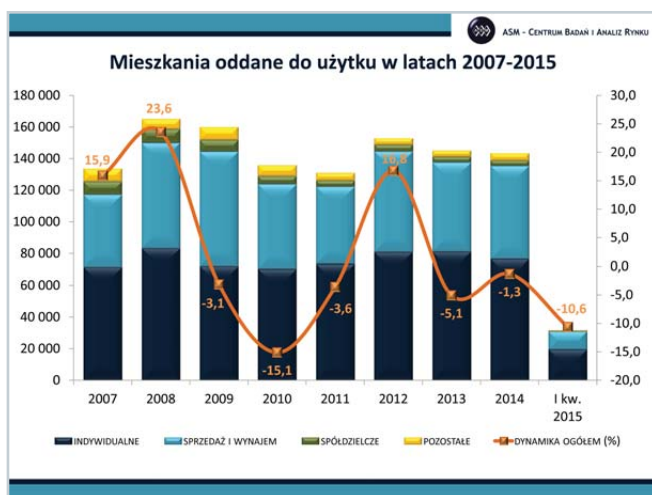
- ⇒ PS-998R – najwyższej jakości polisulfid produkowany na licencji HB Fuller, komplet badań 1279, tylko najlepsze surowce!
- ⇒ PS-545R – wysokiej jakości polisulfid produkowany na licencji HB Fuller, komplet badań 1279, bardzo konkurencyjna cena
- ⇒ PIB 996 – najwyższej jakości butyl produkowany na nowej linii w Niemczech, wyjątkowa dobra aplikacja!
- ⇒ Zeolan K – najwyższej jakości sito molekularne 3A, LOI <2%, 1279 CECAL!!!

NEDEX CHEMIE DEUTSCHLAND GmbH Konrad Zuse Strasse 33 D - 47445 Moers/Germany Tel: +49 2841 88 00 70 / Fax: +49 2841 88 00 729
Regional Sales Manager: Sebastian Sacha Tel: +48 501 004 191 sebastian.sacha@nedexgroup.com

REKLAMA

Ekspert nadal ciągnie w górę sprzedaż stolarki otworowej

Granicę 5 miliardów złotych przekroczyła w ubiegłym roku wartość eksportu produkowanych w Polsce okien i drzwi. W tym roku firmy z branży również powinny nastawić się na sprzedaż za granicą, bo rodzima branża budowlana chociaż wychodzi z kryzysu, to jednak bardzo powoli.



W 2014 roku wartość produkcji budowlano-montażowej ukształtowała się na poziomie 85,1 mld PLN, a więc o 2,6% więcej niż w roku poprzednim. W I kw. 2015 roku kontynuowana była dynamika wzrostowa (+3,3% więcej niż w analogicznym kwartale 2014 roku). Tyle tylko, że główną determinantą wzrostu produkcji budowlano-montażowej w pierwszych trzech miesiącach bieżącego roku były obiekty inżynierii lądowej i wodnej. Zanotowano w tym segmencie wzrost o 7,6%, podczas gdy w budownictwie mieszkaniowym, które ma kluczowe znaczenie dla branży stolarki otworowej, w pierwszych trzech miesiącach bieżącego roku nastąpił spadek o 10,6%.

Jaki będzie zatem rok 2015 dla krajowej branży budowlanej? Nie należy niestety podchodzić zbyt optymistycznie do pojawiających się informacji o bardzo wysokim wzroście produkcji budowlano-montażowej w pierwszych miesiącach roku. Bez wątpienia dynamika osiągnie poziom dodatni, jednak wartościowy wolumen sprzedaży z 2011 roku nie pojawi się w tym roku. Główną determinantą wzrostu branży budowlanej będzie bu-

downictwo inżynieryjne, które jest wrażliwe na wpływ środków unijnych.

Producenci okien i drzwi szansy na wzrosty szukać powinni zatem po raz kolejny na rynkach zagranicznych, co z resztą czynią z powodzeniem już od dłuższego czasu. Na przestrzeni lat 2009-2014 dynamika eksportu stolarki otworowej utrzymuje się na dodatnim poziomie. W 2014 roku wyeksportowano produkty stolarki otworowej za ponad 5,2 mld PLN, a więc o 8,2% więcej niż w roku poprzednim. Przyjmując jednak rok 2009 jako bazowy, dynamika eksportu w 2014 roku kształtuje się na poziomie 72,1%.

Warto dodać, iż niezmiennie najbardziej chłonnym rynkiem są Niemcy, które zazwyczaj odpowiadają za ¼ polskiego eksportu branży. Miniony rok był jednak szczególnie, gdyż do naszych zachodnich sąsiadów trafiło aż 33,0% eksportu. Dwoma kolejnymi rynkami zbytu były Wielka Brytania i Francja, do których sprzedano produkty stolarki otworowej za 1073,2 mln PLN, co w łącznej strukturze wartościowego eksportu stanowiło 20,6%.

Trzy najpopularniejsze kierunki zagranicznej sprzedaży odpowiadały tym samym w 2014 roku

za ponad połowę wartości eksportu polskich okien i drzwi. Przy czym łącznie polscy producenci trafiają z wyrobami na około sto rynków. Widać, że możliwości wzrostu sprzedaży za granicą są zatem bardzo duże.

AUTOR

Beata Tomczak

Główny Analityk Rynku
ASM-Centrum Badań i Analiz Rynku



Artykuł powstał na bazie raportów dotyczących rynku stolarki otworowej: „Rynek stolarki okiennej w Polsce 2015” i „Rynek stolarki drzwiowej w Polsce 2015”. Opracowania, powstałe na zlecenie Związku POiD i przygotowane przez ASM – Centrum Badań i Analiz Rynku, zawierają profesjonalne i rzetelne dane przygotowane przez zespół ekspertów specjalizujących się w złożonych analizach branży budowlanej. Więcej informacji na stronie: www.asm-poland.com.pl

Płaskie kolektory słoneczne CFK-1 firmy WOLF

Ekonomiczna, efektywna i ekologiczna – tak najprościej opisać można energię, pozyskiwaną z promieniowania słonecznego. Projektanci firmy WOLF postanowili jak najlepiej wykorzystać potencjał naturalnego źródła energii i skonstruowali nowoczesne kolektory solarne CFK-1, przeznaczone do domowych systemów grzewczych. Urządzenia te, dzięki zastosowaniu najnowszych rozwiązań technologicznych, wyróżniają się wysoką absorpcją energii, wysoką wydajnością i trwałością, a przy tym są przyjazne środowisku.

Energia słoneczna to jeden z najtańszych, najłatwiej dostępnych i najbardziej przyjaznych środowisku naturalnemu rodzajów energii, dlatego też z powodzeniem wykorzystuje się ją na całym świecie. Z roku na rok również w naszym kraju przybywa entuzjastów instalacji solarnych, a na dachach i fasadach polskich domów coraz częściej zaczynają pojawiać się kolektory słoneczne. Szczególny wzrost zainteresowania tym tematem i samymi rządzeniami zauważyć można wiosną. Coraz dłuższe, jaśniejsze i cieplejsze dni motywują do wprowadzenia zmian w domowych systemach grzewczych i zachęcają do skorzystania z dobrodziejstw słońca, jako naturalnego źródła energii.

Warto jednak pamiętać, że choć w Polsce miesiące wiosenno-letnie rzeczywiście najbardziej obfitują w promienie słoneczne, to wysokiej klasy kolektor słoneczny jest w stanie przetwarzać energię nawet w pochmurne, zimowe dni. Najlepszym tego dowodem są płaskie kolektory słoneczne CFK-1, dostępne w ofercie firmy



WOLF-Technika Grzewcza Sp. z o.o. Urządzenia te pozwalają na efektywne wykorzystanie energii słonecznej i znaczne ograniczenie zużycia oleju opałowego, gazu czy prądu, dzięki czemu są przyjazne zarówno środowisku naturalnemu, jak i domowemu budżetowi.

Słońce w służbie domu – efektywnie i wydajnie

Kolektory słoneczne CFK-1 firmy WOLF to wydajne, bardzo sprawne i wykonane z niezwykłą precyzją urządzenia, przeznaczone dla instalacji solarnych, których zadaniem jest podgrzewanie wody użytkowej oraz wspomaganie instalacji grzewczej. Wyróżniają się one wysoką absorpcją energii słonecznej, dlatego z powodzeniem stosowane mogą być zarówno w domach jedno- oraz wielorodzinnych, jak i w hotelach, obiektach usługowych czy budynkach użyteczności publicznej.

dokończenie na str. 18

Podwójna fasada

Część 2: komfort wewnętrzny

Komfort wewnątrz budynku z podwójną fasadą w dużej mierze polega na uśrednianiu dynamicznego oddziaływania warunków zewnętrznych. Nie chodzi tu o to by zakładać, że warunki zewnętrzne są czymś złym. Natomiast jeśli przyjmujemy, że atmosfera i klimat są czymś dobrym, to okaże się że nasze budownictwo jest częścią ekosystemu i że możemy z niego czerpać korzyści. System podwójnej fasady opiera się na tym, aby czerpać a nie odcinać, aby otwierać, a przy tym chronić.



Rys. 1. Rozbudowa biblioteki publicznej w Cambridge, USA, zabytkowa część z 1887 roku, nowa część z 2009 roku.

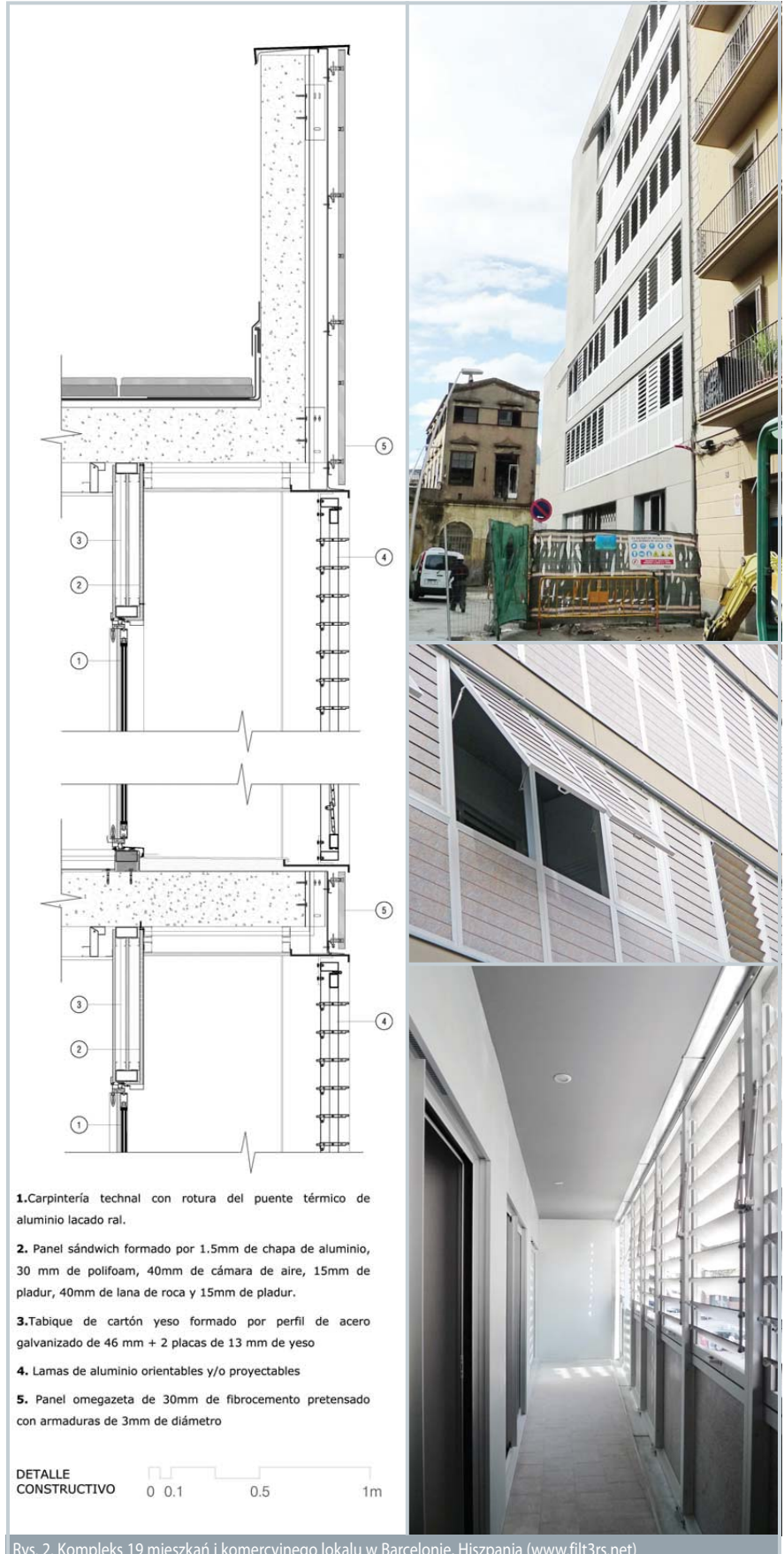
Struktura całoszklana jest podatna na zyski i straty ciepła, co powoduje, że jego wnętrza są zbyt gorące lub zbyt zimne i dlatego kreują potrzebę większej mechanizacji zastosowanego systemu. W przypadku ścian tradycyjnych nie byłoby to możliwe, jeśli by brać pod uwagę możliwości pozyskiwania ciepła w sposób ekologiczny i energooszczędny. Rozwiązanie z podwójną fasadą oferuje wiele możliwości. Jest to system, w którym dwie, zazwyczaj transparentne, powłoki oddzielone są od

siebie szczeliną powietrzną. Taka budowa pozwala na wykorzystanie efektu szklarniowego, w celu poprawy izolacyjności termicznej budynku, przy maksymalnym wykorzystaniu promieniowania słonecznego do oświetlenia pomieszczeń. Oczywiście, trzeba zawsze przewidzieć możliwość regulowania dostępu światła słonecznego. Jednak wiadome jest, że w ten sposób uzyskujemy nadmierne zyski ciepła latem i podwyższone straty ciepła zimą. Również wysokie zyski z promieniowania

słonecznego następują w dzień i wysokie straty na drodze przenikania w nocy. Podwójna fasada ma służyć pozyskiwaniu i magazynowaniu zysków ciepła od promieniowania słonecznego. Wprowadzając system wentylacji można dodatkowo uśrednić, a tym samym poprawić odczucia komfortu użytkowników budynku, w przypadku gdy szczelina pełni funkcję kanału wentylacyjnego. Są tego dodatkowe korzyści, tj. poprawa bilansu energetycznego budynku poprzez obniżenie maksymalnego

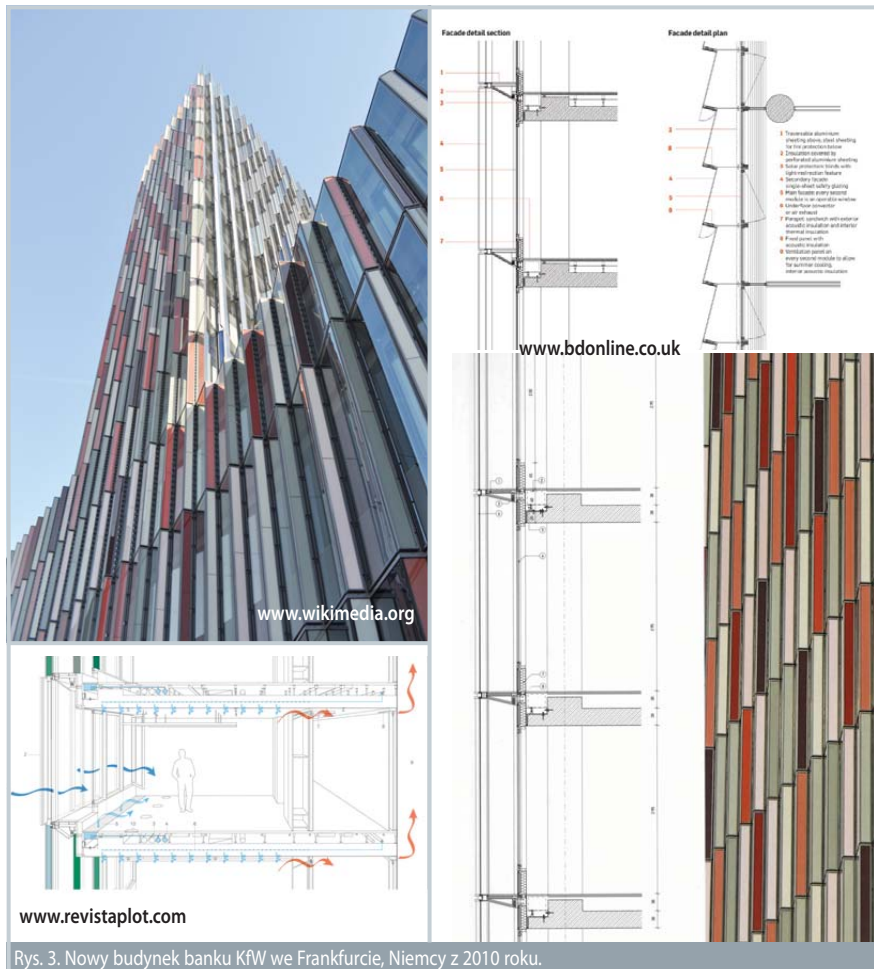
zapotrzebowania na energię do ogrzewania lub chłodzenia. Jeśli chodzi o wentylację, to są do dyspozycji jej różne rodzaje, w tym wentylacja naturalna, mechaniczna lub hybrydowa – będąca połączeniem dwóch poprzednich. Inną korzyścią DSF (ang. Double Skin Facade) jest to, że temperatura na wewnętrznej powierzchni fasady jest zbliżona do temperatury wewnętrznej budynku. W DSF funkcje izolacyjne przejmuje powłoka wewnętrzna, zbudowana z podwójnej szyby zespolonej (lub czarami potrójnej) o wysokiej przepuszczalności dla promieniowania słonecznego. Ślusarka w powłoce wewnętrznej może być otwierana, w ten sposób użytkownik ma możliwość indywidualnej kontroli strumienia powietrza wentylacyjnego. Przestrzeń powietrzna między powłokami może pełnić różne funkcje, generalnie jest to strefa o regulowanym napływie powietrza, o szerokości kanału od co najmniej 20 cm do 2 m. Coraz częściej znajdują się tam systemy inteligentne (te, które są nieodporne na działania atmosferyczne). Powłoka zewnętrzna jest barierą dla deszczu i wiatru. Powinna być wykonana ze szkła o wysokiej wytrzymałości, może też posiadać elementy systemów odnawialnych źródeł energii lub systemów chroniących przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym [2].

Ekspozycja elewacji na działanie promieniowania słonecznego powoduje wzrost temperatury powietrza znajdującego się pomiędzy powłokami. Ogrzane powietrze wypierane jest ku górze przez chłodniejsze powietrze zewnętrzne, napływające do przestrzeni fasady. W ten sposób wytwarza się naturalny ruch powietrza w kanale i zapobiega przegrzaniu konstrukcji budynku. Powietrze zgromadzone pomiędzy dwiema powłokami można wykorzystywać, w zależności od przejściowych warunków klimatycznych, lokalizacji i ekspozycji fasady oraz sposobu użytkowania pomieszczeń przyległych. W sezonie grzewczym, przed wyrzuceniem na zewnątrz, można wykorzystać zużyte powietrze aby wstępnie podgrzać powietrze świeże. Izolacyjność przegrody zimą wzrasta, gdy otwory wentylacyjne mają zmniejszoną przepustowość. Natomiast latem przestrzeń pomiędzy powłokami powinna być silnie wentylowana. W przypadku wentylacji naturalnej poprzez maksymalne otwarcie otworów wentylacyjnych. W sezonie zimowym zalecane są takie rozwiązania, w których ogrzane powietrze, unosząc się do góry, jest wprowadzane do budynku wyższych kondygnacji lub uczestniczy w odzysku ciepła, wykorzystując w sposób bezpośredni zyski od promieniowania słonecznego. Natomiast w sezonie letnim zaleca się aby ogrzane powietrze znajdujące się pomiędzy powłokami fasady było odprowadzone otworami wentylacyjnymi, znajdującymi się na szczycie fasady – wtedy ciepłe powietrze unosi się do góry i jest wyrzucane bezpośrednio na zewnątrz. Dodatkowo na zachowanie się powietrza w kanale wpływa umiejscowienie zaciemniaczy, co znacząco wpływa na dystrybucję zysków ciepła dla powstałych przestrzeni pośrednich. Dla zapewnienia odpowiedniej wentylacji sugeruje się oddalenie zaciemniaczy o 15 cm od powłok fasady [2].



Rys. 2. Kompleks 19 mieszkań i komercyjnego lokalu w Barcelonie, Hiszpania (www.filt3rs.net)

Podwójna **fasada wielopoziomowa** to taka, w której przestrzeń powietrzna tworzy jedną objętość – bez podziałów poziomych, ani pionowych. **Rozbudowa biblioteki publicznej w Cambridge** jest przykładem fasady wielopoziomowej i jest reklamowana jako pierwszy przykład w USA trzymający się wszystkich kluczowych składników nowoczesnych technologii europejskich dotyczących podwójnych fasad. Część zabytkowa z 1887 r. została rozbudowana o ekologiczną, całoszklaną część w 2009 r. i połączona łącznikiem dopasowującym rozmiar i linię zabudowy do części istniejącej. W ten sposób obie części wspólnie prezentują się od ul. Broadway. Również podwójna fasada sytuowana jest od frontowej strony, zorientowanej na południowy zachód (rys. 1). Ściana jest dwupiętrowa i przede wszystkim ma służyć jako strefa buforowa, poprawiająca izolacyjność przegrody. Kondygnacje oddzielone są od siebie ażurową podłogą, umożliwiającą przebywanie na niej obsługi serwisowej. Wykorzystuje się tutaj wentylację naturalną. Wloty powietrza umieszczone są na dole fasady, natomiast powietrze ogrzane unosząc się do góry natrafia na wylot u szczytu fasady. Wlot powietrza został tutaj sprytnie obniżony od poziomu zerowego, aby w zależności od pory roku móc wstępnie ochłodzić lub ocieplić świeże powietrze. Zimą wloty na szerokości fasady są zamknięte i gdy świeże zimne powietrze pokonuje drogę w podziemnym kanale, aby dostać się do przestrzeni pomiędzy powłokami, ociepla się. Oczywiście, w zależności od temperatury lub w okresie przejściowym wloty dolne i górne mogą być okresowo otwarte lub zamknięte. Natomiast latem wloty są otwarte, a powietrze przedostające się do przestrzeni powietrznej fasady musi przejść przez kratki na poziomie gruntu, znajdujące się bezpośrednio przed fasadą, aby ochłodzić się w podziemnym kanale i dalej obniżyć temperaturę pomiędzy powłokami fasady. Aby zapobiec przegrzewaniu latem wprowadzono na każdej kondygnacji ruchome, aluminiowe żaluzje, które przejmują ciepło i chronią przed oślnieniem. Przewidziano jeszcze na zewnątrz dodatkowe, szklane zaciemniacze na każdej kondygnacji, blokując część promieni słonecznych, tak aby przestrzeń pod nimi również mogła być jasna. Powłoka zewnętrzna i wewnętrzna składa się z szyb zespolonych (IGUs) złożonych z dwóch warstw szkła oddzielonych przestrzenią powietrzną. Każda z trzech przestrzeni powietrznych jest buforem termicznym, tutaj ciepło jest promieniuje z pierwszej na kolejne warstwy. Dla funkcji jaką pełni biblioteka bardzo ważnym elementem jest dostęp naturalnego światła, którego nie brakuje w przypadku zastosowania całoszklanej fasady; dodatkowo cofnięto sufit podwieszany od fasady aby zwiększyć zakres penetracji promieni słonecznych w głąb pomieszczeń. Również zatroszczono się aby światło nie oślepiło czytelników, wprowadzając żaluzje i zewnętrzne zaciemniacze. Podwójna fasada pomaga w obniżaniu kosztów energii, obliczono że redukuje około 50% zapotrzebowania na energię w porównaniu do konwencjonalnej ściany osłonowej. Rozwiązanie fasady podwójnej jako wielopoziomowej jest atrakcyjne również pod względem izolacyjności przed dźwiękami zewnętrznymi, co jest bardzo istotne jaką pełni budynek biblioteki [1].



Rys. 3. Nowy budynek banku KfW we Frankfurcie, Niemcy z 2010 roku.

Szczególnym przypadkiem fasady wielopoziomowej jest **fasada z zewnętrzną powłoką infiltracyjną**. Przegrodę infiltracyjną tworzą obrotowe żaluzje, zamontowane zamiast szklenia zewnętrznej powłoki, które w przypadku ułożenia w pozycji zamkniętej nie tworzą hermetycznej obudowy, z możliwością regulacji stopnia nieszczelności. Przykładem takiej fasady jest **kompleks 19 mieszkań i komercyjnego lokalu w Barcelonie**, który zaopatrzono właśnie w fasadę z powłoką infiltracyjną (rys. 2), sytuowaną od południowo-wschodniej strony. Wykorzystanie podwójnej fasady pozwala zachować kontrolę wzrokową, słoneczną i ochrony przed słońcem w hiszpańskim klimacie, przyczyniając się do uzyskania bardzo dobrego wyniku oceny energetycznej. Powłokę wewnętrzną stanowi lekka konstrukcja z dwóch warstw płyt gipsowo-kartonowych na stelażu i panelu aluminiowego od zewnętrznej strony. Powłokę zewnętrzną stanowią aluminiowe żaluzje osadzone w modułowych ramach. Dzięki temu można regulować dopływ świeżego powietrza, poprzez otwieranie lub zamykanie żaluzji w górnej części. Dolna część jest również złożona z żaluzji, lecz jednak jest nieruchoma – zawsze w pozycji zamkniętej, po to aby zewnętrzny wygląd elewacji był bardziej jednolity. Również całe ramy ze zgrupowanymi żaluzjami można otwierać na zewnątrz, aby poprawić widoczność otoczenia [3].

Fasada korytarzowa wyróżnia się podziałami poziomymi zazwyczaj jednej kondygnacji lub kilku kondygnacji. Podział poziomy pomiędzy powłokami stanowi korytarz komunikacyjny, który dzieli wnętrze fasady na niezależne segmenty i zarazem oddzielne kanały powietrzne. Tutaj wloty i wyloty powietrza znajdują się na każdym podziale poziomym. Przestrzeń pomiędzy powłokami nie jest ograniczona pionowymi przegrodami i może rozciągać się na całe piętro. Przykładem rozwiązania maksymalnie ekologicznego i energooszczędnego prezentuje fasada typu korytarzowego nowego **budynku banku KfW** (niemieckiego państwowego banku rozwoju) **w Frankfurcie z 2010 roku**, Niemcy (rys. 3). Forma budynku jest nietypowa ze względu na sąsiedztwo istniejących budynków parceli bankowej. Optywowy kształt nowopowstałego budynku pozwala zachować komfortowe warunki wewnątrz m.in. komfortu wizualnego i dostępu światła dziennego. Również konfiguracja budynku i jego kształt, mają zapewnić naturalną wentylację przez kilka miesięcy w roku, dzięki wykorzystaniu dominującego kierunku wiatru. Zastosowana elewacja wraz z kilkoma innymi funkcjami, w tym ogrzewania i chłodzenia geotermalnego, pozwoliła spełnić cel zużycia połowy energii standardowego niemieckiego biurowca. Na optywowy kształt formy budynku składa się system, złożony z form zę-

batych o szerokości modułu około 70 cm, z automatycznymi roletami. Ściana podwójna składa się od zewnętrznej strony z naprzemiennie stosowanych paneli szkła hartowanego i kolorowych wentylacyjnych klap o wysokości kondygnacji, w ten sposób ograniczono nadmierny wpływ energii słonecznej i oświetlenia. Natomiast wewnętrzna powłoka składa się z podwójnego szklenia wypełnionego argonem, zapewniającego izolację termiczną z otwieraną stolarką. Zaplanowano około 8100 m² podwójnej fasady aluminiowej. Ostatnia kondygnacja jest cofnięta od lica budynku z fasadą techniczną stalowo-aluminiową i pełnymi panelami termoisolacyjnymi. W projekcie użyto około 7500 m² żaluzji pomiędzy powłokami podwójnej fasady. W zależności od warunków atmosferycznych, powietrze regulowanymi strumieniami dostaje się do pustki powietrznej elewacji i jest wypuszczane od północnej strony budynku. Na dachu budynku znajduje się stacja meteorologiczna, która monitoruje m. in. kierunek wiatru, jego szybkość. Wraz z systemem zarządzania budynkiem kontroluje klapy wprowadzania świeżego powietrza na elewacji, otwierając je w zależności od warunków zewnętrznych i tworząc strefę ciśnienia otaczającego powłokę wewnętrzną. W ten sposób naturalna wentylacja jest bardziej wydajna, system maksymalizuje jakość powietrza, lecz nie kosztem oszczędności energii. Ponieważ w wysokich budynkach z otwieranymi oknami jest zagrożenie spowodowane różnicą ciśnień na powierzchniach elewacji, która może powodować zbyt intensywną wentylację, a następnie niechciane straty ciepła. W KfW zastosowane rozwiązanie nazwane pierścieniem ciśnienia powinno trzymać w ryzach nadmierną wentylację i związaną z tym utratę ogrzewania. Pierścień powoduje lekką różnicę ciśnień między pustką powietrzną elewacji a wnętrzem budynku. Powietrze jest zasysane do biur za pośrednictwem otworów podłogowych lub przez otwierane okna sterowane przez użytkowników. Następnie świeże powietrze dostarczane do biur jest odprowadzane przez korytarze, a potem do rdzenia budynku. Projektanci spodziewają się, że budynek będzie operowany w tym trybie – z mechanicznym systemem do chłodzenia i ogrzewania biur – przez większą część wiosny i jesieni. W okresie zimowym i letnim świeże powietrze do biur będzie dostarczane przez kanał schowany pod spodem garaży wykorzystując stałą temperaturę ziemi. W ziemie powietrze będzie dalej podgrzewane przez system odzyskiwania ciepła, który przechwytytuje ciepło z wywiewanego powietrza i z centrum budynku. Natomiast podczas lata, promieniujące sufity będą absorbować ciepło. Frankfurt ma łagodny klimat z długimi sezonami przejściowymi dlatego nadaje się doskonale do zastosowanych rozwiązań podwójnej fasady [4].

W **fasadzie typu pudełkowej** każda kondygnacja jest od siebie oddzielona szklaną, szczelną podłogą. Również kondygnacje zaopatrzone są w przegrodę pionową w formie szklanych drzwi. Dzięki gęstszemu umieszczeniu wlotów i wylotów, to rozwiązanie charakteryzuje się najbardziej efektywnym poziomem naturalnej wentylacji i najniższym stopniem nagrze-



Rys. 4. Terrence Donnelly Centrum Badań Inżynierii Komórkowej i Biomolekularnej w Toronto, Kanada z 2005 roku (www.worldarchitecturemap.org). Więcej ilustracji tego obiektu w 1 części artykułu, w nr 6/2015 „Świata Szkoła”

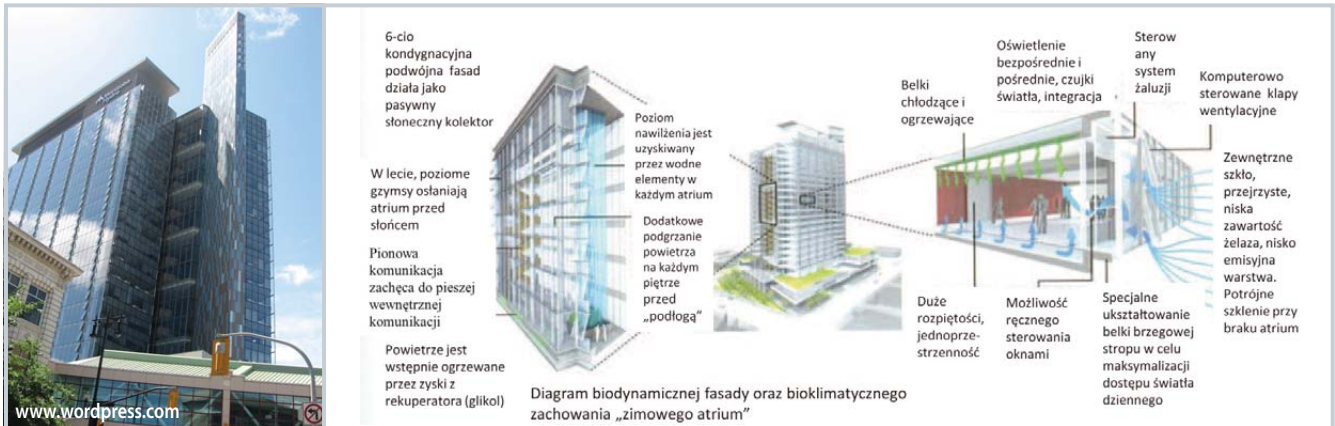
wania pomieszczeń. Przykładem takiego rozwiązania jest **Terrence Donnelly Centrum Badań Inżynierii Komórkowej i Biomolekularnej w Toronto (Kanada) z 2005 r.** Działka znajduje się w sąsiedztwie zabytkowej zabudowy, na obrzeżach zabytkowego kampusu. Jednak budynek ma być nowoczesnym ośrodkiem badawczym. Południowa fasada została zaprojektowana jako podwójna (rys. 4). Jest to wejściowa fasada, dlatego ma być reprezentacyjna i zarazem integrującą się z sąsiednimi budynkami. Budynek mniej więcej w połowie został przewężony, aby lepiej komponował się z sąsiednią zabudową, ale jednocześnie ma on górować nad pozostałymi. W miejscu przewężenia znajduje się kondygnacja techniczna, która została powtórzona na szczycie budynku. Podwójna fasada została zastosowana w południowej części budynku, ponieważ ma największą możliwość zysku energii słonecznej. Zewnętrzna powłoka zbudowana jest z monolitycznego szkła o wysokości kondygnacji – prawie 4 metry i zamontowana na stalowych wspornikach montowanych do czoła konstrukcji stropu. Na poziomie każdej kondygnacji znajdują się wloty powietrza, pozwalające na napływ powietrza zewnętrznego. Okresowo mogą być zamknięte dla przepływu powietrza, w zależności od warunków atmosferycznych. Kondygnacje pomiędzy powłokami są od siebie oddzielone podłogą z laminowanego szkła. W sytuacji, gdy wloty powietrza są zamknięte, powietrze z pustki powietrznej nie krąży pomiędzy kondygnacjami. Jest ono transportowane od wschodniej do zachod-

niej części budynku i tam jest wyrzucane na zewnątrz lub do przeszklonego atrium, wykorzystując maksymalnie jego energię cieplną. Następnie unosząc się do góry jest wyrzucane poprzez szklany dach ogrodu zimowego. Aby chronić się przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym, pomiędzy powłokami, od zewnętrznej strony zainstalowano automatyczne żaluzje. Powłoka wewnętrzna jest przeszklona od wysokości podłogi do podwieszanego sufitu. Chciano jak najlepiej zaizolować termicznie budynek, dlatego zastosowano szklenie o podwyższonych parametrach izolacyjnych i zamontowano je w specjalnie wytłaczanej aluminiowej ramie. W upalne dni przydadzą się dodatkowe żaluzje zainstalowane wewnątrz pomieszczeń [5].

Istnieje również **fasada typu mieszanego**, stosuje się ją w przypadku chęci intensyfikacji wentylacji naturalnej. Tutaj mogą być wykorzystane moduły elewacji typu pudełkowej lub korytarzowej, zestawione z kilkupiętrowymi pionowymi kanałami powietrznymi. W ten sposób wentylacja z poziomych modułów elewacyjnych połączona jest ze zbiorczym kanałem kominowym wmagając jego ciąg. Jednak trzeba pamiętać, że to rozwiązanie jest przeznaczone tylko dla naturalnie wentylowanych fasad. Sposób przepływu powietrza jest niestały i zależy od rodzaju wentylacji. Konstrukcja fasady może mieć możliwość zmiany schematu przepływu powietrza, w zależności od np. pogody lub pory roku. Wyróżnia się różne sposoby wentylacji ze względu na kierunek przepływu powietrza. Przykładem tego typu fasady może być budynek **Manitoba Hydro Building w Winnipeg (Kanada) z 2009 r.** (rys. 5). Siedziba zarządu czwartej co do wielkości kanadyjskiej firmy energetycznej. Budynek jest położony w jednym z najzimniejszych dużych miast na świecie, posiadającym specyficzny klimat z temperaturami wahającymi się od -35oC do +34oC z przeważającymi wiatrami od południa. Roczna amplituda temperatur sięga 70°C. Jest to budynek o rozbudowanym programie, mający łączyć wydajność energetyczną, zdrowe i przyjazne środowisko pracy, rewitalizację obszarów miejskich i wysoką jakość architektury. Strategią obniżenia zapotrzebowania na energię budynku było: ograniczenie energii użytkowej o 60% oraz zastosowanie wysokiego komina solarnego na północnej fasadzie budynku. A także obniżenie wewnętrznej temperatury w nocy, aby zmniejszyć energię do ogrzewania, zastosowanie pieca o wysokiej efektywności, wykorzystanie zysków ciepła od urządzeń, światła i użytkowników, zastosowanie dodatkowej izolacji miało sprzyjać utrzymywaniu systemu ogrzewania i chłodzenia. Wykorzystano tu panele słoneczne i energię wiatru, które zapewniają produkcję 88 kWh/m² rocznie, co pozwala otrzymać miejsce najbardziej ekologicznego wieżowca w Ameryce Północnej i certyfikat LEED Platinum. W szkleniu zewnętrznej powłoki zastosowano przejrzyste szkło o niskiej zawartości żelaza. Wewnętrzna powłoka zawiera potrójne szklenie z otwieraną stolarką, aby zwiększyć izolacyjność cieplną przegrody i zarazem dać możliwość ręcznego sterowania oknami. Powietrze pomiędzy powłokami jest wstępnie ociepla-

Profesjonalne masy uszczelniające

PROVENTUSS



Rys. 5. Manitoba Hydro building w Winnipeg, Kanada z 2009 roku (rysunki: www.is.pw.edu.pl)

ne poprzez zastosowaną rekuperację lub w zależności od warunków zewnętrznych przez system geotermiczny. Zużyte powietrze usuwane jest przez komin solarny, natomiast zimą solarny komin jest zamknięty i powietrze jest nawiewane do garażu. Nietypowym rozwiązaniem są zastosowane wodne wodospady wewnątrz atrium budynku, które mają za zadanie nawilżyć zimne i suche powietrze panującego tam klimatu [6].

Najbardziej obiecujące a zarazem bardzo problematyczne rozwiązanie to układ, w którym wewnętrzna ściana zaopatrzona jest w otwierane okna i powietrze, pobrane przez otwory wentylacyjne w ścianie zewnętrznej, dostaje się do wnętrza budynku. Problem polega na tym, że w założeniu ściana tego rodzaju powinna uczestniczyć w wentylowaniu budynku, optymalizować jego gospodarkę termiczną i chronić wnętrze przed hałasem z zewnątrz. W rzeczywistości jest to bardzo skomplikowany układ fizyczny. Powietrze znajdujące się pomiędzy powłokami, ogrzewane jest przez promienie słoneczne i efektem kominowym unosi się ku górze. Można więc wykorzystać to naturalne zjawisko i związać je z systemem wentylacji budynku. Budynki wysokie, zdane dotychczas na klimatyzację, skazane na nie otwierane okna na najwyższych kondygnacjach, mogłyby szczególnie skorzystać na tego rodzaju rozwiązaniu. Ale problematyczne jest sterowanie tym procesem, gdyż zależy on

od zmiennych czynników pogodowych, a w budynku o dużej skali modyfikuje go znacznie układ potężnych sił aerodynamicznych działających na ściany zewnętrzne. Nie sposób uniknąć systemów mechanicznych, które „interweniowałyby” w określonych sytuacjach, ratując przed spadkiem jakości parametrów fizycznych wnętrza. Złe rozwiązanie tego problemu może prowadzić do większej energochłonności niż tradycyjna ściana. W przedstawianym budynku banku KfW ten problem rozwiązano stosując fasadę korytarzową. W ten sposób każda kondygnacja w sposób bardziej indywidualny zyskuje energię z promieniowania słonecznego i chroni wnętrze przed hałasem z innych kondygnacji. Natomiast fasadę wielopoziomą preferuje się w przypadku budynków niskich, gdzie problematyczność optymalizacji gospodarki termicznej i ochrony przed hałasem między kondygnacjami nie jest tak zintensyfikowana.

Powyżej opisane projekty są odpowiedzialne i ekologiczne. Ich atutem są: pozytywne oddziaływanie budynków na lokalną społeczność, komfort ich użytkowania, redukcja negatywnego wpływu obiektów na środowisko naturalne między innymi poprzez wykorzystanie istniejących konstrukcji, oszczędność energii i wody, zastosowanie ekologicznych lub odnawialnych mate-

riałów, a także rewitalizacja zaniedbanych terenów miejskich. Tutaj wentylacja jest najczęściej elementem ekologicznych technologii.

AUTOR

mgr inż. arch. **Katarzyna Szmuryło**



Bibliografia:

- [1] Rawn W.: *Cambridge Public Library – Case study: a double-skin glass wall*, MA, Boston, 2009;
- [2] Heim D.: *Optymalizacja fasad podwójnych pod kątem oszczędności energii i jakości środowiska wewnętrznego*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej – monografia Katedry Procesów Ciepłych i Dyfuzyjnych, Łódź 2013;
- [3] Font M.: *Double operability of louvered shutter in Barcelona* [285], 2013;
- [4] Gonchar J.: *More Than Skin Deep, AIA*, Continuing Education 2009;
- [5] Szmuryło K.: *Podwójna fasada. Część 1: komfort termiczny*, „Świat Szkła” 6/2015;
- [6] Ryńska E.D.: *Przykłady budynków użyteczności publicznej III*, Politechnika Warszawska 2012; http://www.is.pw.edu.pl/~piotr_bartkiewicz/STEP/pliki/kursy/PBU3.pdf

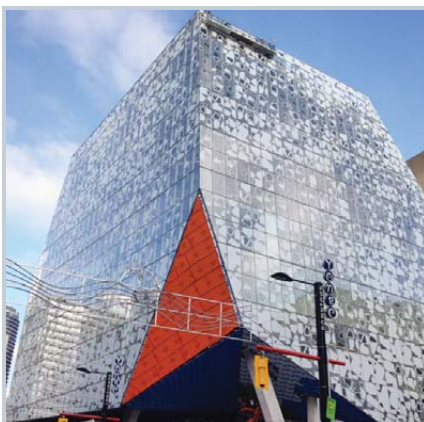
Szkło z nadrukiem cyfrowym farbami ceramicznymi w budynku Uniwersytetu Ryerson (Kanada)

Nowe Studenckie Centrum Edukacji w Uniwersytecie Ryerson w Toronto, które zostało otwarte w lutym 2015 roku, jest pionierem na wielu połączonych ze sobą poziomach: ma wybitne osiągnięcia w dziedzinie zrównoważonego rozwoju i innowacji, dodatkowo w obrębie bardzo ograniczonego budżetu.

Zaprojektowany przez pracownię architektoniczną Zeidler Partnership Architects z Toronto oraz Snøhetta z Oslo i Nowego Jorku, ośmiopiętrowy budynek posiadający 5000 m² olśniewającej fasady z nadrukowanymi białą farbą wzorami geometrycznymi. Wykonanie zaprojektowanych wzorów na szkłe przy użyciu druku cyfrowego farbami ceramicznymi, obróbka szkła i technologia montażu gotowych elementów szklanych były kluczowe dla całego projektu i funkcjonalności budynku.

O 50% więcej szkła niż w większości budynków z certyfikatem LEED

Budynek usytuowany na ruchliwym skrzyżowaniu głównych ulic miasta, służy jako nowoczesne centrum nauczania i badań, a także pełni rolę „znaku” obecności Uniwersytetu Ryerson w centrum Toronto. Aby sprostać wymaganiom uczelni, która życzyła sobie żeby jej budynki miały certyfikat LEED, architekci z pracowni Zeidler opracowali nowy sposób, pozwalający osiągnąć wysoką wydajność energetyczną przy zachowaniu możliwości korzystania z naturalnego



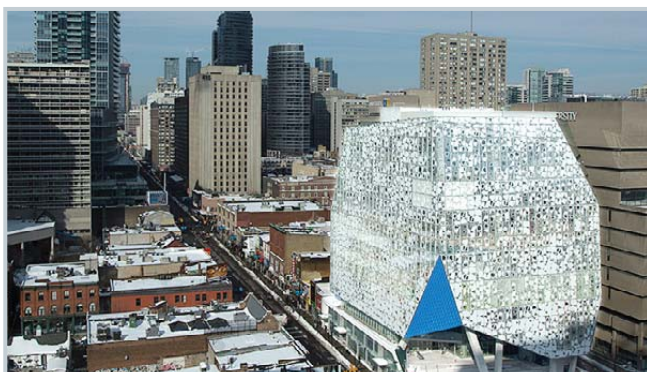
źnienia naturalnego światła (z eliminacją oślepienia przez zbyt intensywne promienie słoneczne), co jest niezbędne dla studentów korzystających z ekranów komputerowych, gwarancję bezpieczeństwa dla ptaków latających w pobliżu fasady oraz równowagi w dostarczaniu i ograniczaniu światła słonecznego, co tworzy niezwykle dynamiczne efekty we wnętrzach, gdy słońce „porusza się” po w całym budynku. Połączenie technologii pozwoliło na wykorzystanie szkła w ilości do 60% powierzchni budynku, znacznie przewyższając ilości w większości innych budynków z certyfikatem LEED, które nie mają więcej niż 40% szkła.

Białe wzory zostały cyfrowo wydrukowane (przy użyciu farb ceramicznych) na ponad 3000 panelach szklanych, które zostały przymocowane do systemu wsporczego z aluminium za pomocą klejów silikonowych, eliminując nierówności i występy – zapewniając stworzenie jednolitej, gładkiej powierzchni fasady.

Wzory cyfrowo drukowane na fasadzie miały ogromny wpływ na ogólny wygląd budynku. Oprócz umożliwienia wymaganej funkcjonalności i efektywności energetycznej, stworzyły one wrażenie jednoli-

go światła i kontaktu wzrokowego z otoczeniem, co było integralną częścią projektu.

Połączenie cyfrowego druku farbami ceramicznymi na taflach szklanych z powłoką niskoemisyjną i wykorzystanie ich do wykonania dwukomorowych zestawów szyb zespolonych pozwoliło osiągnąć wymaganą funkcjonalność. Obejmowało to zapewnienie komfortu cieplnego i kontroli natę-



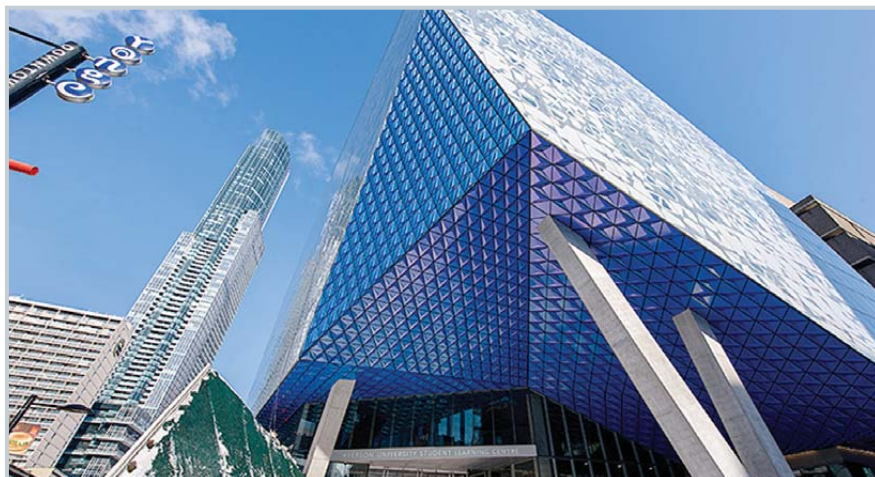
Profesjonalne masy uszczelniające

PROVENTUSS

tego i niepowtarzalnego budynku, w przeciwieństwie do standardowych elementów fasadowych, które widzimy w wielu innych obiektach.

Unikalna równowaga innowacyjności, efektywności i „rozsądnego” budżetu

Szklane elementy fasadowe zostały nadrukowane przez kanadyjską firmę PRELCO Group (zajmującą się obróbką szkła), za pomocą drukarek do farb ceramicznych firmy DIP-Tech. Firma PRELCO Group była wiodącym partnerem w rozwiązywaniu technicznych wyzwań przy realizacji projektu: zachowanie integral-



ności estetyki i funkcjonalności określonych w projekcie przy zapewnieniu możliwości wykonania projektu przy rozsądnych kosztach.

To była od samego początku wyjątkowa realizacja, w części dlatego, że Uniwersytet Ryerson szukał innowacyjnego projektu, ale cena kontraktu została

ograniczona w przetargu, wspomina Jens Harnest, przedstawiciel PRELCO Group. Aby sprostać tym wyzwaniom, firma PRELCO ściśle współpracowała z wykonawcą fasady budynku, firmą FLYNN i modyfikując kształt paneli aby złagodzić trudności w ich instalacji, co zasadniczo zmniejszyło złożoność i koszty robót montażowych na fasadzie. Druk cyfrowy skutecznie zapewnił zachowanie integralności zaprojektowanej fasady, pomimo zmian w kształcie paneli szklanych.

Innowacyjny projekt, zapewnienie realizacji wszystkich kryteriów efektywności i ograniczony budżet nie są pojęciami, które zazwyczaj idą w parze, ale zrobiliśmy to! Druk cyfrowy pomógł nam zrealizować projekt w zgodzie z budżetem.

AUTOR

Devorah Serkin
communication@dip-tech.com

Siła i wyjątkowość urządzeń CFK-1 polega przede wszystkim na wykorzystaniu najnowszej technologii oraz najwyższej jakości elementów absorbujących energię słoneczną. Kolektory płaskie firmy WOLF wyposażone zostały w aluminiowy absorber z wysoce selektywnym pokryciem TINOX, a ich całą konstrukcję oparto na stabilnej, aluminiowej, tłoczzonej i głęboko profilowanej wannie, która cechuje się doskonałą wytrzymałością. Wysoka trwałość i odporność na warunki atmosferyczne (w tym gradobicie), to także wyróżnik pryzmatycznej, hartowanej szyby solarnej o grubości 3 mm. Kolejnym atutem produktów o nazwie CFK-1 jest ich wysoka szczelność, którą zapewnia samowulkanizująca się, zacisnięta z siłą 200 ton uszczelka EPDM, zastosowana między szybą a aluminiową ramą kolektora. Izolacja termiczna z wełny mineralnej o grubości 60 mm dodatkowo minimalizuje straty ciepła w całej konstrukcji, a także jeszcze bardziej optymalizuje wykorzystanie energii słonecznej. Kolejną bardzo istotną informacją jest również fakt, że zastosowany w kolektorze CFK-1 wymiennik



posiada budowę o schemacie harfy, co gwarantuje równomierny przepływ czynnika grzewczego oraz efektywne działanie funkcji minimalnego przepływu (tzw. *Low-Flow*).

Prosty montaż to podstawa

Kolektory słoneczne CFK-1 poza wymienionymi już zaletami, mają jeszcze jedną: uniwersalność. Urządzenia te zainstalować można bowiem zarówno na dachach płaskich, skośnych, jak i na samej elewacji budynku. Taka wszechstronność, w połączeniu z bardzo łatwym procesem montażu, daje szansę na korzystanie z taniej i ekologicznej energii słonecznej nawet w budynkach usytuowanych w miejscach, które nasłonecznione są tylko w niewielkim stopniu.

Wszystkie urządzenia firmy WOLF produkowane są w niemieckich fabrykach, dzięki czemu wyróżniają się najwyższą jakością i precyzją wykonania. Warto dodać, że konstrukcja tych kolektorów została obliczona na wieloletnią eksploatację, czego potwierdzeniem jest 5-letnia gwarancja udzielana przez producenta.

www.wolf-polska.pl

Świetliki dachowe, okna fasadowe i kurtyny dymowe – a ochrona przed zadymieniem

Systemy wentylacji pożarowej stanowią grupę rozwiązań techniczno-budowlanych, wykorzystywanych w celu zapewnienia w budynkach poziomu bezpieczeństwa pożarowego wymaganego przepisami budowlanymi [1] oraz przepisami ochrony przeciwpożarowej [2].

Bezpieczeństwo pożarowe

Zgodnie z §207.1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.):

Budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający w razie pożaru:

- 1) *nośność konstrukcji przez czas wynikający z rozporządzenia,*
- 2) *ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku,*

3) *ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie budynki,*

4) *możliwość ewakuacji ludzi*

5*) *a także uwzględniający bezpieczeństwo ekip ratowniczych.*

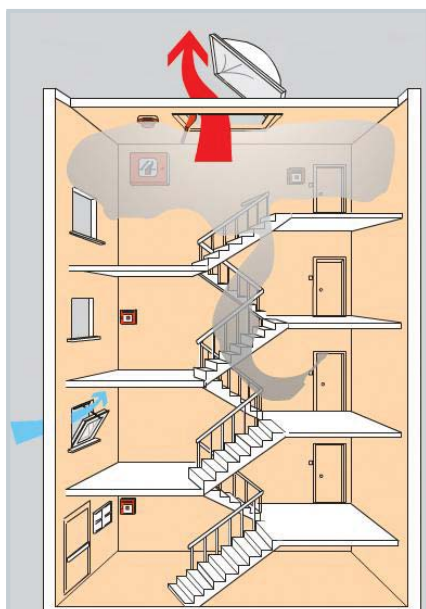
Narzędziem często wykorzystywanym w realizacji punktów 1, 2, 4 i 5* jest zastosowanie prawidłowo działającego systemu wentylacji oddymiającej [3, 4]. Aby system wentylacji oddymiającej mógł pracować prawidłowo, niezbędne jest spełnienie dwóch warunków. Po pierwsze, musi zostać wydzielona przestrzeń (tzw. zbiornik dymu), w której będzie gromadził się dym powstały w wyniku pożaru w sposób nie zagrażający osobom ewakuującym się, a po drugie, musi być zastosowane rozwiązanie, które umożliwi odebranie tego dymu i ostateczne usunięcie go z przestrzeni budynku.

Elementami systemu służącymi do wydzielenia zbiorników dymu są bariery architektoniczne oraz dodatkowe elementy: kurtyny dymowe, zaś urzą-

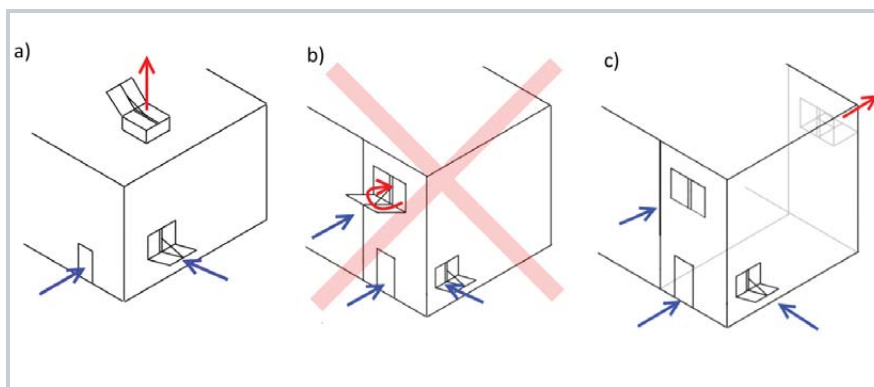
dzeniami służącymi do odprowadzenia dymu i ciepła w systemach grawitacyjnej wentylacji oddymiającej są kłapy dymowe oraz okna oddymiające [5].

Zarówno jedno, jak i drugie urządzenia są objęte normami zharmonizowanymi, określającymi metodologię badawczą i proces, jaki wyrób musi przejść przed jego wprowadzeniem do obrotu. Badania, którym powinny zostać poddane kurtyny dymowe oraz urządzenia do grawitacyjnego odprowadzenia dymu i ciepła zostały szczegółowo opisane w normach europejskich, odpowiednio PN-EN 12101-1 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła Część 1: Wymagania techniczne dotyczące kurtyn dymowych* [6] i PN-EN 12101-2 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła Część 2: Wymagania techniczne dotyczące kłap dymowych* [7].

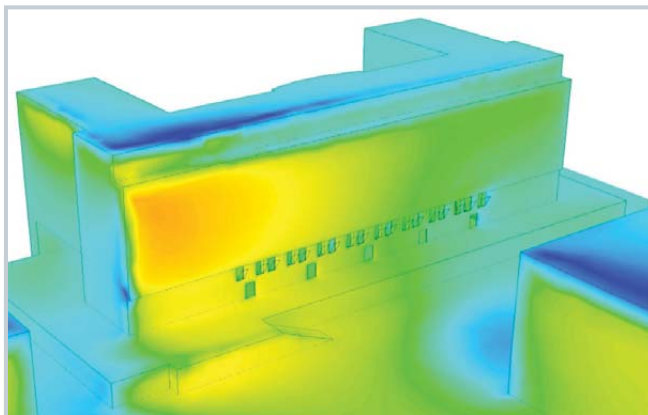
Z uwagi na uwarunkowania architektoniczne coraz częściej wykorzystywanym materiałem jest szkło, z którego mogą zostać wykonane przedmiotowe kurtyny dymowe, jak i wypełnienia skrzydeł urządzeń do grawitacyjnego odprowadzenia dymu i ciepła.



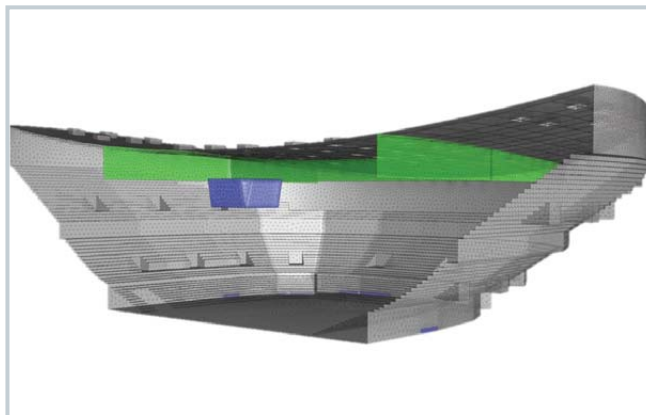
Rys. 1. Zasada działania systemu oddymiania (z: Michałowski T.: *Okna w oddymianiu grawitacyjnym* „Świat Szkła” 1/2010)



Rys. 2. Sposoby zabezpieczenia klatek schodowych z wykorzystaniem urządzeń grawitacyjnych – a) kłapy dymowej, b) błędne rozwiązanie wykorzystujące tylko jedno okno oddymiające, c) poprawne rozwiązanie z dwoma oknami oddymiającymi i detekcją kierunku wiatru



Rys. 3. Rozkład ciśnienia na fasadzie budynku wyposażonego w system grawitacyjno-oddymiania z wykorzystaniem okien oddymiających – analiza wpływu wiatru na działanie systemu (Praca własna ITB)



Rys. 4. Fragment numerycznego modelu hali widowiskowo sportowej wyposażonej w grawitacyjny system wentylacji oddymiającej oraz podział na strefy dymowe z wykorzystaniem kurtyn (Praca własna ITB)

Szklane kurtyny dymowe

Norma PN-EN 12101-1 [6] obejmuje swym zakresem metodykę badań zarówno kurtyn ruchomych (ASB), jak i stałych (SSB). Z uwagi na materiał, jakim jest szkło, jego zastosowanie ogranicza się do kurtyn dymowych stałych (SSB), które podlegają ograniczonej liczbie badań względem kurtyn ruchomych (ASB).

Zgodnie z Załącznikiem A wspomnianej normy [6] kurtyny stałe wykonane ze szkła podlegają badaniom z uwagi na dwie cechy:

- przepuszczalność dymu (zgodnie z Załącznikiem C do normy PN-EN 12101-1),
- klasyfikacja temperatura-czas (zgodnie z Załącznikiem D do normy PN-EN 12101-1).

Badania, zgodnie z Załącznikiem B do normy PN-EN 12101-1, dotyczące niezawodności i trwałości wyrobu, domyślnego przejścia do pożarowego trybu pracy oraz czasu odpowiedzi i funkcjonowania mają zastosowanie jedynie w przypadku kurtyn ruchomych (ASB).

Element próbny

Zarówno w jednym, jak i w drugim przypadku element próbny wykorzystywany do badań zgodnie z załącznikiem C powinien zostać dobrany zgodnie z wymaganiami załącznika D. W przypadku kurtyn dymowych, których największy rozmiar jest mniejszy niż 3x3 m, należy poddać badaniu największą kurtynę w rodzinie, zaś w przypadku większych elementów, element próbny powinien mieć wymiary 3x3 m. W celu uwzględnienia większej wysokości kurtyny należy równomiernie przyłożyć dodatkowe obciążenie, poprzecznie do spodu kurtyny, odpowiadające dodatkowej masie przypadającej na badaną szerokość kurtyny dla najwyższej kurtyny w rodzinie.

Przepuszczalność dymu

Załącznik C do normy PN-EN 12101-1 rozróżnia dwa rodzaje materiałów, tj. materiały nieprzepuszczalne i przepuszczalne. W przypadku tych pierwszych norma dopuszcza formę potwierdzenia nieprzepuszczalności dymu w formie opinii technicznej i akceptacji rozwiązania bez badania.

Materiały, które nie zostały zaakceptowane jako nieprzepuszczalne, powinny być poddane badaniu zgodnie z normą PN-EN 1634-3 [7], z użyciem próbki o wymiarze 1 m² z dokładnie uszczelnionymi krawędziami. W przypadku kurtyn szklanych, co do samego materiału nie zachodzi podejrzenie, że będzie on przepuszczalny dla dymu przy nadciśnieniu 25 Pa. Istnieje jednak obawa, że kurtyna będzie nie-

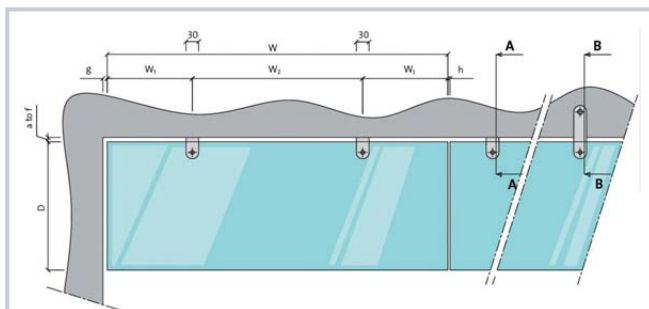
szczelna w miejscach połączeń tafli, czy w miejscu jej zamontowania.

Z uwagi na fakt, iż rzadko kiedy kurtyna dymowa wykonana ze szkła ma małe wymiary, a zazwyczaj składa się ona z szeregu szklanych paneli, do badania powinien zostać wybrany najbardziej niekorzystny fragment kurtyny z największą możliwą liczbą połączeń i szczelin.

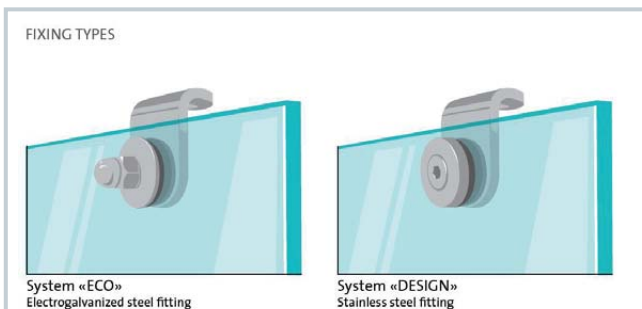
Badanie przepuszczalności dymu prowadzi się przy różnicy ciśnienia wynoszącej 25 Pa w temperaturze otoczenia 200°C, co może spowodować powstanie przecieków pomiędzy taflami w wyniku rozszerzenia się połączeń na skutek oddziaływania wysokiej temperatury. Przeciek nie powinien przekroczyć 25 m³ na godzinę na 1 m² powierzchni kurtyny. W takim przypadku należy



Rys. 5. Szklane kurtyny dymowe w supermarketach (z: Sienkiewicz R.: Kurtyny dymowe. „Świat Szkła” 3/2011 – wyd. internetowe)



Rys. 6. Szkłane kurtyny dymowe przykłady rozwiązań technicznych (z: Sienkiewicz R.: *Kurtyny dymowe*, „Świat Szkła” 3/2011 – wyd. internetowe)



Rys. 7. Szkłane kurtyny dymowe przykłady rozwiązań technicznych (z: Sienkiewicz R.: *Kurtyny dymowe*, „Świat Szkła” 3/2011 – wyd. internetowe)

uznać, że zaprojektowana kurtyna dymowa uzyskała wynik pozytywny.

Badanie odporności temperatura-czas

W kwestii oddziaływania wysokiej temperatury wyróżnia się dwie kategorie klasyfikacji kurtyn dymowych: D i DH. Różnią się one między sobą temperaturą oddziaływującą na badany element. W przypadku oznaczenia D kurtyna dymowa poddana jest oddziaływaniu temperatury 600°C, zaś oznaczenie DH dotyczy oddziaływania wyższej temperatury, gdzie element próbny jest nagrzewany zgodnie ze standardową krzywą nagrzewania (EN 1363-1). Ponadto przy oznaczeniu D lub DH powinien się znaleźć indeks opisujący parametr czasu: 30, 60, 90, 120 itp.

Warunkiem osiągnięcia pozytywnego wyniku badań jest zachowanie szczelności ogniowej, bez:

- możliwości zagłębienia szczelinomierza,
- utrzymujących się płomieni,
- zaważenia się.

Urządzenia do grawitacyjnego odprowadzenia dymu i ciepła

Urządzenia do grawitacyjnego odprowadzenia dymu i ciepła podlegają badaniom zgodnie z normą PN-EN 12101-2 [8]. Do tego typu urządzeń zaliczamy zarówno klapy dymowe oraz okna oddymiające.

W celu dopuszczenia do obrotu takiego urządzenia musi ono pozytywnie przejść badania zgodnie z ww. normą oraz posiadać oznakowanie CE (w przypadku urządzeń wykraczających poza zakres normy zharmonizowanej możliwe jest oznakowanie znakiem krajowym B). Norma zharmonizowana [8] przewiduje szereg badań zapewniających, iż badany element charakteryzuje się konkretnymi parametrami aerodynamicznymi oraz pewnością i niezawodnością działania. W tym miejscu warto powiedzieć, że wyznaczenie współczynnika powierzchni czynnej urządzenia nie jest tożsame z poznaniem jego skuteczności w każdych warunkach [9]. Istnieją sytuacje, w których układ klap dymowych na budynku może zachowywać się odmiennie od zbadanego pojedynczego elementu [10]. Zjawisko to nabiera szczególnego zna-

czenia w odniesieniu do układów opartych na elementach pionowych (oknach), które zazwyczaj badane są bez uwzględnienia oddziaływania wiatru, przez co można uznać je za znacznie bardziej podatne na niekorzystne oddziaływanie [11].

Każde z badanych urządzeń posiada szereg oznaczeń, które je klasyfikują, w zależności od uzyskanego wyniku badania. Do podstawowych cech opisujących takie urządzenie należą:

- powierzchnia czynna (zgodnie z Załącznikiem B do normy PN-EN 12101-2)
- niezawodność działania (zgodnie z Załącznikiem C do normy PN-EN 12101-2)
- pewność działania pod obciążeniem śniegiem (zgod-



Rys. 8. Tekstylne kurtyny dymowe (z: Sienkiewicz R.: *Kurtyny dymowe*, „Świat Szkła” 3/2011 – wyd. internetowe)



Rys. 9. Tekstylne kurtyny dymowe (z: Sienkiewicz R.: *Kurtyny dymowe*, „Świat Szkła” 3/2011 – wyd. internetowe)

nie z Załącznikiem D do normy PN-EN 12101-2)

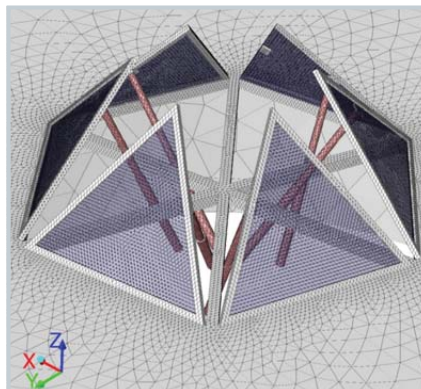
- niska temperatura otoczenia (zgodnie z Załącznikiem E do normy PN-EN 12101-2)
- pewność działania pod obciążeniem wiatrem (zgodnie z Załącznikiem F do normy PN-EN 12101-2)
- odporność na wysoką temperaturę (zgodnie z Załącznikiem G do normy PN-EN 12101-2).

Powierzchnia czynna

Każde z urządzeń do grawitacyjnego odprowadzenia dymu i ciepła charakteryzuje się odpowiednim współczynnikiem przepływu określanym na drodze badań aerodynamicznych. Wynikiem iloczynu współczynnika przepływu i powierzchni geometrycznej urządzenia jest powierzchnia czynna będąca wartością wykorzystywaną w procesie projektowym.

Wyróżnia się dwa rodzaje współczynnika przepływu:

- uwzględniającego oddziaływanie wiatru bocznego – c_{vw}
- bez uwzględnienia oddziaływania wiatru bocznego – c_{v0} .



Rys. 10. Model numeryczny nietypowej klapy dymowej wykorzystany w szacowaniu powierzchni czynnej urządzenia (Praca własna ITB)

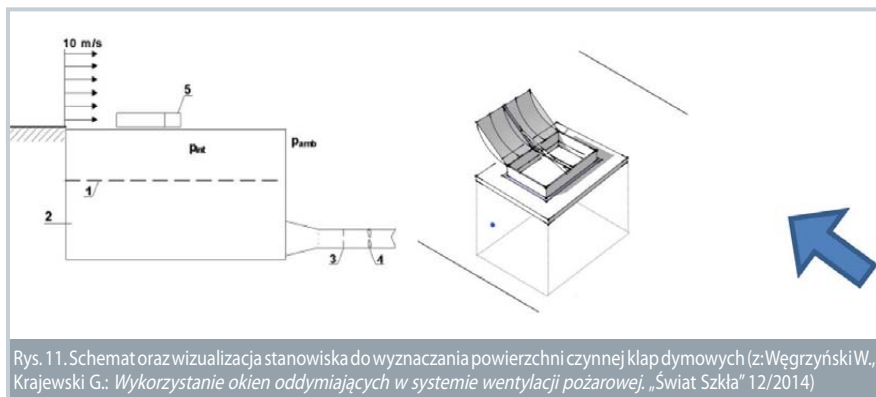
Współczynnik z uwzględnieniem oddziaływania wiatru bocznego powinien być wyznaczany dla wszystkich kłap dymowych oraz okien połaciowych (przeznaczonych do montażu na dachach). Na wartość współczynnika powierzchni czynnej wpływają takie elementy jak sama konstrukcja klapy bądź okna połaciowego, wyso-

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. 11. Schemat oraz wizualizacja stanowiska do wyznaczania powierzchni czynnej klap dymowych (z: Węgrzyński W., Krajewski G.: Wykorzystanie okien oddymiających w systemie wentylacji pożarowej, „Świat Szkła” 12/2014)

kość podstawy, kąt otwarcia skrzydła bądź zastosowane elementy aerodynamiczne. W wybranych przypadkach uwzględnia się nawet kąt nachylenia połaci dachowej.

W przypadku okien montowanych w fasadzie nie uwzględnia się oddziaływania wiatru bocznego, wyznaczając jedynie współczynnik przepływu c_{v0} . Zgodnie z normą PN-EN 12101-2 wymagane jest jednak dublowanie okien na dwóch przeciwległych fasadach z zastosowaniem systemu detekcji kierunku wiatru w celu wykluczenia otwarcia okien po stronie nawietrznej. Nie we wszystkich przypadkach to oddziaływanie wiatru będzie tak negatywne – przykładowo, w momencie zastosowania okien oddymiających w szedach, możliwe jest, że kolejny rząd okien znajdzie się w cieniu aerodynamicznym kolejnego szedu. Określenie takiego oddziaływania jest możliwe z wykorzystaniem zaawansowanych metod numerycznych i zasad obliczeniowej mechaniki płynów (CFD) [10].

Niezawodność działania

Badanie dotyczące niezawodności działania można określić, jako zmęczeniowe badanie mechaniczne, polegające na otwarciu urządzenia określoną ilość razy. Zazwyczaj jest to 50 lub 1000 otwarć do pozycji pożarowej. Należy mieć jednak na uwadze, że w momencie, jeżeli urządzenie służy jednocześnie do pełnienia funkcji bytowej, jak i pożarowej, badanie to musi być poprzedzone 10 000 otwarć do pozycji wentylacji codziennej. Klasyfikacja kategorii, jaką osiągnęło dane urządzenie jest przedstawiana w formie symbolu Re z indeksem oznaczającym liczbę otwarć do pozycji pożarowej.

Celem badania jest ocena pracy siłownika oraz wszelkich elementów, takich jak zawiasy czy też rama skrzydła. Przy każdym powtórzeniu skrzydło kłapy ma się otworzyć do pozycji pożarowej w czasie nie dłuższym niż 60 s.

Pewność działania pod obciążeniem śniegiem

Badanie prowadzone w celu określenia klasy pewności działania pod obciążeniem służy do oceny możliwości stosowania urządzeń w różnych strefach śniegowych. Ciężar śniegu jest modelowany przy użyciu worków wypełnionych kruszywem. Ponadto uwzględniane jest parcie wiatru bocznego o prędkości $10 (\pm 1) \text{ m/s}$.

Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli kłapa otworzy się do pozycji pożarowej w czasie nie dłuższym niż 60 s. Test jest powtarzany trzy razy.

Osiągnięta klasa pewności działania pod obciążeniem śniegiem ma symbol SL wraz z indeksem podającym wartość obciążenia na m^2 [$\text{N/m}^2 = \text{Pa}$]. Zazwyczaj spotykane indeksy to 550, 700, 900, 1300. Im wyższa wartość indeksu tym większe obciążenie, które kłapa jest w stanie pokonać.

Badanie to jest wykonywane jedynie w przypadku kłap dymowych. Nie wykonuje się go dla okien montowanych w fasadzie z uwagi na brak możliwości załegania śniegu na pionowych przegrodach.

Niska temperatura otoczenia

Badanie wykonywane jest w komorze klimatycznej i pozwala na określenie możliwości funkcjonowania urządzenia w ujemnych temperaturach. Z uwagi na rzadką konieczność takiej pracy urządzenia większość producentów deklaruje klasę działania w temperaturze minimalnej 0° .

Pewność działania pod obciążeniem wiatrem

Badanie pewności działania pod obciążeniem wiatrem ma celu ocenę wytrzymałości konstrukcji na pod-

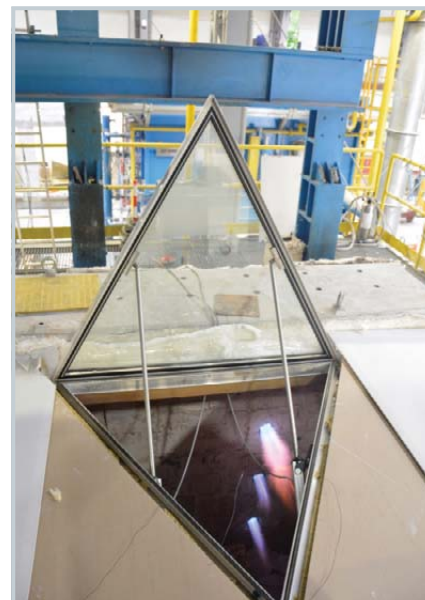
ciśnienie, mogące występować w obszarze urządzenia od strony zewnętrznej budynku. W tym celu badany element jest obracany tak, aby obciążenie oddziaływające na skrzydło działało od strony wewnętrznej w celu odwzorowania podciśnienia czyli zasysania.

Klasyfikacja pewności działania pod obciążeniem wiatrem jest określana symbolem WL wraz z indeksem opisującym wartość podciśnienia, na jakie było badane urządzenie.

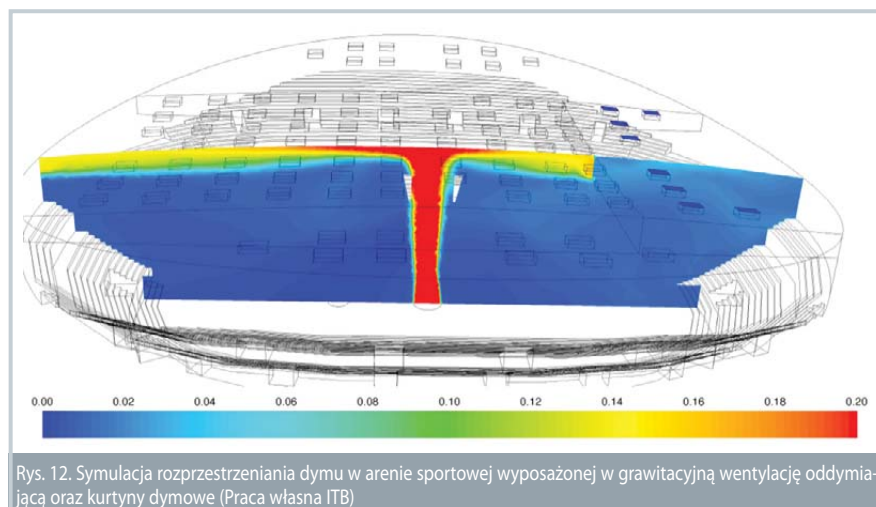
Za wynik pozytywny uznaje się sytuację, w której nie nastąpi zerwanie skrzydła i niekontrolowane otwarcie pod wpływem obciążenia oraz po obrocie urządzenia skrzydło kłapy otworzy się w czasie nie dłuższym niż 60 sekund od podania sygnału.

Oporność na wysoką temperaturę

Badanie ma na celu potwierdzenie zdolności otwarcia się urządzenia do grawitacyjnego odprowadzania dymu i ciepła pomimo oddziaływania na



Rys. 13. Kłapa dymowa w trakcie badania ogniowego



Rys. 12. Symulacja rozprzestrzeniania dymu w arenie sportowej wyposażonej w grawitacyjną wentylację oddymiającą oraz kurtyny dymowe (Praca własna ITB)

System oddymiania w obiekcie użyteczności publicznej

Budynki użyteczności publicznej wymagają specjalnego podejścia do bezpieczeństwa pożarowego. W przypadku sytuacji kryzysowej np. pożaru muszą zapewnić osobom przebywającym w nich możliwość szybkiej i skutecznej akcji ewakuacyjnej oraz zminimalizować szkody materialne. Niezwykle ważną rolę w takich sytuacjach pełni system oddymiania, którego zadaniem jest usunięcie dymu oraz obniżenie temperatury ze strefy objętej pożarem, co przyczynia się do szybkości i powodzenia akcji ewakuacyjnej. Przykładami nowoczesnych obiektów użyteczności publicznej, w których zastosowano system oddymiania D+H Polska są: nowa siedziba Narodowej Orkiestry Symfonicznej Polskiego Radia w Katowicach oraz Muzeum Historii Żydów Polskich w Warszawie.

Nową siedzibę **Narodowej Orkiestry Symfonicznej Polskiego Radia (NOSPR) w Katowicach** zaprojektowała pracownia Konior Studio. Budynek powstał w centrum miasta, na terenie dawnej kopalni „Katowice”, w otoczeniu Muzeum Śląskiego, Centrum Kongresowego oraz Spodka. Lokalizacja zmobilizowała architektów do stworzenia oryginalnego wyglądu gmachu, który wkomponuje się w zastalą i zróżnicowaną krajobraz. Dla tej wyczekiwanej inwestycji zdecydowano się na elewację nawiązującą do śląskiej architektury, z wykorzystaniem klinkierowej cegły i czerwonego wykończenia nisz okiennych, kojarzących się z robotniczym osiedlem Nikiszowiec. W obiekcie, o powierzchni ponad 22 tys. m² znajduje się 116 pomieszczeń: duża sala koncertowa na 1800 miejsc, sala kameralna na 300 miejsc, studio nagrań, sale prób, garderoby, archiwum oraz pomieszczenia administracyjne i techniczne. Sercem bu-

dynku jest Wielka Sala Koncertowa, która oglądana od strony atrium, z grafitowo-czarnymi ścianami z surowego betonu przypomina bryłę węgla. Wokół sali koncertowej zbudowano liczący pięć kondygnacji budynek z foyer umieszczonym w atrium.

W nowej siedzibie NOSPR zastosowano rozwiązanie do grawitacyjnego systemu oddymiania produkcji D+H Polska: **napędy łańcuchowe KA** do okien oddymiających oraz **napędy drzwiowe DDS 54/500**. Napęd drzwiowy DDS firmy D+H Polska przygotowano z myślą o potrzebie automatycznego sterowania drzwiami, pozwalając na ich otwarcie w określonych sytuacjach, takich jak ewakuacja, a tym samym napowietrzenie głównych ciągów komunikacyjnych w obiekcie. Dzięki temu, za sprawą praw fizyki i tzw. efektu kominowego, dym wydostaje się na zewnątrz poprzez zastosowane okna oddymiające.

Napędy KA przeznaczone są do sterowania większością typów stolarki okiennej. W przypadku wykrycia zdarzenia pożarowego czujki dymu przekazują informację do central sterujących, a te do napędów, które – zastosowane w stolarcie – udrażniają otwory oddymiające w fasadach i dachu budynku. Dzięki temu dym, trujące gazy i gorące powietrze mogą szybko wydostać się na zewnątrz, a drogi ewakuacyjne spełniają swoją rolę. System oddymiania utrudnia rozprzestrzenianie się żywiołu, co w znacznym stopniu minimalizuje straty materialne i zwiększa bezpieczeństwo osób znajdujących się w budynku.

Różnorodność konsol mocujących, dobór długości wysuwu do indywidualnych potrzeb i specyfiki obiektu, a także możliwość polakierowania urządzeń na dowolny kolor umożliwiają wykorzystanie napędów w każdej, nawet najbardziej wymagającej przestrzeni. Co istotne,



Wielka Sala Koncertowa NOSPR, fot. D+H Polska



NOSPR, fot. D+H Polska



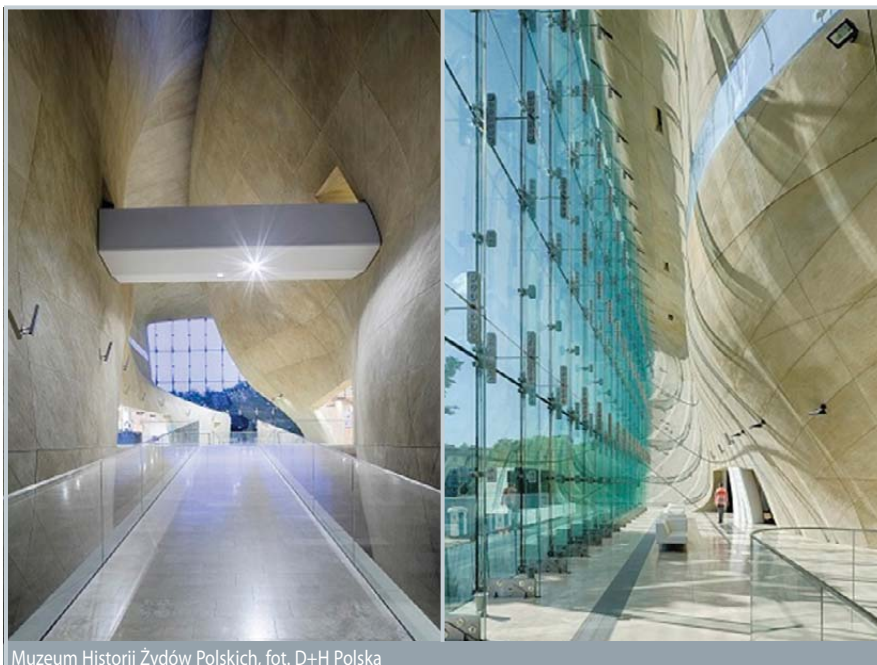
NOSPR, fot. D+H Polska

zastosowana stolarka okienna, wyposażona w napędy D+H Polska może być na co dzień wykorzystywana do naturalnej wentylacji. Pozwala to inwestorowi na zaoszczędzenie środków finansowych np. na klimatyzację.

Muzeum Historii Żydów Polskich powstało na warszawskim Muranowie, na gruzach dawnej dzielnicy żydowskiej, w pobliżu Pomnika Bohaterów Getta. Muzeum według projektu autorstwa pracowni Lahdelma & Mahlamäki Architects we współpracy z APA Kuryłowicz & Associates symbolizuje i upamiętnia historię Żydów w Polsce. Budynek jest perełką architektoniczną i wizytówką Warszawy. Z pozoru prosta forma budynku zawiera mnóstwo odniesień do skomplikowanej historii narodu żydowskiego. Hol przypomina gigantyczną szczelinę, biegnącą przez środek budynku. Jest to nawiązanie do rozstąpienia się Morza Czerwonego, podczas wędrówki Izraelitów do Ziemi Obiecanej. Pęknięta fasada to natomiast symbol historii Żydów, której ciągłość została przerwana na skutek Holokaustu.



Muzeum Historii Żydów Polskich, fot. D+H Polska



Muzeum Historii Żydów Polskich, fot. D+H Polska

W **Muzeum Historii Żydów Polskich** w Warszawie zastosowano **kompaktowe i panelowe centrale RZN** D+H Polska, sterujące systemem oddymiania budynku, a także **przyciski oddymiania RT 45** i przewietrzania **LT 43-PL**. Centrale RZN to urządzenia zarządzające systemem oddymiania i przewietrzania. Zostają uruchomione przy pomocy przycisku oddymiania lub czujki dymu i odpowiadają za uruchamianie napędów, znajdujących się w stolarce okiennej lub drzwiowej, a w konsekwencji za usunięcie dymu i gazów na zewnątrz budynku. W ofercie D+H Polska znajdują się centrale oddymiania: kompaktowe, modułowe i panelowe.

Oferowane przez D+H Polska produkty spełniają wszelkie wymagania obowiązujących norm i przepisów z zakresu ochrony ppoż. oraz posiadają certyfikaty CNBOP. Podstawą świadczonych usług jest indywidualne podejście do potrzeb klienta na wszystkich etapach realizacji inwestycji. Skoordinowane planowanie oraz zarządzanie projektem sprawiają, że montowane systemy są harmonijnie zintegrowane z architekturą obiektu i uwzględniają aspekty ekonomiczne realizacji.

D+H

Określanie minimalnej temperatury na wewnętrznej powierzchni okien w obszarze nawiewnika

Obecne wymagania w zakresie ciepno-wilgotnościowym nie określają dopuszczalnej, minimalnej temperatury na wewnętrznej powierzchni okna i drzwi balkonowych w obszarze zainstalowania nawiewnika. Nie mniej jednak wykonuje się obliczenia współczynnika temperaturowego f_{Rsi} aby uniknąć występowania ryzyka kondensacji pary wodnej na powierzchni nawiewników okiennych, a kryterium oceny zostało zamieszczone w ZUA-cie – 15/III.06/2004 [1]

W poniższym artykule pokazano wpływ zamocowania nawiewnika okiennego w oknie drewnianym, PVC oraz aluminiowym na warunki ciepno-wilgotnościowe w obszarze zamocowania tego nawiewnika. Analizę tego zjawiska przeprowadzono w Zakładzie Fizyki Ciepłej, Instalacji Sanitarnych i Środowiska ITB przy zastosowaniu metod obliczeniowych.

Obliczenia minimalnej temperatury oraz współczynnika temperaturowego f_{Rsi} powierzchni obudowy zespołu wylotu nawiewnika i na styku szyby zespolonej z uszczelką osadczą oraz granicznej wartości wilgotności względnej powietrza wewnętrznego, przy których rozpoczyna się w tych miejscach kondensacja powierzchniowa przeprowadzono programem komputerowym firmy PHYSIBEL.

Założenia do obliczeń

Obliczenia minimalnej temperatury na wewnętrznej powierzchni ramy okiennej lub drzwi balkonowych w obszarze zainstalowania nawiewnika wykonano przy przyjęciu w ww. oknach oszklenia 4/16/4 mm, o współczynniku przenikania ciepła $U_g=1,1$ W/(m²·K), z międzyszybową aluminiową ramką dystansową.

Pozostałe wartości projektowe (obliczeniowe) współczynnika przewodzenia ciepła, λ , zamieszczone w tabelicy 1.

Wartość minimalnej temperatury na powierzchni obudowy zespołu wylotu powietrza nawiewnika oraz uszczelki osadczą szyby zespolonej w miejscu zainstalowania nawiewnika określono w odniesieniu do 4 wartości temperatur powietrza zewnętrznego: -20°C, -10°C, 0°C oraz 10°C oraz zmierzonych na podstawie badań wartości przepływu powietrza przez nawiewnik w pozycji zamkniętej przy różnicy ciśnienia 10 Pa.

W zależności od sposobu regulacji przepływu powietrza przez nawiewnik rozróżnia się:

- automatyczne nawiewniki, które regulują napływ powietrza do pomieszczenia w zależności od różnicy ciśnienia pomiędzy pomieszczeniem, a otoczeniem budynku;
- manualne nawiewniki powietrza zewnętrznego do pomieszczeń, w których napływ powietrza do pomieszczenia sterowany jest ręcznie.

Do obliczeń przyjęto nawiewnik powietrza zewnętrznego do pomieszczeń z manualną regulacją przepływu powietrza. Nawiewnik ten składa się z:

- regulatora przepływu powietrza, montowanego od strony wewnętrznej powierzchni na ramie okiennej lub drzwi balkonowych;
- czepni powietrza w postaci okapnika, montowanej po stronie zewnętrznej okna lub drzwi balkonowych.

W zależności od sposobu montażu nawiewnika, do obliczeń wybrano następujące rozwiązania:

- montaż w górnej części ramy skrzydła okna lub drzwi balkonowych wykonanej z drewna,
- montaż w przyłdzie ramy okna lub drzwi balkonowych wykonanej z PVC,
- montaż w ościeżnicy okna lub drzwi balkonowych wykonanej z aluminium, w mufie z tworzywa sztucznego zainstalowanej wewnątrz.

Sposób montażu nawiewnika w ramie skrzydła ma znaczący wpływ na temperaturę na wewnętrznej powierzchni okna lub drzwi balkonowych w obszarze zainstalowania nawiewnika. Wpływa również na izolacyjność cieplną ramy okiennej, w której jest zainstalowany. W przypadku montażu nawiewnika w ościeżnicy okna lub drzwi balkonowych wykonanej z aluminium zastosowanie mufy z tworzywa sztucznego polepsza właściwości cieplne ramy tego okna.

Do obliczeń przyjęto następujące wartości współczynnika przenikania ciepła ramy okien lub drzwi balkonowych, w których zamontowano nawiewnik:

- $U_f = 1,4$ W/(m²·K) w odniesieniu do ramy drewnianej,
- $U_f = 1,6$ W/(m²·K) w odniesieniu do ramy z PVC,
- $U_f = 2,6$ W/(m²·K) w odniesieniu do ramy z aluminium.

Tablica 1

Lp.	Opis	λ W/(m·K)	Zgodnie z
1	2	3	4
1	Drewno	0,13	PN-EN ISO 10077-2:2012 [2]
2	PVC	0,17	PN-EN ISO 10077-2:2012 [2]
3	Aluminium	160	PN-EN ISO 10077-2:2012 [2]
4	EPDM	0,25	PN-EN ISO 10077-2:2012 [2]
5	Szkoło	1,0	PN-EN ISO 10077-2:2012 [2]

Tablica 2

Miejsce	Temperatura powietrza zewnętrznego °C	Minimalna temperatura powierzchni wewnętrznej °C	Graniczna wilgotność względna powietrza projektowej wartości środowiska wewnętrznego %	f_{Rsi}
Nawiewnik powietrza zainstalowany w przymyku ramy okiennej z PCV				
Powierzchnia obudowy zespołu wylotu powietrza nawiewnika	-20	0,7	28	0,48
	-10	5,5	39	
	0	10,4	54	
	10	15,2	74	
Uszczelka osadczą szyby zespolonej w miejscu zainstalowania nawiewnika	-20	1,6	29	0,46
	-10	6,2	41	
	0	10,8	55	
	10	15,4	75	
Nawiewnik powietrza typu zainstalowany w ramie okiennej drewnianej				
Powierzchnia obudowy zespołu wylotu powietrza nawiewnika	-20	0,8	28	0,48
	-10	5,6	39	
	0	10,5	54	
	10	15,2	74	
Uszczelka osadczą szyby zespolonej w miejscu zainstalowania nawiewnika	-20	1,8	30	0,45
	-10	6,3	41	
	0	10,9	56	
	10	15,5	75	
Nawiewnik powietrza zainstalowany w ramie okiennej z aluminium				
Powierzchnia obudowy zespołu wylotu powietrza nawiewnika	-20	-0,5	25	0,51
	-10	4,6	36	
	0	9,7	51	
	10	14,9	72	
Uszczelka osadczą szyby zespolonej w miejscu zainstalowania nawiewnika	-20	0,2	27	0,50
	-10	5,0	38	
	0	10,1	53	
	10	15,0	73	

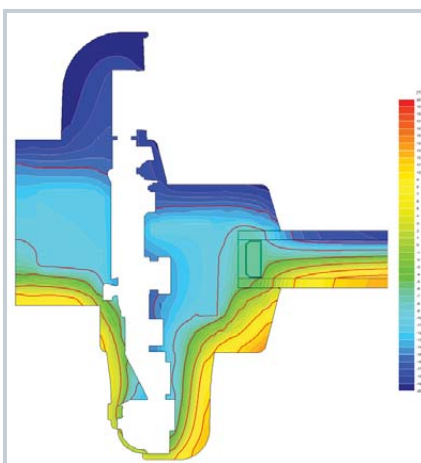
Wyniki obliczeń

Przykładowe wyniki obliczeń minimalnej wartości temperatury oraz współczynnika temperaturowego

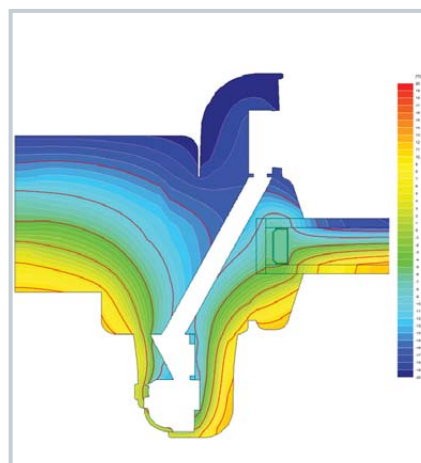
powierzni obudowy zespołu wylotu nawiewnika i na styku szyby zespolonej z uszczelką osadczą oraz graniczne wartości wilgotności względnej powietrza wewnętrznego, przy których rozpoczyna się w tych

miejszach kondensacja powierzchniowa, przedstawiono w tablicy 2.

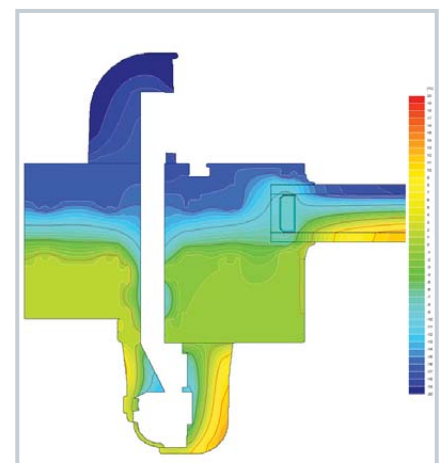
Rozkład izoterm ukazujący wartości minimalnej temperatury na wewnętrznej powierzchni obudo-



Rys. 1. Przykładowy rozkład izoterm w nawiewniku powietrza zainstalowanym w przymyku ramy okiennej lub drzwi balkonowych z PVC



Rys. 2. Przykładowy rozkład izoterm w nawiewniku powietrza zainstalowanym w ramie okiennej lub drzwi balkonowych drewnianych



Rys. 3. Przykładowy rozkład izoterm w nawiewniku powietrza zainstalowanym w ramie okiennej lub drzwi balkonowych z aluminium

wy zespołu wylotu nawiewnika i na styku szyby zespolonej z uszczelką osadczą w oknie lub drzwiach balkonowych drewnianych, PVC oraz aluminium zamieszczono na rysunkach 1–3.

Podsumowanie

Na podstawie wyników obliczeń minimalnej wartości temperatury oraz współczynnika temperaturowego f_{RSi} powierzchni obudowy zespołu wylotu nawiewnika i na styku szyby zespolonej z uszczelką osadczą (tablica 2) określono graniczne wartości wilgotności względnej powietrza wewnętrznego, przy których rozpoczyna się w tych miejscach kondensacja powierzchniowa. Obliczenia wykazały, że najniższa temperatura występuje w ramie okiennej lub drzwi balkonowych z aluminium tj. $-0,5^{\circ}\text{C}$, 25% wilgotności względnej powietrza (powierzchnia obudowy zespołu wylotu powietrza nawiewnika), $0,2^{\circ}\text{C}$, 27% wilgotności względnej powietrza (uszczelka osadczą szyby zespolonej w miejscu zainstalowania nawiewnika). Wyższą temperaturę otrzymano dla nawiewnika za-

montowanego w ramie okiennej lub drzwiach balkonowych z PVC, tj. $0,7^{\circ}\text{C}$, 28% wilgotności względnej powietrza (wyższa temperatura i wilgotność względna na powierzchni obudowy zespołu wylotu powietrza nawiewnika niż w ramie okiennej lub drzwiach balkonowych z aluminium), $1,6^{\circ}\text{C}$, 29% wilgotności względnej powietrza (uszczelka osadczą szyby zespolonej w miejscu zainstalowania nawiewnika). Porównywalnym rozwiązaniem w odniesieniu do montażu nawiewnika w ramie okiennej lub drzwiach balkonowych z PVC jest montaż ww. nawiewnika w ramie okiennej lub drzwiach balkonowych drewnianych tj. $0,8^{\circ}\text{C}$, 28% wilgotności względnej powietrza (powierzchnia obudowy zespołu wylotu powietrza nawiewnika), $1,8^{\circ}\text{C}$, 30% wilgotności względnej powietrza (uszczelka osadczą szyby zespolonej w miejscu zainstalowania nawiewnika).

Aby poprawić minimalne wartości temperatury oraz współczynnika temperaturowego f_{RSi} powierzchni obudowy zespołu wylotu nawiewnika i na styku szyby zespolonej z uszczelką osadczą oraz graniczne wartości wilgotności względnej powie-

trza wewnętrznego, przy których rozpoczyna się w tych miejscach kondensacja powierzchniowa, należy uwzględnić w konstrukcji zastosowanie izolacji o możliwie dużym polu powierzchni przekroju obudowy nawiewnika. Nie bez znaczenia jest także materiał, z którego wykonano nawiewnik (preferowany materiał o niskim współczynniku przewodzenia ciepła λ) oraz dodatkowych uszczelnień na połączeniu nawiewnika z ramą.

AUTOR

mgr inż. **Jarosław Awksientjuk**

Literatura:

- [1] ZUAT-15/III.06/2004
- [2] PN-EN ISO 10077-2:2012 *Ciepłone właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji. Obliczanie współczynnika przenikania ciepła. Część 2: Metoda komputerowa dla ram*

nie wysokiej temperatury, która może spowodować uszkodzenia. Norma wyróżnia dwie opcje badania, polegające na oddziaływaniu różnej temperatury na badany element: 300°C lub 600°C . Rodzaj testu jest zależny od przeznaczenia urządzenia. Ponadto w badaniu oceniana jest podatność konstrukcji kłapy dymowej na zniekształcenia pod wpływem wysokiej temperatury, które mogłyby wpłynąć na zmniejszenie otworu wylotowego kłapy, a przez to ograniczyć skuteczność działania kłapy dymowej.

W celu przeprowadzenia badania element próbny jest umieszczany na komorze pieca w pozycji, w jakiej będzie montowany na obiekcie. W 5 minucie badania następuje podanie sygnału do otwarcia urządzenia. Na wynik pozytywny badania składają się trzy następujące warunki:

- urządzenie otworzy się w czasie nie dłuższym niż 60 sekund,
- w czasie 30 minut badania nie nastąpią deformacje i zniekształcenia mogące zmniejszyć otwór o więcej niż 10%,
- nie będzie występowało zjawisko płonących kropli kapiących z elementu próbnego.

Podsumowanie

W świetle obowiązujących przepisów prawa krajowego, jak i norm w nim przywołanych, istnieje obowiązek badania urządzeń i elementów systemu służących do kontroli rozprzestrzeniania się dymu i ciepła. Zarówno element statyczny w postaci szklanej kurtyny dymowej wydzielającej zbiorniki dymu bądź też ukierunkowującej jego przepływ, jak i ele-

menty aktywne w postaci urządzeń do grawitacyjnego dymu i ciepła w celu wprowadzenia do obrotu – muszą przejść proces wprowadzenia wyrobu do obrotu. Proces ten jest poprzedzony badaniami szczegółowo opisanymi w normach zharmonizowanych. Oprócz badań poszczególnych elementów w ramach certyfikacji prowadzona jest także zakładowa kontrola produkcji, mająca na celu weryfikację prawidłowości realizacji procesu produkcyjnego.

Prowadzone badania gwarantują, iż element, który zostanie zamontowany na obiekcie, który został wykonany zgodnie z dokumentacją techniczną elementu badanego w laboratorium akredytowanym, będzie gwarantował wymagany poziom niezawodności i pozwoli projektantowi na zaprojektowanie skutecznie funkcjonującego systemu wentylacji oddymiającej.

AUTOR

mgr inż. **Grzegorz Krajewski**
Zakład Badań Ogniwych,
Instytut Techniki Budowlanej

AUTOR

mgr inż. **Wojciech Węgrzyński**
Zakład Badań Ogniwych,
Instytut Techniki Budowlanej

Bibliografia:

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowia-

dać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. 2002 nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

- [2] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 109, poz. 719), z późniejszymi zmianami.
- [3] P. Sulik, W. Węgrzyński: *Wentylacja pożarowa w budynkach. Cz. 1. Wymagania i systematyka*, „Builder” 3/2015, s. 96-99.
- [4] W. Węgrzyński, G. Krajewski, P. Sulik: *Systemy wentylacji pożarowej w budynkach*, „Inżynier Budownictwa”, 9/2014, s. 54-59.
- [5] G. Sztarbała, G. Krajewski, W. Węgrzyński, P. Głębki: *Projektowanie systemów wentylacji pożarowej w obiektach budowlanych*. Kurs organizowany przez Zakład Badań Ogniwych. Warszawa: Instytut Techniki Budowlanej, 2011.
- [6] 12101-1:2007 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 1: Wymagania techniczne dotyczące kurtyn dymowych*.
- [7] PN-EN 1634-3 *Badania odporności ogniowej zestawów drzwiowych i żaluzjowych. Część 3: Sprawdzanie dymoszczelności drzwi i żaluzji*.
- [8] 12101-2:2005 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące kłap dymowych*.
- [9] W. Węgrzyński: *Ocena skuteczności funkcjonowania grawitacyjnej wentylacji oddymiającej przy oddziaływaniu wiatru*, „Budownictwo i Architektura” 2014, Vol. 13(4), s. 15-22.
- [10] W. Węgrzyński: *Ocena wpływu wiatru na skuteczność działania grawitacyjnej wentylacji oddymiającej*, „Materiały Budowlane” 10/2014, s. 149-151.
- [11] W. Węgrzyński, G. Krajewski: *Wykorzystanie okien oddymiających w systemie wentylacji pożarowej*, „Świat Szklany” 12/2014.

Profesjonalne masy uszczelniające

PROVENTUSS

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

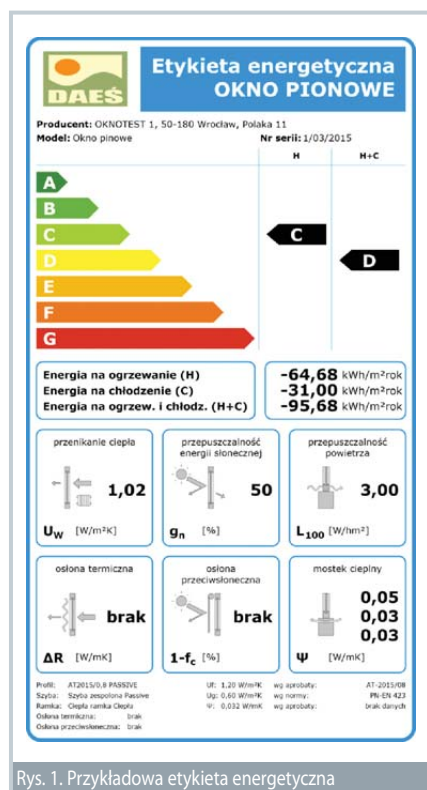
tel. 022 314 44 32-33, fax 022 314 44 34, e-mail: biuro@proventuss.eu, www.proventuss.eu

Parametry techniczne szyby a jakość energetyczna stolarki

Stolarka budowlana, a w szczególności okna, pełni wiele różnych funkcji mających wpływ na zużycie energii w budynku. Jakość energetyczna stolarki zależy od bardzo wielu czynników. Wybór efektywnej energetycznie i ekonomicznie stolarki budowlanej nie jest zadaniem prostym. Najczęściej oceniamy tego typu przegrody przez wartość współczynnika przenikania ciepła U okna (U_w), drzwi lub bram garażowych (U_D). Aby prawidłowo ocenić efektywne energetycznie rozwiązania trzeba określić szereg parametrów składowych stolarki, mających istotny wpływ na efekt końcowy.

Do podstawowych parametrów mających wpływ na efektywność energetyczną stolarki budowlanej należą: konstrukcja i geometria stolarki, izolacyjność termiczna profili, szyb, ramki dystansowej, powierzchnia przeszklenia, przepuszczalności energii promieniowania słonecznego, szczelność, sposób mocowania do budynku, zastosowanie osłony termicznej i przeciwsłonecznej wraz ze sterowaniem.

Ze względu na tak dużą ilość czynników mających wpływ na efekt końcowy niezbędne jest stosowanie wielokryterialnej oceny energetycznej stolarki.



Rys. 1. Przykładowa etykieta energetyczna



Rys. 2. Schematyczna budowa szyby zespolonej (z materiałów firmy Saint-Gobain)

ki, ostatecznie opisującej prognozowane, obliczeniowe zużycie energii w standardowym sezonie grzewczym. Wyniki takich analiz powinny być przedstawione w sposób prosty i czytelny, np. w postaci etykiety energetycznej, która w zintegrowany sposób pozwoli ocenić ostatecznie jakość energetyczną stolarki.

W niniejszym artykule omówione zostaną zagadnienia związane z wpływem parametrów szyby na jakość energetyczną stolarki. Określenie efektywności energetycznej stolarki okiennej wymaga precyzyjnego określenia parametrów szyby.

Parametry energetyczne szyby

Do produkcji okien stosuje się aktualnie szyby zespolone dwu, trzy lub czteroszybowe. Przy wybo-

rze okna najczęściej uwzględniana jest tylko izolacyjność termiczna szyby U_G , często mylona z izolacyjnością całego okna. Pomijane są inne parametry, mające wpływ na efektywność energetyczną szyby, a więc i okna. Ważną częścią szyby jest ramka dystansowa znajdująca się w miejscu zespolenia szyb. Nowoczesne, energooszczędne szyby posiadają specjalne powłoki niskoemisyjne, które dodatkowo zmniejszają straty ciepła przez zastaw szybowy, ale mogą mieć też istotny wpływ na inne parametry.

Efektywność energetyczna stolarki okiennej zależy przede wszystkim od parametrów szyby oraz od:

- zacienienia konstrukcją budynku, czyli od usytuowania stolarki w przegrodzie oraz od wybrania grubości izolacji termicznej, sposobu montażu. Wymaga indywidualnej analizy projektowej.

- wielkości powierzchni szyby w oknie, a więc od geometrii okna. Standardowe rozwiązania charak-

teryzują się wartością $w_g = \frac{A_g}{A_w}$ i mieszczą się

w przedziale od $w_g = 0,85$ do $0,65$ (najczęściej $0,7$) i mają istotny wpływ na zużycie energii na ogrzewanie, chłodzenie, oświetlenie,

- współczynnika przepuszczalności światła (*light transmission*) L_t ,
- współczynnika przepuszczalności energii szyby – g_g (*solar faktor*).

Współczynnik przepuszczalności światła

Jedną z podstawowych i najstarszych funkcji okna jest zapewnienie odpowiedniej ilości światła dziennego w pomieszczeniach użytkowanych przez ludzi. Prawo budowlane określa minimalną wielkość przegród przezroczystych w budynkach w następujący sposób: w pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi **stosunek powierzchni okien, liczonej w świetle ościeżnic, do powierzchni podłogi powinien wynosić, co najmniej 1: 8 (12,5%)**, natomiast w innym pomieszczeniu, w którym oświetlenie dzienne jest wymagane ze względów na przeznaczenie – co najmniej 1:12. Zapis ten jest o tyle nieprecyzyjny, że nie określa efektywnej powierzchni przezroczystej, a jedynie powierzchnie w świetle ościeżnic, co przy stosunkowo dużej grubości ocieplenia lub ramy może mieć wpływ na ilość światła dziennego w pomieszczeniu. Okna o dobrej izolacyjności termicznej mogą charakteryzować się stosunkowo dużą powierzchnią nieprzezroczystą wynoszącą nawet 30-40% powierzchni liczonej w świetle ościeżnic. Efektywna powierzchnia przezroczysta będzie znacząco mniejsza.

Wartość współczynnika przepuszczalności światła L_t wyrażona jest w procentach i oznacza stosunek światła, które przeszło przez szybę do światła docierającego do szyby. Parametr ten może mieć istotny wpływ na zużycie energii na oświetlenie. Zależy od powierzchni szyby, powierzchni pomieszczenia, rozmieszczenia okna w ścianie, zacielenia konstrukcyjnego, zacielenia otoczenia. Uwzględnienie wpływu parametru L_t w bilansie energetycznym okna nie jest możliwe bez znajomości geometrii pomieszczenia, lokalizacji pomieszczenia i okna, zacielenia konstrukcyjnego oraz zacielenia otoczeniem. Dlatego w dalszej części czynnik ten będzie w analizach pominięty.

Należy podkreślić, że im wyższa wartość L_t tym przyjęte rozwiązanie jest energetycznie lepsze, ale i droższe. Opisując w projekcie szyby należy zadbać aby wartość L_t była prawidłowo opisana, zgodnie z oczekiwaniami projektanta. Szyby wielokomorowe będą charakteryzować się niższym współczynnikiem przepuszczalności światła.

Wysoka przepuszczalność światła L_t najczęściej wiąże się z dużą przepuszczalnością energii promieniowania słonecznego – g_g , co ma bardzo duży wpływ na efektywność energetyczną okna.

Tabela 1. Przykłady szyby i ich właściwości przepuszczalności światła zamieszczono w tabeli poniżej

Lp.	Budowa zestawu szybowego	ilość komór	ilość szyb	U_g	L_t	g_g
				[W/m ² K]		
1	4ECF-16a-4CGP	1	2	1,1	80	0,63
2	4ECF-16a-4CG1	1	2	1,0	70	0,5
3	4CGP-18a-4ECF-18a-4CGP	2	3	0,5	71	0,49
4	4CG1-18a-4ECF-16a-4CG1	2	3	0,5	55	0,37
5	6SG62/34-16a-4ECF	1	2	1	63	0,34
6	4SG62/34-16a-4ECF-16a4CGP	2	3	0,5	56	0,31
7	4CGnrG-18a-4ECF-18a-4CGnrG	2	3	0,6	73	0,62

Wartość współczynnika przepuszczalności energii g_g

Wartość współczynnika przepuszczalności energii g_g (*solar faktor*) oznacza ilość całkowitej energii słonecznej przepuszczanej przez szybę (przepuszczanej bezpośrednio i odbitej) do wnętrza pomieszczenia. W Prawie budowlanym określono wartość graniczną całkowitej przepuszczalności energii przez przegrody przezroczyste. Ograniczenie odnosi się do usytuowania na wschód, południowy wschód, zachód, południowy zachód oraz południe, a określone jest zależnością:

$$g = g_g \cdot f_c \leq 0,35$$

gdzie:

g_g – współczynnik całkowitej przepuszczalności promieniowania słonecznego dla szklenia,

f_c – współczynnik redukcji promieniowania słonecznego ze względu na zastosowanie urządzenia przeciwslonecznego.

Wymagań tych nie stosuje się do przegród przezroczystych pionowych oraz pod kątem 60° skierowanych na północ, północny zachód, północny wschód oraz przegród przezroczystych dachowych pod kątem 45° skierowanych na północ.

Współczynnik g_g należy przyjmować zgodnie z deklarowanymi danymi producenta szyb. W przypadku, gdy jest brak takich danych, w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wartości g_g można przyjąć zgodnie z tabelą zamieszczoną poniżej.

Współczynnik całkowitej przepuszczalności promieniowania słonecznego a efektywność energetyczna okna

Dobrze wykorzystane własności szyby w zakresie przepuszczalności promieniowania słonecznego g_g może mieć istotny wpływ na efektywność energetyczną stolarki a także budynku. Na potrzeby artykułu wykonano analizy wpływu wartości g_g na jakość energetyczną budynku. Do analiz przyjęto dom jednorodzinny o powierzchni 126 m² i „typowej” architekturze, niskoenergetyczny, o zapotrzebowaniu na energię użytkową EU = 18,27 kWh/m²rok, uzyskanej przy oknach o $U_w = 0,9$ W/m²K i szybach o $g_g = 0,62$. Obliczenia wykonano następnie dla okien o takim samym U_w oraz o $g_g = 0,5$ oraz $0,33$. Wyniki obliczeń zamieszczono w tabeli poniżej.

Zastosowanie szyb o mniejszej wartości g_g ma istotny wpływ na pogorszenie charakterystyki energetycznej budynku. Przy $g_g = 0,5$ wzrost EU, EK, i EP

Tabela 2.

Lp.	Typ szklenia	Współczynnik g_g
1	Pojedynczo szklone	0,85
2	Podwójnie szklone	0,75
3	Podwójnie szklone z powłoką selektywną	0,67
4	Potrójnie szklone	0,7
5	Potrójnie szklone z powłoką selektywną	0,5
6	Okna podwójne	0,75

Tabela 3. Analiza zapotrzebowania na ciepło dla budynku o F=126 m² i $U_w = 0,9$ W/m²K przy zmiennej wartości g_g .

Budynek o F=126 m ² energooszczędny z szybą o g_g :	U_w	EU	wzrost zużycia energii użytkowej
	W/m ² K	kWh/m ² rok	
szyba o $g_g=0,62$	0,9	18,27	0%
szyba o $g_g=0,5$	0,9	20,47	12%
szyba o $g_g=0,33$	0,9	24,04	32%

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

Tabela 4. Teoretyczna analiza wpływu g_G na jakość energetyczną okna w pomieszczeniach ogrzewanych.

Lp.	U_g	g	U_w	Efektywność energetyczna EE h na ogrzewanie	Poprawa efektywności energetycznej okna na ogrzewanie wyrażona w %	Klasa energetyczna na ogrzewanie
	W/m ² K		W/m ² K	kWh/m ² rok		
1	1,1	0,63	1,23	-79,68	22%	D
2	1,1	0,6	1,23	-82,13	20%	D
3	1,1	0,55	1,23	-86,54	16%	D
4	1,1	0,5	1,23	-91,4	11%	D
5	1,1	0,45	1,23	-96,77	6%	E
6	1,1	0,4	1,23	-102,77	0%	E

Tabela 5. Teoretyczna analiza wpływu g_G na jakość energetyczną okna w pomieszczeniach ogrzewanych i chłodzonych.

Lp.	U_g	g	U_w	Efektywność energetyczna EE h+c na ogrzewanie i chłodzenie	Poprawa efektywności energetycznej okna na ogrzewanie i chłodzenie wyrażona w %	Klasa energetyczna na ogrzewanie i chłodzenie
	W/m ² K		W/m ² K	kWh/m ² rok		
1	1,1	0,63	1,23	-114,51	7%	D
2	1,1	0,6	1,23	-115,36	6%	E
3	1,1	0,55	1,23	-116,45	5%	E
4	1,1	0,5	1,23	-118,00	4%	E
5	1,1	0,45	1,23	-120,08	2%	E
6	1,1	0,4	1,23	-122,74	0%	E

wynosi 12% a przy $g_G = 0,33$ aż o 32%. W omawianym przypadku bilans energetycznym udział chłodzenia był pomijalny dlatego budynek analizowany był w zakresie energii na ogrzewanie. Niezbędne jest szacowanie wpływu przepuszczalności promieniowania słonecznego również w całym sezonie użytkowym. Wyniki analiz mogą być inne dla pomieszczeń ogrzewanych i chłodzonych.

Z tego powodu niezbędne jest wprowadzenie oceny energetycznej stolarki, pomocnej przy podejmowaniu decyzji zarówno dla projektantów oraz inwestorów. Konieczne jest wprowadzenie takiego samego systemu oceny energetycznej dla projektantów i inwestorów będącego etykietowaniem energetycznym stolarki.

Przykład oceny energetycznej stolarki o $U_w = 1,3$ W/m²K oraz zmiennej wartości g wykonano na potrzeby artykułu.

Wyniki symulacji przedstawione w tabelach 4 i 5 są teoretyczne. Rzeczywiste parametry szyby: L_v , g_G , U_g mają wpływ na współczynnik przenikania ciepła okna i nie są liniowe, jak przedstawiono w tabelach 4,5. Dla lepszego, zbliżonego do rzeczywistych wartości wykonano analizy energetyczne dla dwóch grup produktów tak aby spełnić wymagania prawne w zakresie $U_w \leq 1,3$ W/m²K oraz $\leq 0,9$ W/m²K. Obliczenia współczynnika przenikania ciepła wykonano dla okna o wymiarach 1,48x1,23 m² oraz dla ramki dystansowej o $\Psi=0,04$ W/mK. Szczegóły zamieszczono w tabelach poniżej.

Powyższe analizy nasuwają następujące wnioski:

- o jakości energetycznej stolarki nie decyduje jedynie izolacyjność termiczna szyby, a co za tym idzie i okna;
- okno o najlepszej wartości U_w ale o niskiej wartości g_G może nie być rozwiązaniem energetycznie i ekonomicznie optymalnym;
- dobrze, gdy przegrody przezroczyste charakteryzują się zmienną wartością g_G zależną od pory roku oraz od lokalizacji względem stron świata;
- w okresie letnim, w przypadku występowania konieczności chłodzenia, współczynnik przepuszczalności energii słonecznej g_G powinien być niski;

Tabela 6. Analiza wpływu g_G na jakość energetyczną okna dla przegród spełniających minimalne wymagania prawne zlokalizowanych w pomieszczeniach ogrzewanych.

Lp.	Typ szyby	Model	U_g	g	U_w	Zmiana wartości U_w wyrażona w %	Efektywność energetyczna EE h na ogrzewanie	Poprawa efektywności energetycznej okna na ogrzewanie wyrażona w %
			W/m ² K		kWh/m ² rok		kWh/m ² rok	
1	Therm	4/16Ar/4LE	1,1	0,63	1,23	-5%	-76,63	7%
2	Therm	4/16Ar/4LE	1	0,56	1,16	-11%	-79,29	4%
3	Therm	8/16Ar/4LE	1,1	0,58	1,23	-5%	-83,84	-2%
4	Therm	6/16Ar/6S1	1	0,53	1,23	-5%	-88,42	-7%
5	Therm	4GS/16Ar/4GS	1,2	0,67	1,3	0%	-82,6	0%
6	ClimaPlus	One 4/16/4	1,1	0,42	1,23	-5%	-100,26	-21%

Innowacyjne produkty w technologii ciepłej ramki

Postęp i dążenie do innowacyjnych produktów są dobrym zjawiskiem w każdej branży, a przy ciągłym zapotrzebowaniu na przesuwanie granic w architekturze, świat szkła w branży okiennej dotrzymuje kroku. Innowacyjność lub porażka, to podstawowe założenie, jakże często ignorowane przez przedsiębiorstwa ku własnej stracie, ponieważ nie wchodzi one na nowe rynki i nie wykorzystują nowych zastosowań dla swoich produktów, postępują niezgodnie z coraz bardziej rygorystycznymi przepisami i ostatecznie po prostu nie wyróżniają się z ogółu.



Jednocześnie ciągle wzrastają oczekiwania klientów co do jakości, stosunku wartości do ceny i wydajności. Połączenie tych dwóch aspektów motywuje ambitne marki do ciągłego podnoszenia poprzeczki, czego EDGETECH był aktywnym świadkiem, jako jeden z najdłużej działających dostawców technologii ciepłej ramki, działający od 26 lat na świecie, a już w samych Niemczech od 11 lat.

Nowa era badań

Konstrukcja przekładek dystansowych do okien stała się bardziej złożona, poziomy tolerancji coraz mniejsze i na pewno była ogólna tendencja do produkcji coraz cieńszych elementów poprawiających sprawność cieplną. Zastępując zatem czystą symulację, grupa branżowa "ciepłej ramki" wraz z ift Rosenheim zgodziły się na fizyczne pomiary przekładek w oknach zespolonych.

Wykonywane zgodnie z tymi kryteriami badania dawały zaskakujące wyniki, które do-

prowadziły do zmiany wartości w wielu kartach danych technicznych. Niektóre z nich zostały skorygowane w górę, a niektóre w dół. Nie trzeba dodawać, że BF-Datasheets dostarczały teraz branży jedne z najbardziej niezależnych, dokładnych i odpowiednich dla ich celu metody badań, z jakich technologia ciepłej ramki kiedykolwiek korzystała. Co najważniejsze: wszystkie wartości wynikają z badań prowadzonych w jednakowych warunkach, przy identycznych me-

todach pomiarów, wykonywanych przez tych samych laborantów, według tych samych kryteriów, przy użyciu tych samych urządzeń.

Na podstawie tej nowej metody badań dwa z produktów EDGETECH – Super Spacer® Premium i Super Spacer® TriSeal™ Premium – uzyskują najlepsze wyniki w zakresie wartości PSI, jeśli chodzi o podwójne okna zespolone z aluminium, PCW i drewna. A w rzeczywistości, wszystkie cztery badane produkty EDGETECH znajdują się w siódemce najlepszych w swojej klasie spośród 23 badanych przekładek dystansowych. Choć jest to oczywiście świetna wiadomość dla klientów firmy, ważne jest, że teraz każdy, kto szuka przekładek dystansowych o najlepszej sprawności cieplnej i energooszczędnej może skorzystać z niezależnego punktu porównania, któremu może zaufać.



EDGETECH

Szprosy i ramki dystansowe



ALU-PRO Polska Sp. z o.o.
45-446 Opole, ul. Gostawicka 2
tel. 77 40 50 160, fax 77 40 50 170
Internet: www.alupro.com.pl; poczta elektroniczna: poczta@alupro.com.pl



RAMKI DYSTANSOWE DO SZYB ZESPOLONYCH

RAMKI ALUMINIOWE

Nazwa Producenta/Systemu ALU-PRO Polska Sp. z o.o., ALU-PRO s.r.l. (Włochy)

Materiał listew: aluminium

Kolory ramek: naturalny, biały, czarny, brązowy, złoty

Szerokość ramki [mm]: od 4.0 do 34.5

Długość listew [m]: 5 i 6

RAMKI „CIEPŁE”

1. Chromatech Ultra – stal nierdzewna

Nazwa Producenta/Systemu ROLLTECH A/S (Dania)

Materiał listew: kompozyt – stal nierdzewna + plastik

Kolory ramek: czarny (RAL 9004), jasny szary (RAL 7035), ciemny szary (RAL 7040), biały (RAL 9016), jasny brąz (RAL 8003), ciemny brąz (RAL 8016)

Szerokość ramki [mm]: od 7,5 do 23,5

Długość listew [m]: 6

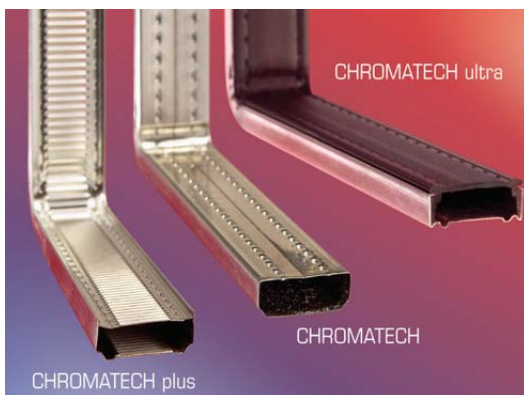
Cechy szczególne:

Najnowocześniejsze rozwiązanie pozwalające osiągnąć najlepsze rezultaty w zakresie termoizolacji, połączone z prostotą gięcia profili przy użyciu powszechnie dostępnych giętarek. Sekret tkwi w zastosowaniu opatentowanej technologii łączącej stal nierdzewną z tworzywem sztucznym, która pozwala osiągnąć wyjątkowo niski współczynnik przewodzenia ciepła, przy zachowaniu prostej i oszczędnej obróbki. Dostępny w szerokiej gamie rozmiarów od 8 do 24, w kolorach czarny RAL 9004, jasny szary RAL 7035, ciemny szary RAL 7040, jasny brąz RAL 8003, ciemny brąz RAL 8016 oraz biały RAL 9016. Dostępny program szprosów wiedeńskich.

2. Chromatech i Chromatech Plus – stal nierdzewna – ciepłe ramki

Nazwa Producenta/Systemu ROLLTECH A/S (Dania)

Materiał listew: stal nierdzewna



Kolory ramek: naturalny, każdy kolor wg palety RAL

Szerokość ramki [mm]: od 7,5 do 23,5

Długość listew [m]: 6

Cechy szczególne:

Profile dystansowe ze stali nierdzewnej. Dostępny w szerokiej gamie rozmiarów od 8 do 24 mogą być dostarczone w każdym kolorze RAL.

RAMKI STALOWE

Ferrotech – stal ocynkowana

Nazwa Producenta/Systemu ROLLTECH A/S (Dania)

Materiał listew: stal ocynkowana

Kolory ramek: naturalny, każdy kolor wg palety RAL

Szerokość ramki [mm]: od 5,5 do 23,5

Długość listew [m]: 6

Cechy szczególne:

Profile dystansowe ze stali ocynkowanej. Dostępne w szerokiej gamie rozmiarów od 6 do 24 mogą być dostarczone w każdym kolorze RAL.

SZPROSY WIEDEŃSKIE (profile podwójne)

Nazwa Producenta/Systemu ALU-PRO s.r.l. (Włochy)

Do okien: z PVC, aluminiowych, drewnianych

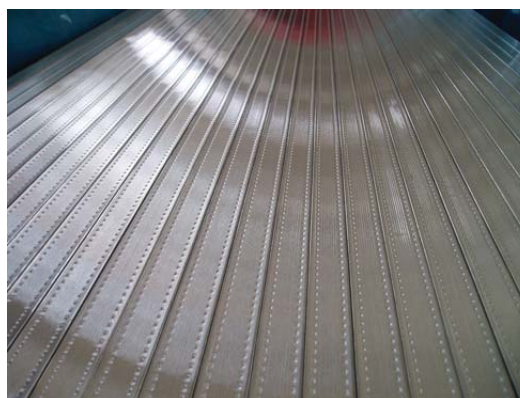
Materiał listew: aluminiowe

Długość listew [m]: 5

Obróbka szprosów: łączenie

Cechy szczególne:

W ofercie posiadamy szpros wiedeński w kolorze naturalnym a także w kolorach: czarny (RAL 9004), jasny szary (RAL 7035) i ciemny szary (RAL 7040), dostosowane do ciepłej ramki Chromatech Ultra.



eco in
02-920 Warszawa, ul. Powsińska 18
tel. (0 22) 651 68 14, fax (0 22) 651 81 72
www.ecoin.pl; e-mail: biuro@ecoin.pl

SZPROSY

Nazwa Producenta/Systemu GEORGIA 3000

Do okien: z PVC, aluminiowych, drewnianych, innych

Rodzaj montażu:

- międzyszybowe
- mocowane na zszywkach

Materiał listew: aluminiowe (ekstrudowane)

Widoczna szerokość listwy [mm]: 8/10, 18, 26, 45

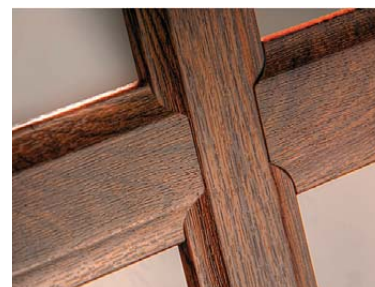
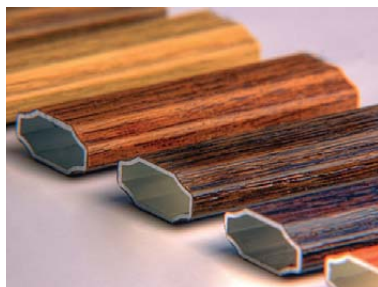
Grubość listwy [mm]: 8

Długość listew [m]: 3

Wykończenie powierzchni listwy:

- aluminiowe – anodowane – 10 kolorów, malowane proszkowo – 100 kolorów
- z okleiną: drewnopodobną – 20 wzorów

Obróbka szprosów: gięcie (łuki), frezowanie



georgia 3000

SYSTEM SZPROSÓW
MIĘDZYSZYBOWYCH

■ Stabilność konstrukcji

■ Estetyka ■ Szeroka gama wzorów

Firma oferuje również:

- programy komputerowe do projektowania układu szprosów ECO CUT
- maszyny i urządzenia do obróbki szprosów: frezarki, pily, giętarki

Bardzo krótkie terminy realizacji, własna lakiernia i zakład okleinowania.

RAMKI DYSTANSOWE DO SZYB ZESPOLONYCH

Nazwa Producenta/Systemu ALU-PRO, ROLLTECH

Materiał listew: aluminium

Kolory ramek: aluminium, anoda, dowolny z palety RAL

Szerokość ramki [mm]: 5,5-26,5

Długość listew [m]: 5 lub 6

Przewodnictwo cieplne [W/mK]: ALU=0,10

Cechy szczególne: profil dystansowy może być pokryty folią drewnopodobną.

Nie jest widoczna perforacja.

Masy uszczelniająco-klejące do szyb zespolonych



eco in
02-920 Warszawa, ul. Powsińska 18
tel. (0 22) 651 68 14, fax (0 22) 651 81 72
www.ecoin.pl; e-mail: biuro@ecoin.pl

Oferujemy:

- Najdłużej na rynku, bo od ponad 10 lat, masę bezrtęciową eco pur:
 - eco pur – najbardziej ekologiczny dwuskładnikowy poliuretan do szyb zespolonych:
 - bezrtęciowy – od ponad 10 lat na rynku (każdy litr poliuretanu z katalizatorem w postaci rtęci zawiera 1000 mg (1 g) tego pierwiastka. Śmiertelna dawka to 1 g!)
 - beztalany na życzenie – plastyfikatory ftalanowe są wycofywane z rynku EU
 - bez PolyBd (alternatywny system polimerowy)
 - bardzo dokładna kontrola surowców oraz gotowej masy (własne nowoczesne laboratorium)
 - kierunki rozwoju eco pura:
 - stworzenie wolnych od izocyjanianów poliuretanów – masy hybrydowe
 - eliminacja innych niebezpiecznych składników szczeliwa
- Rozpuszczalniki (środki czyszcząco-pltujące) do mieszalników i tiokolarek
- Butyle
- Tiokole
- Hotmety
- Oleje do rozkroju szkła
- Tiokolarki firmy REINHARDT-TECHNIK.
- Serwis i magazyn części zamiennych firmy REINHARDT-TECHNIK

Dzięki własnemu laboratorium istnieje możliwość dostosowania niektórych parametrów produktów do indywidualnych wymagań.

Certyfikaty i atesty dla masy eco pur:

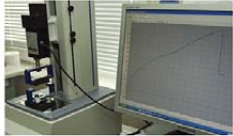
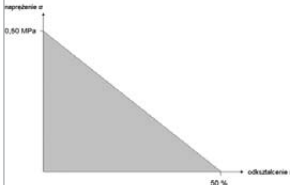
- certyfikat IFT z Rosenheim
- certyfikat CEKAL z Francji
- certyfikat TNO z Holandii
- certyfikat GOST z Rosji

Parametry eco pura zgodne są z najnowszą normą europejską prEN 1279 1-4.

znamy naturę szyb


eco pur wymagania

1279-4 Fizyczne właściwości uszczelnień

Badanie wytrzymałości adhezyjnej i kohezynnej:

- działanie ciepła 60°C, 7 dni
- zanurzenie w wodzie 7 dni
- promieniowanie UVA 40 W/m², 4 dni
- określanie szybkości przepuszczania pary wodnej
- określanie przepuszczalności gazu przez szczeliwo




GRAN Polychem Sp.z o.o.
39-220 Pilzno, Machowa 160A
tel.: 14 672 47 34, fax 14 672 47 34 wew. 23
tel. komórkowy: 535405084; Internet: www.granpolychem.pl; poczta elektroniczna: info@granpolychem.pl



Producent: GRAN Polychem				
Nazwa Produktu	Baza produktu (np. silikon)	Liczba składników	Funkcja (uszczelniając wewnętrzny czy zewnętrzny?)	Zastosowanie
JOD32	Poliuretan	2	Uszczelnienie wtórne szyb zespolonych	Nowoczesny wysokiej jakości proekologiczny uszczelniając wtórny zgodny z PN-EN 1279 1-4

Cechy produktu:

- zapewnia doskonałą przyczepność do szkła oraz wszelakiego rodzaju ramek dystansowych,
- niski współczynnik przenikania wilgoci do wnętrza szyby zespolonej oraz dyfuzji gazów przez utwardzone szczeliwo,
- nie zawiera toksycznej rtęci,
- nie zawiera szkodliwych rozpuszczalników,
- bardzo dobra kompatybilność z pierwotnym uszczelnieniem Butylem,
- szczeliwo zachowuje bardzo dobrą elastycznością oraz odpowiednią twardość,
- dopasowany czas obróbki w połączeniu z szybkim czasem utwardzenia.

Cechy szczególne:

JOD 32 to innowacyjna proekologiczna dwuskładnikowa masa uszczelniająca na bazie poliuretanu, która stanowi zupełnie nową propozycję na rynku mas uszczelniających do produkcji szyb zespolonych. Nowy produkt został opatentowany i opublikowany w Biuletynie Urzędu Patentowego.



WITH US, CLOSER TO NATURE



Masy uszczelniająco-klejące do szyb zespolonych

PROVENTUSS

PROVENTUSS Polska Sp. z o.o.
01-249 Warszawa, ul. Gizów 6
Tel.: 0-22 314 44 32, 314 44 33, Fax: 0-22 314 44 34, GSM: 0-662 236 456
www.proventuss.eu; e-mail: biuro@proventuss.eu



Nazwa produktu	Baza produktu	Liczba składników	Funkcja	Zastosowanie
Producent: DOW CORNING				
DC 993	Silikon	2	Zespolecie strukturalne	Szklenie strukturalne – CE, ETA zgodnie z ETAG 002, PN-EN 13022, PN-EN 15434
DC 3362HD			Uszczelnienie wtórne szyb zespolonych strukturalnych	Zespolecie szyb strukturalnych – CE, ETA zgodnie z ETAG 002 i PN-EN 1279 odporne na dyfuzję gazu
DC 3363			Uszczelnienie wtórne dwukomorowych szyb zespolonych strukturalnych	Nowoczesne szczeliwo specjalnie do pakietów dwukomorowych i dużych obciążeń - CE, ETA zgodnie z ETAG 002 i PN-EN 1279 odporne na dyfuzję gazu
DC 3793		1	Uszczelnienie wtórne szyb zespolonych	Zespolecie szyb strukturalnych zgodnie z ETAG 002
DC 3540				Uszczelniając do zespolenia standardowych szyb odporny na UV
DC 3-0117				Szybkowiązący uszczelniając do szyb typu Heat Mirror
DC 7215				Zespolecie szyb ognioodpornych
Producent: IGK				
IGK 130	Poliuretan - uretan polibutadienu	2	Uszczelnienie wtórne szyb zespolonych	Nowoczesny wysokiej jakości i ekologiczny uszczelniając poliuretanowy niezawierający rtęci (Hg) zgodny z PN-EN 1279
IGK 311	Polisulfid			Odporny na dyfuzję gazu zgodny z PN-EN 1279
IGK 330				Uszczelniając na bazie polisulfidu o podniesionej odporności na dyfuzję gazu i pary wodnej zgodny z PN-EN 1279
IGK 511	Poliizobutylen PIB (butyl)	1	Uszczelnienie pierwotne szyb zespolonych	Bariera dla przenikania pary wodnej i gazu w szybach zespolonych zgodny z PN-EN 1279 (dostępny również w kolorze szarym)
IGK 611	TPS Poliizobutylen			Termoplastyczna ramka dystansowa zawierająca desykant

Cechy szczególne:

Silikony Dow Corning cechują się znakomitą odpornością na działanie promieniowania UV, warunki pogodowe i starzenie. Szczeliwa konstrukcyjne Dow Corning są dopuszczone do stosowania we wszystkich czterech typach szklenia strukturalnego (I, II, III, IV) obiektów na podstawie Certyfikatu zgodności CE z Europejskimi Akrobatami Technicznymi i wytycznymi ETAG 002. Szczeliwa SG i IG – DC 993 i DC 3362 są dostępne w kolorach: biały, szary (jasny, średni, ciemny) i czarny

Firma oferuje również:

PROVENTUSS ściśle współpracuje z renomowanymi producentami akcesoriów i urządzeń do aplikacji szczeliw: pompy, aplikatory, maszyny.

KADMAR
FENZI I.G. SEALANTS

PPHU KADMAR Sp. z o.o.
43-606 Jaworzno, ul. Katowicka 23 A
tel. +48 32 615 62 33, fax +48 32 615 61 86
Internet: www.kadmar.pl; poczta elektroniczna: info@kadmar.pl



Producent: KADMAR-POLSKA				
Nazwa Produktu	Baza produktu	Liczba składników	Funkcja	Zastosowanie
Polikad M	Polisulfid (Tiokol)	2	Uszczelniając zewnętrzny	Klejenie brzegowe
Purseal	Poliuretan	2	Uszczelniając zewnętrzny	Klejenie brzegowe
IGS 300	Hot melt	1	Uszczelniając zewnętrzny	Klejenie brzegowe
IGS 100	Butyl	1	Uszczelniając wewnętrzny	Butylowanie ramki



Cechy szczególne:

- Tiokol Polikad M dostępny w trzech wersjach:
 - zestaw 210 litrów (189+21) – aplikacja automatyczna (komponent B w opakowaniu 200 litrów, na żądanie)
 - zestaw 20 litrów (18+2) – aplikacja ręczna
 - zestaw 2,5 litra (2,25+0,25) – aplikacja ręczna

- Poliuretan Purseal 210 litrów (A_191+B_19 pasta i płynny) – ekologiczny, nie zawiera katalizatora rtęciowego i cynowego; (komponent B w opakowaniu 200 litrów, na żądanie)
- Hot melt IGS 300 – dostępny w kostkach 6 kg
- Butyl IGS 100 – dostępny w wałkach 7 kg; 2,4 kg; 1 kg



Masy uszczelniająco-klejące do szyb zespolonych



INTECH A.A.Kramarczyk sp.j.
Brzezie, ul. Szlachecka 1, 32-080 Zabierzów
T: 12 257 99 75, F: 12 257 99 76, E: info@intech.krakow.pl
www.intech.krakow.pl

Nazwa produktu	Baza produktu	Ilość składników	Producent	Zastosowanie
Emcepren 200 MF	poliuretan	2	ECI, Irlandia/Niemcy/Polska	Szczeliwo zewnętrzne beztrzęciowe
KU 83	polisulfid		Nedex, Niemcy	
PS 998R (d. HB.Fuller)				
PS 545R				
Bostic 5000	hot melt	1	Bostik, Wielka Brytania	Szczeliwo zewnętrzne
Sealomelt			DenBraven. Holandia/Polska	
Hottix				
Tecsil	silikon		Słowenia	Szczeliwo wewnętrzne
TEKASIL T 142	butyl PIB		NEDEX, Niemcy	Szczeliwo wewnętrzne
PIB 996			ECI, Irlandia/Niemcy/Polska	Szczeliwo wewnętrzne
Emcepren 80IG			Bostik, Wielka Brytania	Szczeliwo wewnętrzne do miękkiej ramki organicznej
Emcepren 80IG soft				Szczeliwo wewnętrzne
Bostic 2000				

Oferujemy również:

- maszyny do mieszania i nakładania mas, linie produkcyjne do szyb zespolonych, szlifierki do szkła,
- ciepłe ramki do cięcia i do gięcia, sito molekularne,
- materiały do malowania szkła oraz do witraży.



NEDEX CHEMIE Deutschland GmbH
Konrad Zuse Strasse 33 47445 Moers, Deutschland
Tel.: +49 2841 88 00 70, GSM: +48 501 00 4191, Fax: +49 2841 88 00 729
Web: www.nedexgroup.com, e-mail: sebastian.sacha@nedexgroup.com

Producent: NEDEX				
Nazwa Produktu	Baza produktu (np. silikon)	Liczba składników	Funkcja	Zastosowanie
PS 998R	Polisulfid	2	Uszczelnienie wtórne szyb zespolonych	Najwyższej jakości polisulfid o wysokiej zawartości polimeru, produkowany w Niemczech. Produkt oparty na sprawdzonej recepturze HB Fuller (licencja). Posiada komplet badań na zgodność z normą EN-1279.
PS 545R	Polisulfid	2	Uszczelnienie wtórne szyb zespolonych	Wysokiej jakości polisulfid, produkowany w Niemczech na licencji HB Fuller. Optymalny stosunek jakości do ceny. Posiada komplet badań na zgodność z normą EN-1279.
KU83	Polisulfid	2	Uszczelnienie wtórne szyb zespolonych	Ekonomiczny produkt na bazie polisulfidu. Niska przepuszczalność gazów, wysoka adhezja do ramek i szkła. Bardzo atrakcyjny cenowo. Badania na zgodność z normą EN-1279.
PIB 996	Polizobutylen (PIB) (butyl)	1	Uszczelnienie pierwotne szyb zespolonych	Najwyższej jakości butyl produkowany w zakładzie w Niemczech. Bardzo dobra aplikacja. Bariera dla przenikania pary wodnej i gazu w szybach zespolonych komplet badań wg EN-1279.
PIB 996S	Polizobutylen (PIB) (butyl)	1	Uszczelnienie pierwotne szyb zespolonych	Najwyższej jakości butyl produkowany w zakładzie w Niemczech. Bardzo dobra aplikacja. Bariera dla przenikania pary wodnej i gazu w szybach zespolonych komplet badań wg EN-1279. PIB 996S wersja „soft” (S) do ramek elastycznych Edgetech.

Cechy szczególne:

Do produkcji najlepszych produktów NEDEX używa wyłącznie surowców dostarczanych przez najlepszych europejskich producentów. Produkty i zakłady produkcyjne NEDEX są testowane i certyfikowane przez IFT Rosenheim-Germany, TÜV-Holland, Ceval-France, Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych-Polska. Dodatkowo zakłady są regularnie kontrolowane i audytowane przez klientów NEDEX.

NEDEX rozpoczęło działalność 1999 roku, obecnie jest jednym z największych dostawców sita molekularnego i mas uszczelniających do szyb zespolonych na świecie. W roku 2014 Grupa NEDEX wyprodukowała 21 500 ton sita molekularnego, 17 600 ton polisulfidu oraz znaczną ilość butylu, hot meltu oraz ramek dystansowych. Obecnie jesteśmy w trakcie budowy nowego zakładu produkującego wysokiej jakości sito molekularne o wydajności 30 000 ton rocznie. W roku 2015 NEDEX rozpoczyna bezpośrednią sprzedaż i wsparcie klientów na rynku Polskim.



PIB 996



PS 998 R



PS 545 R

Sita molekularne



CECA – Grupa Arkema w Polsce:
Arkema Sp. z o.o.
ul. Przemysłowa, 88-100 Inowrocław
www.arkema.com

Osoba kontaktowa:
Magdalena SIECZKOŚ
e-mail: magdalena.sieczkosz@arkema.com
Tel. +48 660-477-419



SITA MOLEKULARNE SILIPORITE® DO PRODUKCJI SZYB ZESPOLONYCH

Sita molekularne 3A zgodne są z nowymi rozporządzeniami normy EN 1279.

Jedyny w Polsce producent sit molekularnych do zastosowania w szybach zespolonych jako granulowany adsorbent wilgoci oraz jako dodatek do poliuretanowych mas uszczelniających.

Produkcja sit molekularnych SILIPORITE odbywa się wg technologii firmy CECA, czołowego światowego producenta sit molekularnych.

- Nie ryzykuj zaparowania okna: zyskaj maksymalne zabezpieczenie przed zaparowaniem szyby dzięki 100% zeolitym sitom molekularnym firmy CECA-Arkema group, zgodnymi z nowymi rozporządzeniami normy EN 1279.
- Nie ryzykuj uszkodzenia okna: brak uszkodzeń dzięki adsorpcji gazów (powietrza lub argonu) dzięki sitom molekularnym 3A firmy CECA-Arkema group.
- Polegaj na 35-letnim doświadczeniu w produkcji sit molekularnych.



eco in
02-920 Warszawa, ul. Powsińska 18
tel. (0 22) 651 68 14, fax (0 22) 651 81 72
www.ecoin.pl; e-mail: biuro@ecoin.pl

Produkt: eco mol – sito molekularne

Producent: eco in

Właściwości fizykochemiczne eco mol-u

- **strata masy przy wyprażaniu – norma DIN 52294:** (950°C, 2h) ≤2,0%
- **pojemność adsorbcyjna dla wody prEN 1279-2:** ≥17%
- **zawartość pyłu:** ≤50 ppm
- **gęstość nasypowa – norma DIN/ISO 787:** > 750 (+/- 30) g/L
- **wartość Delta T (25 g/25 ml wody):** ≥30°C
- **granulacja:** 0,5 – 0,9 mm (≥98%)
1,0 – 1,5 mm (≥98%)

Opakowania:

eco mol kartony – 25 kg
eco mol beczki – 140 lub 150 kg
eco mol big bag – 600 kg

Normy:

eco mol produkowany jest zgodnie z normą 9001. Parametry eco mol-u zgodne są z najnowszą normą europejską – prEN 1279 2-3.

Certyfikaty i atesty: certyfikat instytutu IFT z Rosenheim, certyfikat instytutu CEKAL we Francji.

Opis: eco mol jest syntetycznym glinokrzemianem sodowopotasowym. Dzięki zastosowaniu



waniu specjalnej technologii obróbki glinokrzemianów może skutecznie pochłaniać wilgoć znajdującą się w szybie zespolonej. Zachowuje czystość i przejrzystość szyby zespolonej nawet w bardzo niskich temperaturach. Proces wymiany jonowej i specjalne parametry aktywacji sita prowadzi do powstania aktywnych porów o średnicy 3 Å, w których wylapywane są cząsteczki wody (najbardziej aktywna cząsteczka) krążące w przestrzeni międzyszybowej; eco mol pochłania nawet ślady wody obecne w przestrzeni międzyszybowej.



NEDEX CHEMIE Deutschland GmbH
Konrad Zuse Strasse 33 47445 Moers Deutschland
Tel.: +49 2841 88 00 70, GSM: +48 501 00 4191, Fax: +49 2841 88 00 729
Web: www.nedexgroup.com, e-mail: sebastian.sacha@nedexgroup.com

Zakład w Niemczech
(Moers)



PRODUKT 1: Zeolan K

Producent: NEDEX

- bardzo wysokiej jakości sito 3 Angström,
- zatwierdzony przez Ceca!
- wysokie zdolności adsorpcyjne
- twarda, zwarta granulacja, brak pylenia
- dostępne różne granulacje, różne opakowania
- badania wg normy EN-1279



Zeolan K

PRODUKT 2: Nanomol

Producent: NEDEX

- produkt oparty na naturalnym osuszaczu 3 Angström,
- wysokie zdolności adsorpcyjne, wolniejsze sito
- twarda, zwarta granulacja, brak pylenia
- dostępne różne granulacje, różne opakowania
- badania wg normy EN-1279



Nanomol

Odporność ogniowa pionowych przegród przeszklonych

Część 1

We współczesnej architekturze powszechnie mamy do czynienia z powierzchniami przeszklonymi. Elementy, w których dominującym materiałem jest szkło mocowane są w pionie, ukośnie lub poziomo. Z uwagi na wymagania polskiego prawa [21], w wielu przypadkach przegrody te powinny posiadać określoną klasę odporności ogniowej. W artykułach: *Badania odporności ogniowej poziomych elementów przeszklonych* [18] oraz *Metodyka badań odporności ogniowej dachów przeszklonych* [19] przedstawione zostały zagadnienia dotyczące bezpieczeństwa pożarowego poziomych i ukośnych elementów przeszklonych, takich jak dachy, stropy szklane, podłogi podniesione, kładki i balkony. W poniższym artykule przedstawiono aspekty związane z odpornością ogniową pionowych, szklanych elementów, do których zaliczyć można ściany osłonowe i działowe, jak również drzwi stanowiące zamknięcia otworów wewnętrznych i zewnętrznych ścian budynku

Wymagania

Wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego budynków, w tym pionowych elementów przeszklonych, zestawione zostały w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [21]. Budynki, zgodnie z tym rozporządzeniem powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby w przypadku wystąpienia pożaru zapewnić:

- nośność konstrukcji przez określony czas,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru wewnątrz obiektu oraz na budynki sąsiednie,
- możliwość ewakuacji użytkowników, oraz
- bezpieczeństwo ekip prowadzących akcję ratowniczą.

Poziom wymagany bezpieczeństwa dla danego obiektu zależy od wielu czynników, takich jak na przykład przewidywany sposób jego użytkowania czy też jego wysokość lub liczba kondygnacji. Dlatego też w rozporządzeniu [21] ustanowione zostało pięć klas odporności pożarowej budynków oznaczonych literami od „A” (najwyższe wymagania) do „E” (najniższe wymagania), do których zaliczony być może dany obiekt lub jego część. W zależności do klasy odporności pożarowej budynku wymagania w zakresie odporności ogniowej pionowych elementów przeszklonych określone są poprzez wyznaczenie minimalnych klas odporności ogniowej

El i E. Ściany osłonowe jako zewnętrzne ściany budynku powinny posiadać klasę odporności ogniowej od EI 30 (o ↔ i) do EI 120 (o ↔ i) w zależności od klasy odporności pożarowej budynku. Wymagania te dotyczą w głównej mierze obszaru pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem [25], jednakże w przypadku bliskiego sąsiedztwa innego budynku (mniej niż 8 m pomiędzy budynkami ZL) dotyczyć mogą również całości ściany osłonowej [40]. Ściany działowe powinny posiadać kla-

sę odporności ogniowej od EI 15 do EI 60 w zależności od klasy odporności pożarowej budynku [37].

W przypadku drzwi oprócz klasy odporności pożarowej budynku istotne jest również miejsce, w którym drzwi się znajdują, a wymagane klasy odporności ogniowej znajdują się w przedziale od E 15 do E 60 oraz od EI 15 do EI 120. Wymagane klasy odporności ogniowej dla pionowych elementów przeszklonych, w zależności od klasy odporności pożarowej budynku zestawione zostały w tabelach 1÷3.

Tabela 1. Wymagane klasy odporności ogniowej przeszklonych ścian osłonowych

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej ściany zewnętrznej budynku
„A”	EI 120 (o ↔ i)
„B”	EI 60 (o ↔ i)
„C”	EI 30 (o ↔ i)
„D”	EI 30 (o ↔ i)
„E”	-
„-”	oznacza brak wymagań, co do klasy odporności ogniowej

Tabela 2. Wymagane klasy odporności ogniowej przeszklonych ścian działowych [20]

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej ściany działowej
„A”	EI 60
„B”	EI 30
„C”	EI 15
„D”	-
„E”	-
„-”	oznacza brak wymagań, co do klasy odporności ogniowej

Tabela 3. Wymagane klasy odporności ogniowej przeszklonych drzwi [30]

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej		
	drzwi przeciwpożarowych lub innych zamknięć przeciwpożarowych	drzwi z przedsionka przeciwpożarowego	
		na korytarz i do pomieszczenia	na klatkę schodową
„A”	EI 120	EI 60	E 60
„B” i „C”	EI 60	EI 30	E 30
„D” i „E”	EI 30	EI 15	E 15



Fot. 1. Widok nienagrzewanej powierzchni drewnianych drzwi dwuskrzydłowych z nadświetłem w kształcie łuku, o deklarowanej odporności ogniowej EI1 60 przed badaniem w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)



Fot. 2. Widok nienagrzewanej powierzchni drewnianych drzwi dwuskrzydłowych z nadświetłem w kształcie łuku, o deklarowanej odporności ogniowej EI1 60 w 31 minucie badania w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)



Fot. 3. Widok nienagrzewanej powierzchni drewnianych drzwi dwuskrzydłowych z nadświetłem w kształcie łuku, o deklarowanej odporności ogniowej EI1 60 po badaniu w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)



Fot. 4. Widok nagrzewanej powierzchni drewnianych drzwi dwuskrzydłowych z nadświetłem w kształcie łuku, o deklarowanej odporności ogniowej EI1 60 po badaniu w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)

Powyższe tabele mają charakter ogólny, w polskich przepisach budowlanych [21] określono odstępstwa oraz klasy odporności ogniowej pionowych elementów przeszklonych stosowanych w szczególnych przypadkach.

Występująca w przepisach budowlanych klasa EI odporności ogniowej drzwi oznacza klasę odporności ogniowej drzwi EI1 lub EI2 ustaloną zgodnie z normą PN-EN 13501-2 [3].

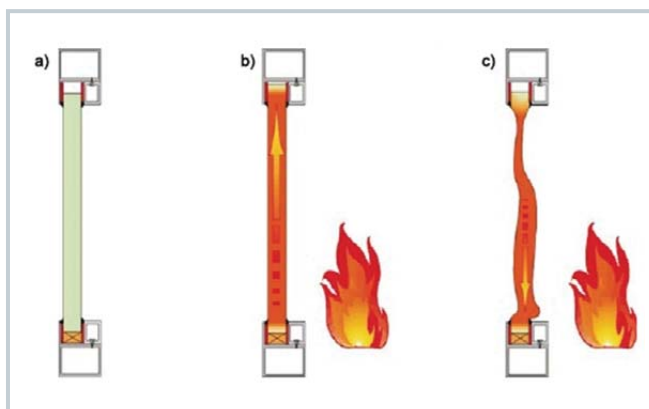
Oprócz wymagań dotyczących klas odporności ogniowych pionowym elementem przeszklonym stawiane są również inne wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego. W przypadku przeszklonych ścian osłonowych bardzo istotne jest zapewnienie odpowiedniego zamocowania okładzin elewacyjnych – nie mogą one odpadać przez określony czas w warunkach pożaru, ponieważ stanowiłyby zagrożenie dla ewakuujących się osób oraz ekip prowadzących akcję ratowniczą, problem ten

omówiony został w artykułach [4] i [39]. Przeszkłone ściany osłonowe i działowe, zgodnie z rozporządzeniem [21], powinny spełniać dodatkowo wymagania nierozprzestrzeniania ognia, przy czym w ściśle określonych przypadkach, opisanych w artykułach [5] i [6] dopuszcza się słabo rozprzestrzeniające ogień. Od przeszklonych drzwi przeciwpożarowych dosyć często oprócz klasy odporności ogniowej wymagane jest również posiadanie klasy dymoszczelności. Dymoszczelnością, nazywana jest zdolność danego elementu do eliminacji lub ograniczenia przemieszczania się dymu lub spalin (ga-

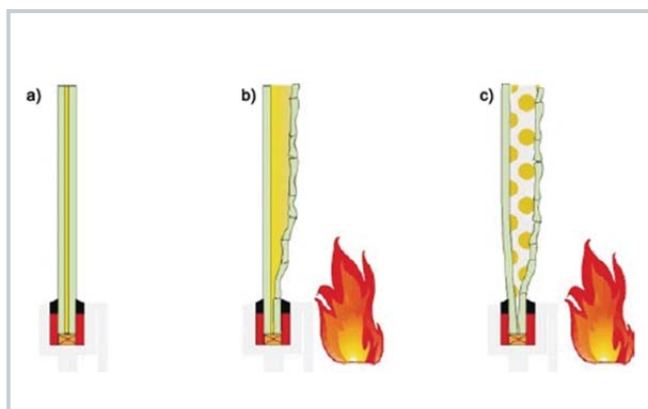
zów) z jednej strony elementu na drugą. Natomiast w przypadku drzwi oznacza ona (wg Rozporządzenia [21]) klasę dymoszczelności Sm, ustaloną według kryteriów normy PN-EN 13501-2 [7], procedurę badania oraz sposób klasyfikacji opisano w artykułach [34] i [38].

Rozwiązania konstrukcyjne stosowane w pionowych elementach przeszklonych

Ściany osłonowe i działowe wykonywane są najczęściej jako konstrukcje szkieletowe, w których przestrzenie pomiędzy metalowymi lub drewnianymi profilami wypełniane są matowymi lub przezroczystymi przeszkleniami. Drzwi natomiast wykonywane być mogą, jako konstrukcje pełne, w których przeszklenie stanowi mały procent powierzchni (np. drzwi drewniane [1] i [2], czy stalowe płaszczowe) lub podobnie jak ściany, jako konstrukcje profilowe.



Rys. 1. Zachowanie w warunkach pożaru szyby monolitycznej: a) przed pożarem, b) po 10 minutach nagrzewania, c) po 30 minutach nagrzewania [5]



Rys. 2. Zachowanie w warunkach pożaru szyby warstwowej: a) przed pożarem, b) po 10 minutach nagrzewania, c) po 30 minutach nagrzewania [5]

ALUFIRE®

bezsprosowe ścianki przeciwpożarowe



bezsprosowe ściany przeciwpożarowe w klasach odporności ogniowej EI 30 oraz EI 60

Alufire Vision Line to pierwszy polski system bezsprosowych szklanych ścian przeciwpożarowych, w których całkowita szerokość pasa nieprzeziernego pomiędzy modułami szyb wynosi **tylko 6 mm**.

Długość przegród jest nieograniczona, a maksymalna wysokość to **330 cm**.

W systemie istnieje również rozwiązanie połączenia kąтового na zasadzie **szyba do szyby** bez zastosowania dodatkowych listew maskujących.

Uzupełnieniem ścian mogą być systemowe drzwi Alufire EI 30, EI 60, bezklasowe drzwi drewniane lub całoszklane.

Więcej informacji na stronie www.alufire.pl

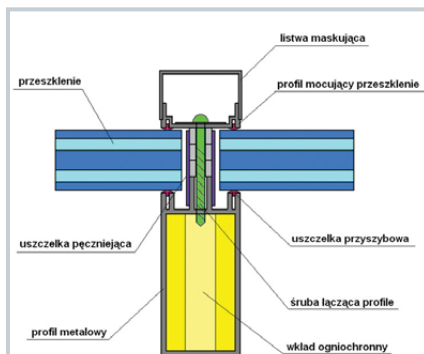
Aprobata Techniczna
AT-15-9439/2015



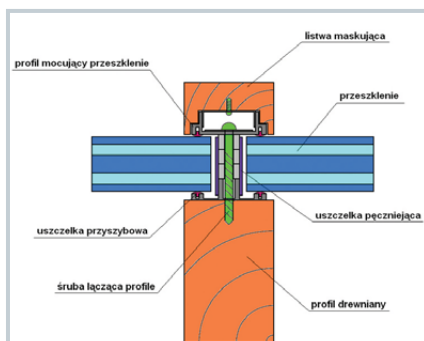
Oficjalny partner
Stowarzyszenia Architektów Polskich

ALUFIRE®
przeciwpożarowa stolarka aluminiowa

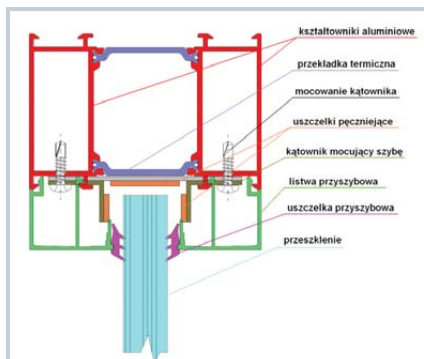
ul. Warszawska 64 A, 87-148 Łysomice k. Torunia
tel. +48 56 674 88 11 | fax. +48 56 674 88 10
biuro@alufire.pl



Rys. 3. Przekrój przez przykładowy metalowy profil ściany osłonowej [32]

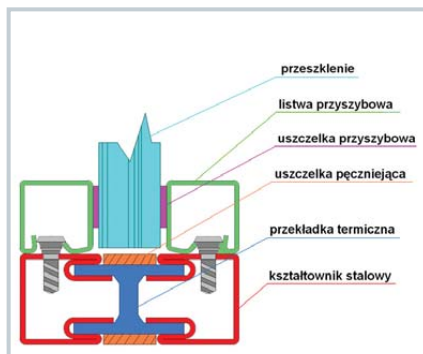


Rys. 4. Przekrój przez przykładowy drewniany profil ściany osłonowej [32]



Rys. 5. Przekrój przez przykładowy profil aluminiowy, ściany działowej lub drzwi [36]

Profile ścian osłonowych różnią się w zdecydowany sposób od tych stosowanych w ścianach działowych lub drzwiach. W przypadku ścian działowych i drzwi profile najczęściej posiadają symetryczny przekrój. Metalowe składają się z kształtowników połączonych przekładką termiczną, a drewniane wykonane są z litego lub klejonego drewna i stanowią element pojedynczy lub złożony z kilku warstw sklejonych ze sobą przy użyciu specjalnego kleju. Przeszklenie mocowane jest zazwyczaj w środku grubości profilu przy użyciu specjalnych kątowników. Ciekawym i coraz częściej stosowanym rozwiązaniem są bezszprosowe ściany działowe [26], w których profile występują tylko



Rys. 6. Przekrój przez przykładowy profil stalowy, ściany działowej lub drzwi [26]



Rys. 7. Przekrój przez przykładowy profil drewniany, ściany działowej lub drzwi [27]

po obwodzie ściany, słupy zastąpione są specjalnym silikonem ognioodpornym, a rygle w większości przypadków w ogóle nie występują.

Szkielet ścian osłonowych najczęściej stanowią metalowe profile o przekroju skrzynkowym z umieszczonymi wewnątrz specjalnymi wkładami wzmacniającym [28], rzadziej profile wykonane z litego lub klejonego drewna.

W przypadku profili metalowych, zarówno ścian działowych i drzwi, jak i ścian osłonowych bardzo istotne jest odpowiednie zaizolowanie kształtownika. Wewnątrz profili umieszczane są specjalne wkłady izolacyjne wykonane najczęściej z płyt gipsowo-kartonowych, silikatowo-cementowych lub krzemianowo-wapniowych. Rodzaj wkładu izolacyjnego oraz sposób wypełnienia profilu mają ogromny wpływ na klasę odporności ogniowej danej przegrody, co przedstawione zostało w artykułach [28] i [29] (ściany osłonowe) oraz [22] i [36] (ściany działowe).

Jako przeszklenia w pionowych przegrodach o określonej klasie odporności ogniowej stosowane są specjalne szyby ogniochronne. W zależności od oczekiwanej klasy odporności ogniowej mogą być one wykonane, jako monolityczne lub warstwowe. Szyby monolityczne stosowane są zazwyczaj w elementach nie posiadających klasy izolacyjności ogniowej. Wykonane są z jednej tafli szkła sodowo-wapniowo-krzemianowego lub borokrzemianowego, która może być dodatkowo zbrojona stalową siatką. Szyby warstwowe wyko-

nane są z dwóch lub kilku hartowanych tafli szklanych przedzielonych specjalnym żelazem pęczniącym pod wpływem temperatury. Dzięki właściwościom żelaza, szyby tego typu stosowane być mogą w przegrodach, którym stawiane są wymagania dotyczące szczelności i izolacyjności ogniowej. Rodzaje szkła ogniochronnych stosowanych w pionowych przegrodach przeszklonych zostały szeroko opisane w artykułach [5] i [41]. Na rysunkach 1



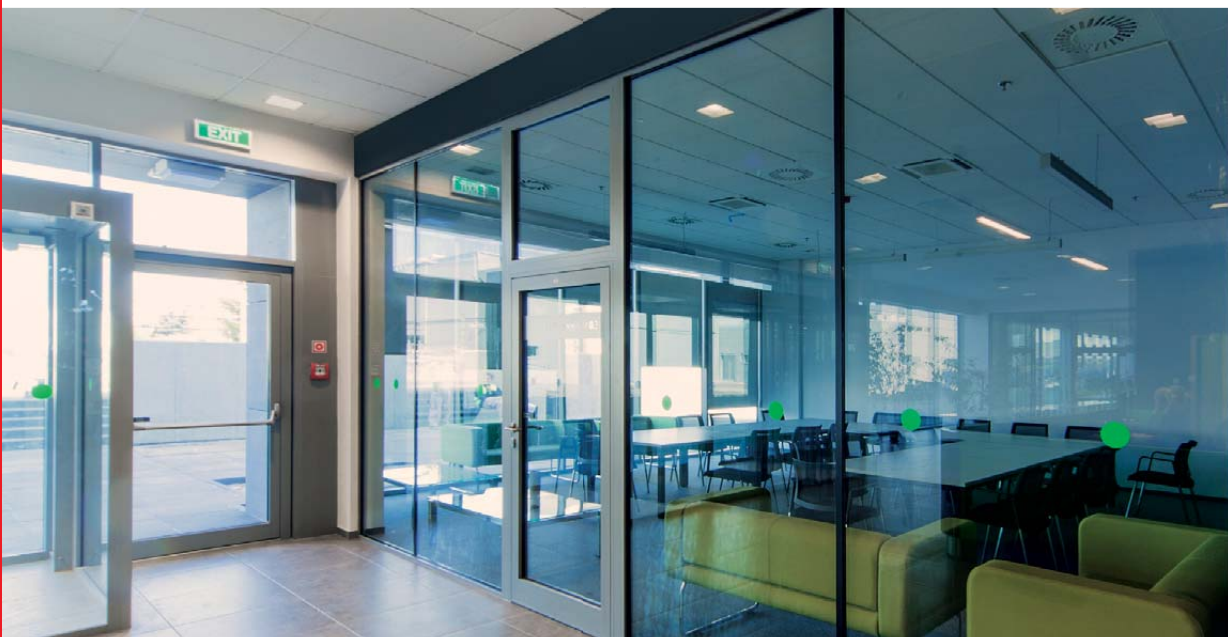
Fot. 5. Widok nienagrzewanej powierzchni stalowej ściany osłonowej, o deklarowanej odporności ogniowej EW 60 przed badaniem w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)



Fot. 6. Widok nienagrzewanej powierzchni stalowej ściany osłonowej, o deklarowanej odporności ogniowej EW 60 w 30 minucie badania w zakresie odporności ogniowej (źródło: Archiwum ITB)

SZKŁO OGNIOPHRONNIE POLFLAM W SYSTEMIE BEZRAMOWYM BR

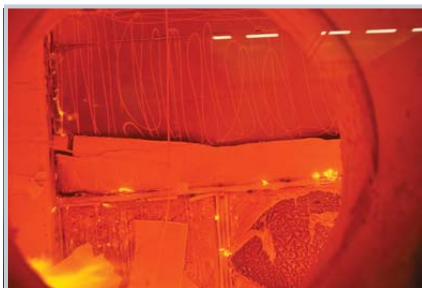
- brak konieczności stosowania ram i słupków
- optyczna lekkość – wyjątkowe walory estetyczne
- duże wymiary szkła – do 3000 mm wysokości, dowolna długość ściany
- możliwość uzupełnienia przegrody o drzwi ogniopHronne lub bezklasowe
 - możliwość zastosowania szkła giętego
- możliwość łączenia elementów przezroczystych i nieprzeziernych w kolorach z palety RAL i NCS
 - mniejszy ciężar od szkła ogniopHronnego warstwowego
 - rozwiązanie oparte na renomowanym szkłe Polflam
 - możliwość montażu w ścianach z różnego rodzaju materiałów
- specjalistyczne wsparcie projektowe ze strony partnera – FR Solutions (www.frsolutions.pl)



www.frsolutions.pl



www.polflam.pl



Fot. 7. Widok nagrzewanej powierzchni aluminiowej profilowej ściany działowej o deklarowanej odporności ogniowej EI 60 w 50 minucie badania (w górnej części panel nieprzezierny, w dolnej części przeszklenia) (źródło: Archiwum ITB)

i 2 przedstawiony został sposób zachowania w warunkach pożaru szyb danego rodzaju.

Przykładowe przekroje profili przeszklonych ścian osłonowych przedstawiono na rys. 3 i 4, a profili przeszklonych ścian działowych i drzwi na rys. 5÷7.

Klasyfikacja ogniowa

Pionowe elementy przeszklone klasyfikowane są w zakresie odporności ogniowej zgodnie z normą PN-EN 13501-2 [7] na podstawie badania przeprowadzonego zgodnie z odpowiednią normą badawczą. Klasy odporności ogniowej zdefiniowane w normie klasyfikacyjnej [7] zestawione zostały w tabelach 4÷6.

W przypadku ścian osłonowych, dodatkowo dla danej klasy odporności ogniowej podanej w tabeli 4 należy podać oznaczenie wskazujące na rodzaj badania na podstawie, którego została nadana klasyfikacja. Dla ścian osłonowych, które przebadane zostały od wewnątrz oraz od zewnątrz, stosuje się oznaczenie „o↔i”, dla pojedynczego badania przy nagrzewaniu tylko od zewnątrz stosuje się oznaczenie „o→i”, natomiast dla pojedynczego badania przy nagrzewaniu tylko od wewnątrz stosuje się oznaczenie „i→o”.

Poszczególne oznaczenia klas odporności ogniowej przedstawione w tabelach 4÷6 związane są z kryteriami skuteczności działania, takimi jak:

- szczelność ogniowa (E),
- izolacyjność ogniowa (I),
- promieniowanie (W),
- odporność na oddziaływanie mechaniczne (M).

Szczelność ogniowa to zdolność danej pionowej przegrody przeszklonej 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 danego elementu próbnego, będącego oddzielającym elementem konstrukcji budowlanej, poddanego działaniu ognia z jednej strony, do ograniczenia przyrostu temperatury na powierzchni nienagrzewanej powyżej danego poziomu [24]. 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). Dla ścian działowych i osłonowych graniczna wartość przyrostu temperatury w dowolnym punkcie danej przegrody wynosi 180°C, przy czym przyrost średniej temperatury na przeszkleniach nie może przekroczyć 140°C. W przypadku drzwi możliwe jest sklasyfikowanie elementu pod względem izolacyjności ogniowej jako EI1 lub EI2. Pierwsza z klas jest kryterium bardziej rygorystycznym – przyrost średniej temperatury na powierzchni skrzydła ograniczony jest do 140°C, natomiast przyrost temperatury maksymalnej mierzony w dowolnym punkcie skrzydła, w obszarze odległym o min. 25 mm od krawędzi skrzydła drzwi oraz ościeżnicy ograniczony jest do 180°C. Dla drugiej z klas izolacyjności ogniowej ograniczenia dotyczące przyrostu średniej temperatury na powierzchni skrzydła są takie same, natomiast w przypadku dowolnego punktu skrzydła przyrost temperatury nie może przekroczyć 180°C ale w obszarze odległym o min. 100 mm od widocznej krawędzi skrzydła, a dla ościeżnicy ograniczony jest do 360°C.

Promieniowanie to zdolność danej pionowej przegrody przeszklonej 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 [9], nie prze-

kracza 15 kW/m². Zgodnie z normą klasyfikacyjną [7] uznaje się, że element, który spełnia kryteria izolacyjności ogniowej (posiadający klasę EI, EI1 lub EI2) spełnia również kryterium promieniowania przez ten sam okres.

Odporność na oddziaływanie mechaniczne to zdolność danej pionowej przegrody przeszklonej do wytrzymania uderzenia powstałego w wyniku uszkodzenia innych elementów konstrukcji lub przedmiotów narażonych na oddziaływanie ognia, bez pogorszenia skuteczności działania w zakresie szczelności i/lub izolacyjności. Oceniana jest po osiągnięciu wymaganego czasu klasyfikacyjnego i przyznawana jest danej ścianie działowej w przypadku, gdy wytrzyma ona uderzenie wykonane zgodnie z normą PN-EN 1363-2 [9].

Przykładowo, nadana danemu elementowi klasa odporności ogniowej EI 60 oznacza, że w ciągu 60 minut dany element powinien spełniać wszystkie wymagania związane z izolacyjnością i szczelnością ogniową.

Wyniki badań zaokrąglane są zawsze w dół do najbliższej klasy, którą nadać można danemu pionowemu elementowi przeszklonemu. W przypadku, gdy cechy stanowią kombinację, czas deklarowany jest czasem najkrótszym, ustalonym dla którejkolwiek z cech. Dla przykładu, element próbny ściany działowej, który utracił swoją izolacyjność ogniową w 23 minucie badania w skutek przekroczenia średniej temperatury na powierzchni którejś z tafli szklanych, a szczelność ogniową w 34 minucie w skutek powstania szczeliny o szerokości przekraczającej dopuszczalne wymiary, sklasyfikowany powinien być, jako EI 20 / E 30 (klasyfikacje, które stanowią kombinację klas i czasów podawane są zawsze w kolejności zwiększającego się czasu i zmniejszającej się liczby parametrów skuteczności działania). Jeżeli w celu wyznaczenia klasy odporności ogniowej danej pionowej przegrody przeszklonej przeprowadzone zostało więcej niż jedno badanie ze względu na oczekiwany zakres zastosowania, klasyfikację dla całego zakresu określa wynik najniższy

Tabela 4. Klasy odporności ogniowej przeszklonych ścian osłonowych [33]

E	15	-	30	60	90	120
EI	15	-	30	60	90	120
EW	-	20	30	60	-	-

Tabela 5. Klasy odporności ogniowej przeszklonych ścian działowych [35]

E	-	20	30	-	60	90	120	-	-
EI	15	20	30	45	60	90	120	180	240
EI-M	-	-	30	-	60	90	120	180	240
EW	-	20	30	-	60	90	120	-	-

Tabela 6. Klasy odporności ogniowej przeszklonych drzwi [38]

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	-	-	-	-

z poszczególnych badań. Klasyfikacja jest ściśle powiązana z zakresem zastosowania, dlatego też wyniki pojedynczych badań prowadzą z reguły do wyższego zaszeregowania dla bardziej ograniczonego zakresu zastosowania.

AUTOR

dr inż. **Paweł SULIK**ITB Zakład Badań Ogniwych
Warszawa

AUTOR

mgr inż. **Bartłomiej SĘDŁAK**ITB Zakład Badań Ogniwych
Warszawa

Bibliografia

1. Izydorczyk D., Sędlak B., Sulik P. (2014): *Fire Resistance of timber doors - Part I: Test procedure and classification*. „Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW Forestry and Wood Technology”, No. 86, 125-128.
2. Izydorczyk D., Sędlak B., Sulik P. (2014): *Fire Resistance of timber doors - Part II: Technical solutions and test results*. „Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW Forestry and Wood Technology”, No. 86, 129-132.
3. Izydorczyk D., Sędlak B., Sulik P. (2014): *Problematyka prawidłowego odbioru wybranych oddzieli przeciwpożarowych*. „Materiały Budowlane”, nr 11, 62-64.
4. Kinowski J., Sulik P. (2014): *Bezpieczeństwo użytkowania elewacji*. „Materiały Budowlane”, nr 9, 38-39.
5. Laskowska Z., Kosiorek M. (2007): *Bezpieczeństwo pożarowe ścian działowych przeszklonych: badania i rozwiązania*. „Świat Szkła”, nr 5 (108), 46-54.
6. Laskowska Z., Kosiorek M. (2007): *Bezpieczeństwo pożarowe ścian kurtynowych*. „Świat Szkła”, nr 2 (105), 23-27.
7. 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*.
8. PN-EN 1363-1:2012 *Badania odporności ogniowej. Część 1: Wymagania ogólne*.
9. PN-EN 1363-2:2001 *Badania odporności ogniowej. Część 2: Procedury alternatywne i dodatkowe*.
10. PN-EN 1364-1:2001 *Badanie odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 1: Ściany*.
11. PN-EN 1364-3:2014 *Badanie odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 3: Ściany osłonowe pełna konfiguracja (kompletny zestaw)*.
12. PN-EN 1364-4:2014 *Badanie odporności ogniowej elementów nienośnych. Część 4: Ściany osłonowe częściowa konfiguracja*.
13. PN-EN 13830:2005 *Ściany osłonowe. Norma wyrobu*.
14. PN-EN 14600:2009 *Drzwi, bramy i otwieralne okna o właściwościach odporności ogniowej i/lub dymoszczelności. Wymagania i klasyfikacja*.
15. 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*.
16. 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*.
17. PN-EN 1634-3:2006/AC:2006 *Badania odporności ogniowej zestawów drzwiowych i żaluzjowych. Część 3: Sprawdzenie dymoszczelności drzwi i żaluzji*.
18. Roszkowski P., Sędlak B. (2014): *Badania odporności ogniowej poziomych elementów przeszklonych*. „Świat Szkła”, R. 19 (nr 12).
19. Roszkowski P., Sędlak B. (2011): *Metodyka badań odporności ogniowej dachów przeszklonych*. „Świat Szkła”, R. 16 (nr 6), 50-52.
20. Roszkowski P., Sędlak B. (2011): *Metodyka badań odporności ogniowej przeszklonych ścian działowych*. „Świat Szkła”, R. 16 (nr 9), 59-64.
21. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z dnia 15 Czerwca 2002 r., poz.690).
22. Sędlak B. (2014): *Badania odporności ogniowej przeszklonych ścian działowych*. „Świat Szkła”, R. 19 (nr 2), 30-33.
23. Sędlak B. (2012): *Badania odporności ogniowej przeszklonych ścian osłonowych. Cz. 1*. „Świat Szkła”, R. 17 (nr 9), 52-54.
24. Sędlak B. (2012): *Badania odporności ogniowej przeszklonych ścian osłonowych. Cz. 2*. „Świat Szkła”, R. 17 (nr 10), 53-58,60.
25. Sędlak B. (2014): *Badania odporności ogniowej przeszklonych ścian osłonowych wg nowego wydania normy PN-EN 1364-3*. „Świat Szkła”, R. 19 (nr 7-8), 49-53.
26. Sędlak B. (2014): *Bezsprosowe szklane ściany działowe o określonej klasie odporności ogniowej*. „Świat Szkła”, R. 19 (nr 11), 24,26,28,30.
27. Sędlak B., Izydorczyk D., Sulik P. (2014): *Fire Resistance of timber glazed partitions*. „Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW Forestry and Wood Technology”, No. 85, 221-225.
28. Sędlak B., Kinowski J. (2013): *Badania odporności ogniowej ścian osłonowych – przyrosty temperatury na sztybach*. „Świat Szkła”, R. 18 (nr 11), 20-25.
29. Sędlak B., Kinowski J., Borowy A. (2013): *Fire resistance tests of large glazed aluminium curtain wall test specimens – results comparison*. „MATEC Web of Conferences”, Vol. 9, p. 02009, EDP Sciences, DOI: 10.1051/mateconf/20130902009.
30. Sędlak B. (2012): *Metodyka badań odporności ogniowej drzwi przeszklonych. Cz. 1*. „Świat Szkła”, R. 17 (nr 3), 50-52,60.
31. Sędlak B. (2012): *Metodyka badań odporności ogniowej drzwi przeszklonych. Cz. 2*. „Świat Szkła”, R. 17 (nr 4), 55-58,60.
32. Sędlak B. (2014): *Odporność ogniowa ścian osłonowych z dużymi przeszkleniami. Cz. 1*. „Świat Szkła”, R. 19 (nr 3), 16-19,25.
33. Sędlak B. (2014): *Odporność ogniowa ścian osłonowych z dużymi przeszkleniami. Cz. 2*. „Świat Szkła”, R. 19 (nr 5), 28-31.
34. Sędlak B. (2013): *Przeszkłone drzwi dymoszczelne – badania oraz klasyfikacja w zakresie dymoszczelności*. „Świat Szkła”, R. 18 (nr 4), 35-38.
35. Sędlak B., Roszkowski P. (2012): *Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej przeszklonych ścian działowych*. „Świat Szkła”, R. 17 (nr 7-8), 54-59.
36. Sędlak B. (2013): *Systemy przegród aluminiowo szklanych o określonej klasie odporności ogniowej*. „Świat Szkła”, R. 18 (nr 10), 30-33,41.
37. Sędlak B. (2014): *Ściany działowe z pustaków szklanych – badania oraz klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej*. „Świat Szkła”, R. 19 (nr 1), 30-33.
38. Sulik P., Sędlak B., Izydorczyk D. (2014): *Odporność ogniowa i dymoszczelność drzwi przeciwpożarowych na wyjściach awaryjnych z tuneli – badania i klasyfikacja*. „Logistyka”, nr 6, 10104-10113.
39. Sulik P., Sędlak B., Kinowski J. (2014): *Bezpieczeństwo pożarowe ścian zewnętrznych (Cz. 1) – Elewacje szklane: wymagania, badania, przykłady*. „Ochrona przeciwpożarowa”, nr 4, 10-16.
40. Sulik P., Sędlak B., Turkowski P., Węgrzyński W. (2014): *Bezpieczeństwo pożarowe budynków wysokich i wysokościowych*. [W:] A. Halicka, *Budownictwo na obszarach zurbanizowanych*, Nauka, praktyka, perspektywy, Politechnika Lubelska 2014, pp. 105-120.
41. Zieliński K. (2008): *Szklone ogniochronne*. „Świat Szkła”, nr spec. styczeń, 9-11.
42. Dębski M., Sulik P. (2014): *Szacowanie nośności belek drewnianych w sytuacji ogniowej*. „Materiały Budowlane”, nr 10, str. 97-99.

Na naszej stronie internetowej
www.swiat-szklapl



znajdziesz:

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

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



Ściany wewnętrzne ALUPROF

– kompleksowe rozwiązania dla firm

Na spójną identyfikację wizualną firmy składa się bardzo wiele elementów – od wyróżniającego się logotypu poprzez funkcjonalność strony internetowej, aż po wygląd siedziby, do której przychodzą klienci. Dla każdej organizacji bardzo ważną zatem powinna być należyta estetyka biura czy sklepu. Dlatego też, ALUPROF oferuje swoim klientom systemy ścian wewnętrznych umożliwiające tworzenie nowoczesnych i funkcjonalnych konstrukcji przeszklonych, które z pewnością staną się wizytówką każdej firmy.

Przeszkłony krajobraz miast

W naszym kraju powstaje coraz więcej nowoczesnych biur i galerii handlowych, które projektowane są zgodnie z koncepcją architektury otwartej. Powszechne stają się budynki użyteczności publicznej, w których zastosowano szklane fasady pozwalające na tworzenie dużych przeszklonych konstrukcji, dzięki którym do wnętrza budynków wpada znacznie więcej światła słonecznego. Trend ten ma swoje odzwierciedlenie również w projektowaniu przestrzeni wewnątrz obiektów, co stwarza zapotrzebowanie na różnego rodzaju ściany działowe. Na rynku dostępna jest bogata oferta produktów dających możliwość dostosowania i ukształtowania powierzchni użytkowej do indywidualnych potrzeb firmy, a także, w razie konieczności, jej łatwą reorganizację.

W ofercie ALUPROFu dostępne są rozwiązania, dzięki którym firmy dopasują każdą przestrzeń biurową czy sklepową do swoich potrzeb. Wykorzystując nasze systemy możliwe jest tworzenie uniwersalnych ścian działowych. Za ich pomocą mo-



żemy zbudować eleganckie wnętrza biur, wykonane między innymi z hartowanego szkła, czy też stylowe witryny sklepów, które z pewnością doda-

dzą prestiżu każdej firmie, niezależnie od charakteru działalności.

Łatwa adaptacja i modyfikacja

Do konstruowania szklanych ścian działowych wykorzystywanych w przestronnych pomieszczeniach konferencyjnych i biurowych możemy wykorzystać system MB-45 OFFICE. Są to lekkie i zarazem bardzo wytrzymałe konstrukcje, w których elementem nośnym może być szyba hartowana. Produkt daje możliwość tworzenia ścian stałych, wyposażonych w wyraźnie zaznaczone drzwi rozwierane lub wahadłowe. Dodatkowo jego funkcjonalność pozwala na zmianę aranżacji wnętrza poprzez demontaż połączeń i ponowną ich instalację, dzięki czemu zmienimy kształt zabudowy czy też jego funkcje.

W pomieszczeniach biurowych, gdzie konieczne jest wygłuszenie wnętrza warto zamontować ścianki dwuszybowe MB-80 OFFICE, nowości



w ofercie firmy, w których jako wypełnienie można zastosować szyby, płyty meblowe bądź płyty kartonowo-gipsowe. Głębokość i konstrukcja systemu pozwala na umieszczenie pomiędzy szybami żaluzji, co dodatkowo umożliwi oddzielenie części przestrzeni od reszty wnętrza. Ponadto rozwiązanie to pozwala na umieszczenie w środku ściany kabli i montaż gniazdek elektrycznych oraz na łączenie ze zwykłą ścianą kartonowo-gipsową o gr. 75 mm. W praktyce możliwości ich zastosowania w powierzchniach komercyjnych jest niemal nieograniczona również z uwagi na fakt, iż kąt załamania ściany może wynosić od 90 do 180°. Pozwala to na kształtowanie zabudowy w dowolny sposób, do maksymalnej wysokości 5,5 m.

Najnowszy system wewnętrznych ścian działowych dwuszybowych ALUPROFu, MB-80 OFFICE, służy do wykonywania przegród wewnętrznych w pomieszczeniach użyteczności publicznej. Pozwala on na zastosowanie różnego rodzaju wypełnień przeziernych i nieprzeziernych z zastosowaniem wewnętrznych żaluzji, a ponadto na montaż osprzętu elektrycznego i elementów wyposażenia biurowego. Ścianki te są szczególnie polecane w obiektach, gdzie jest wymagana wysoka izolacyjność akustyczna.

Estetyka i bezpieczeństwo

Kolejną nowością w asortymencie ścian działowych jest rozwiązanie przeziernych ścian przeciwpożarowych na bazie systemu MB-78EI, tzw. ścianek bezszprosowych. Pozwalają one na budowę przegród wewnętrznych bez widocznych pionowych profili oddzielających poszczególne moduły ścianki, a ponadto cechują się bardzo dobrą odpornością ogniową. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu wypełnienia w postaci ognioochronnego materiału pęczniącego oraz niepalnego silikonu w szczelinie pomiędzy taflami szkła, która wynosi jedynie 4 mm. W celu dopasowania kolorystycznego wypełnienia silikon dostępny jest w trzech wariantach kolorystycznych: czarnym, szarym oraz białym. System bezszprosowych ścian MB-78EI umożliwia projektowanie przegród, których wysokość dochodzić może nawet do 3,6 m, a moduły osiągać szerokość do 1,8 m. Badania ogniowe przeprowadzone w Instytucie Techniki Budowlanej, obejmowały model przegrody z tzw. swobodną krawędzią, co oznacza, że nie ma ograniczeń długości maksymalnej konstrukcji ściany.



System bezszprosowych ścian przeciwpożarowych MB-78EI pozwala na swobodne projektowanie i konstruowanie bardzo dużych powierzchni wewnętrznych ścian działowych. Przezroczyste moduły pozwalają na tworzenie konstrukcji, które optycznie powiększają wnętrze budynku. Ponadto, system ten, dzięki swoim właściwościom ognioochronnym zapewnia bezpieczeństwo, pozwalając na organizację w budynkach stref pożarowych oraz gwarantując odpowiednie warunki do ewakuacji osób.

System bezszprosowych ścian przeciwpożarowych MB-78EI pozwala na swobodne projektowanie i konstruowanie bardzo dużych powierzchni wewnętrznych ścian działowych. Przezroczyste moduły pozwalają na tworzenie konstrukcji, które optycznie powiększają wnętrze budynku. Ponadto, system ten, dzięki swoim właściwościom ognioochronnym zapewnia bezpieczeństwo, pozwalając na organizację w budynkach stref pożarowych oraz gwarantując odpowiednie warunki do ewakuacji osób.

Witryny sklepowe na wysokim poziomie

W przypadku aranżacji przestrzeni z wykorzystaniem szklanych ścian działowych, w których drzwi wykonane są ze szkła, pomocne będą systemy MB-EXPO i MB-EXPO MOBILE. Cechą charakterystyczną pierwszego jest fakt, iż elementem nośnym w konstrukcji jest szyba hartowana mocowana w profilach zaciskowych. Produkt pozwala tworzyć zabudowy, które osiągną wysokość maksymalną do około 4 metrów, a szerokość skrzydeł drzwi wynosi 140 centymetrów. W przypadku drugiego rozwiązania maksymalna wysokość paneli drzwiowych może wynieść również 4 metry, natomiast szerokość do półtora metra. W ramach obydwu rozwiązań istnieje możliwość użycia szyb hartowanych o grubościach 8, 10 i 12 mm. Dodatkowo MB-EXPO pozwala na wykończenia powierzchni aluminiowych profili dekoracyjnych z obu stron zabudowy (tzw. dwukolor). Systemy dają również możliwość łatwej reorganizacji pomieszczeń i podziału powierzchni wnętrza w nowy sposób. W efekcie możliwe będzie wykonanie konstrukcji ścianek stałych, całoszklanych drzwi rozwieranych i wahadłowych jak również segmenty drzwi parkowanych i składanych, które znajdują swoje zastosowanie w sklepach, galeriach handlowych, centrach targowych oraz pomieszczeniach biurowych.

Systemy MB-EXPO i MB-EXPO MOBILE to bardzo lekkie i eleganckie rozwiązania, których głębokość profili jest stała bez względu na grubość szklenia wahająca się od 8 do 12 mm. Maksymalna wysokość konstrukcji, jaką dzięki nim można uzyskać to 4 metry. Poza dobrą funkcjonalnością oraz wytrzymałością systemy te charakteryzują się również wysoką estetyką m.in. dzięki niewidocznym uszczelkom przyszybowym.

AUTOR

Bożena Ryszka
ALUPROF S.A.



Produkcyjne sprawdzanie trwałości i zgodności szyb warstwowych ze szkłem hartowanym termicznie

W odpowiedniej części każdej normy przedmiotowej na szkło w budownictwie (szyby warstwowe i bezpieczne szyby warstwowe, szyby bezpieczne termicznie hartowane oraz szyby zespolone izolacyjne) znajduje się jednolity zapis: *Producent powinien przygotować „dokument identyfikujący właściwości/charakterystyka wyrobu” na podstawie zebranych informacji dotyczących właściwości wyrobu (patrz 6.3). Dokument ten powinien być częścią technicznej bazy danych producenta i stanowić podstawę do dodatkowych informacji jeśli wymaga tego zastosowanie. „Dokument identyfikujący właściwości/charakterystyka wyrobu” powinien być skatalogowany w jednej z form medialnych (druk, płyta, strona internetowa, itp.), zawsze możliwych do zidentyfikowania przy powołaniu, łącznie z oznakowaniem wyrobu. W katalogu powinny być przedstawione wartości lub klasy właściwości, których spełnienie zadeklarowano. Jeżeli nie deklaruje się danej właściwości należy użyć znaku NPD („nie określono właściwości”).*

Wobec powyższego Producent powinien odpowiednio dobrać plan badań określonego typu szklanego wyrobu budowlanego, tj. do funkcji i wymagań, jakie spełnia szyba w obiekcie budowlanym, co najmniej w zakresie zapewnienia wymagań podstawowych. W tym celu Producent może wykorzystać normowy plan badań i/lub opracować wyższe wymagania w oparciu o normę międzynarodową PN ISO 2859-1 [Literatura, poz. 1].

Zagadnienia te przedstawię na przykładzie bezpiecznych szyb warstwowych z użyciem bezpiecznego szkła termicznie hartowanego, przy zastosowaniu ich w budynku jako zewnętrzne bariery przeszklone, których trwałość i zgodność z Polską Normą powinna stanowić priorytetowe zadanie producenta.

Planowanie badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji (ZKP)

Szyby warstwowe przeznaczone do zastosowań zewnętrznych bez zakrytych krawędzi podlegają badaniom odporności na wysoką temperaturę (metoda A), badaniom odporności na wysoką wilgotność z kondensacją (metoda C) [ta-

blica B.3 PN EN 14449, Literatura, poz. 2] oraz badaniom odporności na promieniowanie [Rozdział 6 PN EN ISO 12543-4, Literatura, poz. 3]. Wskazane normy podają minimalne plany badań powyższych właściwości podlegających sprawdzaniu pod względem zapewnienia trwałości gotowych wyrobów. Odporność na promieniowanie jest zwykłe w zakresie Wstępnego badania typu (WBT), także jako pośrednia ocena trwałości poprzez kontrolowanie procesu produkcji i/lub na podstawie umowy o jakość z producentem materiałów międzywarstwy (folie, arkusze, wlewana żywica), który przedłoży wyniki badań według metody wskazanej przez producenta danego typu szyb warstwowych. Normowy plan badań dla metody A zaleca badanie minimum jednej próbki dziennie, a dla metody C zaleca badanie minimum trzech próbek co dwa tygodnie.

Plany badań opracowane według normy PN ISO 2859-1, oparte o obliczenia statystyczne, charakteryzują się ustaleniem granic akceptowanej jakości (AQL) w procentach jednostek niezgodnych dla poszczególnych właściwości podlegających sprawdzaniu i w odniesieniu do liczności partii dostawy. Pozwala to na precyzyjne określenie liczności próbki oraz liczb kwalifikujących (Ac) i liczb dyskwalifikujących (Re) wobec stwierdzonych niezgodności i wad, które będą następnie podstawą do przyjęcia lub odrzucenia partii produkcyjnej. Dla wad, definiowanych jako niespełnienie wymagań związanych z zamierzonym użytkowaniem (wycofanie z użytkowania) przypisuje się zazwyczaj AQL=2,5%, co przykładowo przy średnim ogólnym poziomie kontroli (II) oznacza, że dla partii badanej o liczności 100 jednostek należy pobrać losowo próbkę 20 jednostek, w których może wystąpić jedna wada (Ac=1), a dwie wady (Re=2) spowodują odrzucenie partii jednostek (wyrobów). Plany takie mogą być stosowane do kontroli (ZKP) zarówno przy produkcji szyb (formatek) ze szkła bezpiecznego hartowanego, jak również przy finalnej produkcji szyb warstwowych.

W przypadku szyb warstwowych z użyciem formatek szkła termicznie hartowanego istotną rolę w ich trwałości zapewnia płaskość i wytrzy-

małość na zginanie tego szkła. Zgodnie z zapisem [Tablica A.1 odnośniki a) i b) PN EN 14449]: **płaskość formatek szkła hartowanego (oraz innego szkła obrobionego termicznie) wymaga lepszej tolerancji niż podane w odpowiednich normach**, co też należy rozumieć jako zminimalizowane wartości wypukłości całkowitej oraz zminimalizowane wartości wypukłości lokalnych, w tym wartości podniesionego obrzeża oraz po-falowania od rolek. Z tego wynika niezbiecie, że produkcja szyb termicznie hartowanych przeznaczonych do wytwarzania bezpiecznych szyb warstwowych podlega szczególnej kontroli wyników badań planowych w ZKP.

Szczegółowe procedury WBT, podstawowy plan badań ZKP, oraz zasady oceny zgodności dla szyb bezpiecznych termicznie hartowanych są podane w PN EN 12150-2 [Literatura, poz. 4]. Normowy plan badań szkła hartowanego w zakresie wypukłości całkowitej i lokalnej zaleca co najmniej jedno badanie gotowej szyby po hartowaniu dziennie oraz co najmniej jedno badanie wytrzymałości mechanicznej (zginanie) reprezentatywnej próbki dziennie, ale w układzie tygodniowym dla każdego rodzaju i grubości szkła w użyciu.

Producent szyb warstwowych z użyciem tafli szkła hartowanego lub monolitycznych szyb hartowanych, hartowanych wygrzewanych albo termicznie wzmocnionych (także, jeżeli są to odrębne podmioty gospodarcze), musi dysponować stosownym wyposażeniem badawczym i tylko na podstawie wyników badań przy staranności ich dokumentowania, każdy Producent powinien odpowiedzialnie deklarować zgodność właściwości użytkowych z przewidywanym zastosowaniem.

Niezbędne urządzenia badawcze, przykłady

Na zdjęciach pokazują niezbędne urządzenia badawcze (ZKP), użytkowane w warunkach laboratorium producenta bezpiecznych szyb hartowanych oraz producenta bezpiecznych szyb warstwowych (fot. 1, 2, 3, 4 i 5). Więcej informacji jest na stronie: www.stronaszklar.neostrada.pl.



Fot. 1. SH ugięcie lokalne x 3



Fot. 2. SH zginanie maszyna



Fot. 3. SH zginanie czujnik ultra



Fot. 4. SW badanie A



Fot. 5. SW badanie C

Dokumentowanie trwałości i zgodności wyrobów

Staranne i systematyczne dokumentowanie (w tym archiwizacja próbek), obok wymaganej oceny zgodności dla typów wyrobów (jednostek oszklenia), jest obowiązkiem każdego Producenta szklanych wyrobów do budownictwa. Obowiązek ten wynika wprost z norm przedmiotowych, ale także z odnośnych przepisów prawa budowlanego, w szczególności z ogólnodostępnej Ustawy o wyrobach budowlanych oraz Rozporządzenia UE nr 305/2011r.

Dokumentem zewnętrznym (obowiązkowo wystawianym przez Producenta) jest Deklaracja Właściwości Użytkowych (DWU), możliwa do sporządzenia w oparciu o WBT oraz pozytywne wyniki ZKP. DWU jest z zasady włączana do powykonawczej dokumentacji technicznej obiektu budowlanego i wraz z wykazem wartości lub klas właściwości, których spełnienie zadeklarowano, stanowi odpowiedzialne dokumentowanie trwałości i zgodności.

Skutki błędów przy produkcji i kontroli jakości szyb warstwowych, przykład

Na zdjęciach (fot. 6, 7, 8 i 9) pokazują niezgodności (wady) będące udokumentowanym przykładem braku trwałości, a tym samym braku zgodności szyb warstwowych zabudowanych w barierkach przeszklonych loggii, portfenetrów i tarasów w budynkach mieszkalnych.

W przypadkach, gdy liczba szyb wadliwych (jednostek niezgodnych) przekracza granicę uzgodnioną przez Strony kontraktu dostawy (lub wartość graniczną niezgodności ustaloną przez rzeczoznawcę w powołaniu się na stosowną normę przedmiotową), dochodzi do wycofania z użytkowania nawet całej partii dostawy z obiektu budowlanego ze wszelkimi konsekwencjami z tym związanymi.

AUTOR

Wojciech Korzynow
mail: szklar@wa.onet.pl



Literatura:

1. PN ISO 2859-1:2003P *Procedury kontroli wrywkowej metodą alternatywną. Część 1: Schematy kontroli indeksowane na podstawie granicy akceptowanej jakości (AQL) stosowane do kontroli partii za partią.*
2. PN EN 14449:2005P *Szkoło w budownictwie. Szkoło*



Fot. 6. Górna krawędź (pęcherze)



Fot. 7. Górna krawędź (rozwarstwienie)



Fot. 8. Narożnik (rozwarstwienie)



Fot. 9. Wycofane z użytkowania

warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Ocena zgodności wyrobu z normą.

3. PN EN ISO 12543-4:2000P *Szkoło w budownictwie. Szkoło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe. Metody badań odporności.*
4. PN EN 12150-2:2006P *Szkoło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe. Część 2: Ocena zgodności z normą.*

Rynek zwiększa wymagania wobec szkła laminowanego

Szkło laminowane już dawno przekroczyło progi branży motoryzacyjnej i pojawiło się w wielu miejscach, gdzie stawiane są wysokie wymagania w zakresie bezpieczeństwa: w meblarstwie, wyposażeniu wnętrz czy budownictwie. Rynek oczekuje wyższej podaży szkła laminowanego, a producenci pytają: jak laminować, by sprostać oczekiwaniom klientów?

Czas, gdy każda ilość szkła laminowanego była wchłonięta przez rynek minął, bo użytkownicy mają doskonale sprecyzowane wymagania odnośnie jakości i... ceny. Choć podaż wciąż nie jest duża i na rynku znajduje się miejsce dla nowych producentów, to zastanawiając się nad rozpoczęciem produkcji takiego asortymentu, dobrze jest najpierw zdecydować, czy postawić na technologię laminowania foliami EVA (*Ethyl-Acetate Vinyl*) czy może PVB (poliwinylbutyral) i odpowiednio dobrać do tego technologię.

Dlaczego bezpieczne?

Proces laminowania szkła ma na celu stworzenie szkła bezpiecznego poprzez wzmocnienie jego struktury oraz zapobiegnięcie fragmentacji rozbitej szyby na niebezpieczne dla zdrowia i życia elementy. Kiedyś szkło bezpieczne stosowane było głównie w branży motoryzacyjnej. Dzięki laminacji w trakcie zderzenia dwóch aut, czy nawet uderzenia kamienia spod opony nadjeżdżającego tira szyba nie ulega rozpadowi i nie powoduje skałceń. Obecnie, gdy poprzeczka w zakresie bezpieczeństwa podnoszona jest coraz wyżej i śrubowane są normy związane z ochroną życia i zdrowia, bezpieczne szkło laminowane znajduje zastosowanie już nie tylko w motoryzacji, lecz także w budynkach użyteczności publicznej, jak również coraz częściej w naszych domach i ogrodach.

PVB czy EVA?

Pod względem technologii wytwarzania szkło laminowane może być produkowane na kilka sposobów, jednak najbardziej rozpowszechnionymi metodami jest laminowanie szkła przy użyciu folii. Na rynku możemy spotkać się ze szkłem laminowanym foliami PVB lub EVA. Co je różni? Która z nich jest bardziej efektyw-



Folia VISUAL typu EVA firmy PUJOL pozwala na wytwarzanie bezpiecznego szkła laminowanego charakteryzującego się perfekcyjną przezroczystością (fot. PUJOL)

na? Pozwala wytworzyć szkło lepszej jakości, obniżyć koszty produkcji? Przyjrzyjmy się tym parametrom.

Higroskopijność

Wszystko zaczyna się na etapie parku maszynowego, bo to od wyboru konkretnych maszyn zale-

żeć będzie, jaki typ folii będziemy stosować w procesie laminacji. Folia PVB wymaga użycia znacznie bardziej zaawansowanego technologicznie parku maszynowego niż w przypadku folii EVA. Folia PVB jest także bardziej wymagająca, jeżeli chodzi o sposób jej magazynowania, szczególnie w kwestii zapewnienia stałej temperatury czy wilgotności powietrza nie tylko w magazynie, lecz także na samej linii produkcyjnej. Nagła zmiana tych parametrów może spowodować uszkodzenie folii i jej nieprawidłowe nałożenie na szkło. To dość poważny wymóg, który odstrasza wielu producentów, dlatego gros z nich decyduje się na laminowanie technologią EVA, która nie wymaga tworzenia specjalnych klimatyzowanych magazynów, a proces jej nakładania jest znacznie mniej skomplikowany, dzięki czemu zmniejsza się ryzyko wyprodukowania wadliwego produktu.

Dzieje się tak dlatego, gdyż folia EVA – w odróżnieniu od „konkurentki” – ma znacznie niższy poziom higroskopijności i ma dłuższą przydatność do użytku. Fakt, że nie absorbuje wody powoduje także, że krawędzie formatki szkła laminowanego foliami EVA nie wymagają specjalnych zabezpieczeń, nawet wtedy, gdy wyprodukowane z niego bezpieczne szkło będzie użytkowane w miejscach narażonych na działanie wilgoci, np. w zimowych ogrodach, które zyskują na popularności czy w obudowach wanien. Jeśli zatem mamy zamiar wytwarzać produkty skierowane

do branż o podwyższonych wymaganiach w zakresie działania warunków atmosferycznych, lepiej wybrać technologię laminowania foliami EVA, gdyż w przypadku folii PVB istnieje możliwość delaminacji (rozwarstwienia się) szyb pod wpływem wody, co mogłoby generować bardzo kosztowne w usunięciu reklamacje.



www.youtube.com/mekanika

Sierpniowa
promocja *

FOLIA EVA DO LAMINOWANIA

OD
10,99
PLN/m²

* Promocja trwa do końca sierpnia br. lub do wyczerpania zapasów.

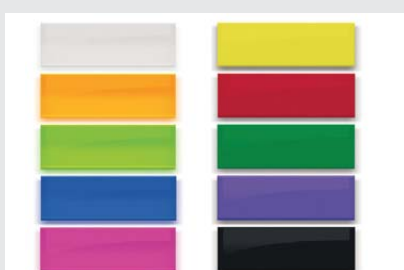
MEKANIKA

KOMPLETNE LINIE TECHNOLOGICZNE

TECHNOLOGIA LAMINOWANIA
PIECE DO LAMINOWANIA

FOLIA EVA – WSZYSTKIE KOLORY
ORAZ EVA WYSOKI TRANSPARENT
FOLIA 0,38 / 0,76
SZEROKOŚCI: 1,6 M ; 2,0 M ; 2,1 M

TAŚMY DO LAMINOWANIA



ul. Krakowska 42
38-300 Gorlice
tel. +48 18 353 06 69
fax. +48 18 353 51 48
e-mail: biuro@mekanika.pl

WWW.MEKANIKA.PL

Ważny czynnik: cena

Kiedyś głównym argumentem zwolenników technologii PVB była niższa cena stosowanych folii. Obecnie konkurencja na rynku spowodowała, że ceny spadły, a do tego producenci folii typu EVA oferują coraz to nowe rozwiązania, pozwalające jeszcze lepiej sprostać rosnącym wymaganiom rynkowym.

Przykładem może być folia firmy PUJOL o nazwie „Visual”. Jest to folia o najwyższym stopniu przezroczystości (*high transparent*), przeznaczona do produkcji szkła charakteryzującego się dużą przejrzystością, przy zachowaniu możliwie najniższego kosztu wytworzenia. Tak zalaminowane szkło znajduje zastosowanie np. w budownictwie przy produkcji balustrad czy stopni schodowych. Są to aplikacje wymagające zastosowania kilku warstw folii, co w przypadku zastosowania folii o niższym stopniu przezroczystości nie pozwala uzyskać tak doskonałego efektu wizualnego. Ponadto folia „Visual” typu EVA jest przystosowana nie tylko do laminowania

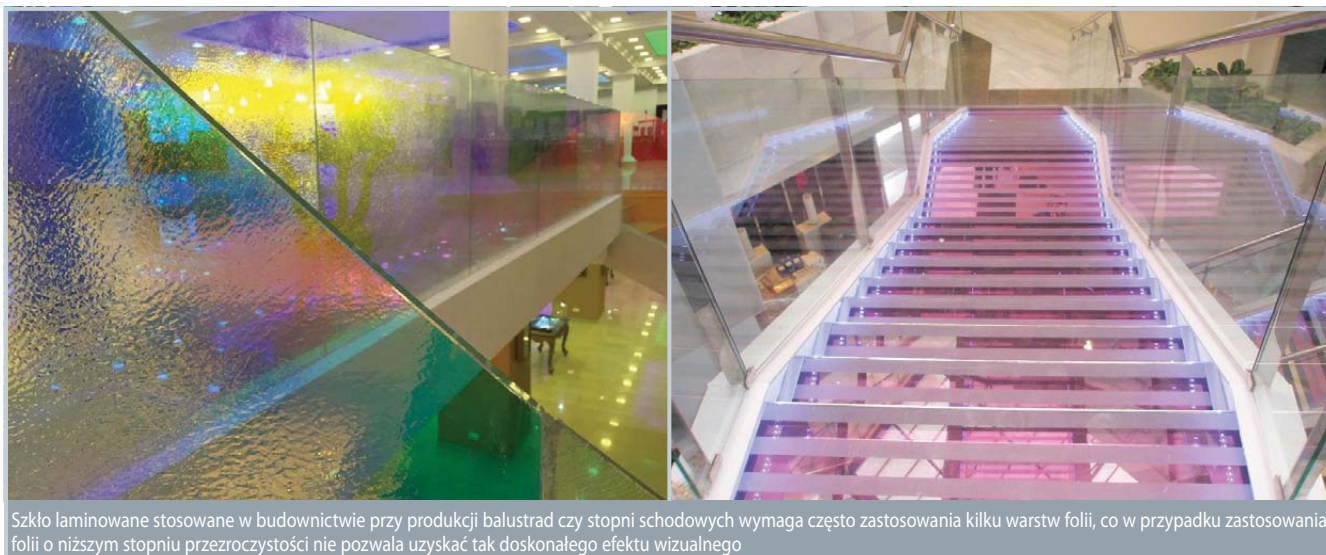
rametrów każdego rodzaju folii należy nie tylko przejrzystość, lecz także siła połączenia (przyczepność), czyli energia, jaką musimy włożyć, aby rozłączyć zalaminowane formatki szklane. Taki test pozwala nam określić trwałość połączenia. Kolejnym istotnym czynnikiem są filtry, jakie posiada folia, takie jak np. filtr UV, dzięki któremu zalaminowana szyba chroni przed oddziaływaniem szkodliwego promieniowania.

I na koniec jeszcze jedna ważna wskazówka. Dla pewności, że oferowany przez nasz zakład produkt będzie najwyższej jakości i będzie spełniał wszystkie stawiane przed nim wymagania, powinniśmy zwrócić uwagę, czy wybrane przez nas materiały do laminacji posiadają odpowiednie certyfikaty, które potwierdzą parametry, o jakich zapewnia nas producent czy dystrybutor.

Jeśli wybór technologii laminacji szkła został rozstrzygnięty, zastanówmy się jeszcze nad jednym dylematem – nieodzownym w wyborze najlepszej metody produkcji.

z fabryk renomowanych światowych marek, co pozwoli nam na długoletnie bezproblemowe użytkowanie maszyny, a w sytuacji awarii gwarantuje szybki i łatwy dostęp do części zamiennych, eliminując ryzyko długiego przestoju maszyny w oczekiwaniu na dostawę spoza kontynentu. Nie jest bowiem tajemnicą, że tania azjatycka automatyka często bywa „nietypowa” i znalezienie zamiennika bywa bardzo trudne a w konsekwencji kosztowne.

Bardzo ważna jest również obsługa interfejsu maszyny. Powinna ona być bardzo prosta, wręcz intuicyjna pozwalając – przy problemach ze znalezieniem wykwalifikowanych pracowników – na wyeliminowanie błędów ludzkiego, czyli pomyłek operatorów. Kolejnym ważnym elementem, na który należy zwrócić uwagę wybierając maszynę, jest kieszeń, w której wytwarzamy próżnię. Powszechnie stosowanych jest kilka sposobów uszczelniania silikonowej torby. Wśród użytkowników maszyn panują różne poglądy na temat tych rozwiązań i ewentualnych problemów z obsługą, jednak większość



Szkło laminowane stosowane w budownictwie przy produkcji balustrad czy stopni schodowych wymaga często zastosowania kilku warstw folii, co w przypadku zastosowania folii o niższym stopniu przezroczystości nie pozwala uzyskać tak doskonałego efektu wizualnego

szkła, lecz także produkcji grafik, w tym również laminowania materiałów organicznych. Produkt ten pozwala nam na prace w dwóch zakresach temperatur. Ma to kluczowe znaczenie przy laminacji materiałów łatwotopliwych, które – w standardowej temperaturze pracy około 130°C – mogłyby ulec zniszczeniu bądź odkształceniu. Dzięki możliwości stosowania folii „Visual” już w temperaturze 80°C eliminujemy ten problem i zwiększamy możliwości oferowanych usług i wytwarzanych produktów.

Filtry UV

Jeśli pomimo powyższych wskazówek nadal zastanawiamy się nad wyborem technologii laminacji, warto zwrócić jeszcze uwagę na kilka podstawowych parametrów, jakimi charakteryzują się oferowane na rynku folie. Do najważniejszych pa-

Wybierz odpowiednią maszynę

Równie ważnym elementem składowym – po wyborze materiałów użytych w procesie pozwalającym na bezproblemowe wytwarzanie szkła bezpiecznego – jest zakup maszyny, za pomocą której przeprowadzimy proces produkcji. Prawidłowo zaprojektowana oraz zbudowana maszyna powinna zapewnić kilka ważnych z punktu widzenia użytkownika parametrów. Jednym z nich jest równy rozkład temperatur w komorze grzewczej. Jest to bardzo ważne szczególnie przy pracy z formatkami dużych gabarytów. Należy zwrócić również uwagę na jakość użytych elementów w jej konstrukcji, szczególnie tych najważniejszych, takich jak pompa próżni, grzałki czy układ sterowania (elektronika zastosowana w maszynie). Te niewralgiczne komponenty powinny być najwyższej jakości, pochodzące

zwraca uwagę, jak ważna jest grubość materiału, który został użyty do jej produkcji (co przekłada się na trwałość kieszeni próżniowych).

Planując zakup maszyny warto rozważyć zakup urządzenia od producenta, który posiada w swojej ofercie nie tylko maszyny, ale kompleksowo zaopatrzy nas również w części zamienne, zagwarantuje własny serwis oraz dostarczy folie. Nabywając całą technologię (maszynę oraz materiały) z jednego źródła wykluczamy wiele problemów. Nie możemy zapomnieć że producenci, jak np. PUJOL, już w chwili opracowywania nowego typu folii, jeszcze na etapie testów laboratoryjnych, dobiera właściwości folii na maszynę własnego autorstwa, co gwarantuje pełną kompatybilność produktów. Częstym problemem sygnalizowanym przez użytkowników maszyn są kłopoty z prawidłowym zestawieniem ze sobą tych dwóch ważnych czynników. Często w sytuacjach



Folie typu EVA charakteryzują się niższą higroskopijnością niż folie PVB, dlatego zdominowały rynek produkcji szkła stosowanego w łazienkach, na basenach czy do produkcji ogrodów zimowych

potrzebujemy pomocy czy doradztwa technicznego możemy swoje pytania kierować do jednego adresata. Wybierając markę maszyny dodatkowo warto zwrócić uwagę na to, czy producent lub dystrybutor maszyny posiadają rozwinięty na terenie kraju serwis i wykwalifikowaną kadrę pracowników. Często bowiem serwisowanie maszyny marki, która nie posiada swojego przedstawicielstwa na terenie Polski, bywa bardzo kosztowne i kłopotliwe, a rozwiązanie nawet błahego problemu trwa bardzo długo.

Biorąc pod uwagę powyższe dochodzimy do wniosku, że cena nie powinna być jedynym argumentem przemawiającym za konkretną technologią czy zakupem maszyny i komponentów. Często spotykamy się z sytuacją że maszyny tanie w zakupie bywają drogie i kłopotliwe w eksploatacji. Spowodowane jest to wieloma czynnikami, zaczynając od kosztów zużywanej energii, poprzez straty produkcyjne spowodowane złej jakości materiałami, jak również słabą kondycją maszyn, kończąc na dużych kosztach i kłopotliwym dostępie do części zamiennych.

Masz pytania?

Zadzwoń: tel. 18 353 06 69
 biuro@mekanika.pl
 www.mekanika.pl

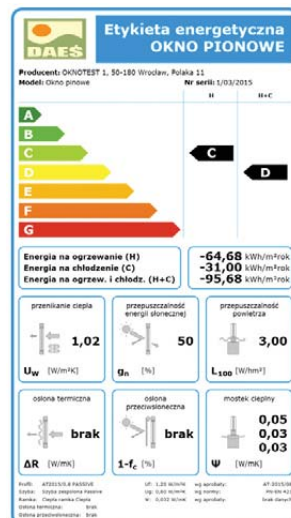
problematicznym dostawca folii winą za złą jakość produktu wytworzony z jej udziałem obarcza maszynę, a producent maszyny, nie widząc żadnych

uchybień w jej pracy zrzuca winę na kiepskiej jakości folię. Nabywając całą technologię z jednego źródła wykluczamy ten problem, a w sytuacjach, kiedy

dokończenie ze str. 30

Tabela 7. Analiza wpływu g_c na jakość energetyczną okna dla przegród spełniających wymagania $U_w \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ zlokalizowanych w pomieszczeniach ogrzewanych.

Lp.	Typ szyby	Model	U_g	g_c	U_w	Zmiana wartości U_w wyrażona w %	Efektywność energetyczna EE h na ogrzewanie kWh/m ² rok	Poprawa efektywności energetycznej okna na ogrzewanie wyrażona w %
			W/m ² K		kWh/m ² rok			
7	Therm	4LE/12Ar/4/12Ar/4LE	0,7	0,51	0,96	-39%	-65,24	-20%
8	Therm	8LE/12Ar/4/12Ar/4LE	0,7	0,47	0,96	-39%	-65,74	-21%
9	Therm	4LE/16Ar/4/16Ar/4LE	0,7	0,61	0,96	-39%	-58,35	-7%
10	Therm	4S1/12Kr/4/12Kr/4LE	0,4	0,41	0,76	-10%	-56,34	-4%
11	ClimaQ	4/12/4/12/4/12/4	0,3	0,33	0,69	0%	-54,4	0%
12	ClimaTop	4/18/4/18/4	0,6	0,62	0,89	-29%	-52,41	4%
13	ClimaTop	4/12/4/12/4	0,7	0,62	0,96	-39%	-57,89	-6%



- optymalna wartość g_c zależy od lokalizacji budynku: nasłonecznienia, zacienienia otoczenia, zastosowania dodatkowych urządzeń zacieniających oraz związanych z tym kosztów inwestycyjnych;
- w okresie grzewczym wartość g_c powinna być jak najwyższa tak, aby umożliwić wykorzystanie darmowej energii słonecznej do ogrzewania pomieszczeń;
- zastosowanie właściwych rozwiązań narzuca konieczność metodologii oceny energetycznej sto-

sowanej przy etykietowaniu energetycznym stolarki już na etapie projektowania.

Podsumowanie

Analiza efektywności energetycznej okien w odniesieniu do parametrów technicznych części przezroczystych – szyb – jest zadaniem złożonym. Oszacowanie wpływu szyb na jakość energetyczną okna nawet dla projektantów i specjalistów jest zadaniem nietrywim. Wspar-

ciem jest etykietowanie energetyczne stolarki, w którym podawane są wszystkie parametry mające wpływ na jakość energetyczną okna i do którego materiały są do pobrania z: <http://www.cieplej.pl/soft/etenstol/setup.exe>

AUTOR
Jerzy Żurawski
 Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

Profesjonalne masy uszczelniające



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

www.proventuss.eu

Cudze chwalicie swego nie znacie, czyli (a)feralne szkło antyrefleksyjne

Wg międzynarodowych agencji prasowych niektórzy chińscy producenci szkła z powłokami antyrefleksyjnymi znaleźli się w bardzo poważnych kłopotach¹. Afera wynikła w związku z błędami odkrytymi w znaczącej liczbie poddanych badaniom chińskich paneli i kolektorów słonecznych, w których zastosowano szkło z powłokami antyrefleksyjnymi wykonanymi w technologii sol-gel. Powłoki te miały podnieść wydajność energetyczną paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych, a tym czasem w wielu wypadkach drastycznie zmniejszają ich efektywność, redukując znacznie ilość produkowanej energii.

Postawiony sobie przez samych Chińczyków ambitny cel redukcji emisji gazów przy produkcji energii opartej na spalaniu paliw kopalnych zdaje się odpływać w trudną do określenia przyszłość. Wydano miliony (jeśli nie miliardy) dolarów na opracowanie i wdrożenie technologii sol-gel do produkcji wielkoprzemysłowej, lecz jak się okazało, z rezultatami nader skromnymi, żeby nie powiedzieć żalonymi. Stwierdzono bowiem, co przyznali sami Chińczycy, że 23% badanych próbek szkła pobranych od kilkudziesięciu producentów, nie spełniło wymogów określonych przez chińskie standardy, które do zbyt restrykcyjnych nie należą. Przewodzący w produkcji szkła do paneli fotowoltaicznych okręg Jangsu, „wykazał się” nawet 40% udziałem wadliwych próbek w partiach poddanych badaniom.



Produkcja tafli szklanych z powłoką AR



Kolektory słoneczne służące do oceny jakości szkła antyrefleksyjnego

Podszewać można, że dyskwalifikujące wyniki tej oceny są końcowym rezultatem gorączkowych, nieprzemyślanych działań, mających na celu jak najszybsze wykazanie wzrostu udziału produkcji zielonej energii w globalnej produkcji energii w Chinach i jednocześnie potwierdzeniem celowości wydawania kolosalnych kwot. Uruchomiona przy tym machina propagandowa spowodowała ogromne zainteresowanie montażem małych, przydomowych, „dachowych” instalacji, oraz budową dużych farm słonecznych poza aglomeracjami miejskimi. Wzmógł się w tym czasie popyt wewnętrzny na szkło z powłokami antyrefleksyjnymi rekompensował słabnące zainteresowanie tymi produktami ze strony odbiorców europejskich.

Właściwości powłok antyrefleksyjnych nakładanych na szkło metodą koagulacyjną – przechodzenia z zolu w żel – były przedmiotem wielu badań najważniejszych ośrodków naukowych. W jednym z Instytutów Towarzystwa Fraunhofera, zajmującym się Energetyką słoneczną (Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme – ISE),

stwierdzono, ponad wszelką wątpliwość, małą trwałość takich powłok. Potwierdzają to doniesienia z Chin. Po około dwóch latach od uruchomienia instalacji pojawiają się pierwsze błędy powłoki zmniejszające jej antyrefleksyjne działanie, a co za tym idzie wydajność energetyczną instalacji. Jak przyznał **Meng Xingan**, wiceprezes Grupy Przemysłowców Chińskiego Towarzystwa Energii Odnawialnej: „Zmniejszenie produkcji energii spowodowane wadami urządzeń solarnych oznacza malejące zyski z inwestycji, a nawet straty w farmach słonecznych”.

Przyznać trzeba, że informacje o wadliwej produkcji, zostały opublikowane przez samych Chińczyków. Na pierwszy rzut oka wydawać się może, że jest to zwiastun pozytywnych zmian w polityce informacyjnej Państwa Środka w ogóle, bo tego rodzaju doniesienia jeszcze nie tak dawno były niemożliwe – informacje o jakichkolwiek kłopotach były skrzętnie ukrywane. Jeśli jednak weźmie się pod uwagę to, że produkty chińskich fabryk zarówno szkła, jak i paneli PV i kolektorów słonecznych znajdują się w całym świecie, to ukrycie informacji o błędach raczej

¹ <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-01-20/defective-panels-threaten-profit-at-china-solar-farms-energy>

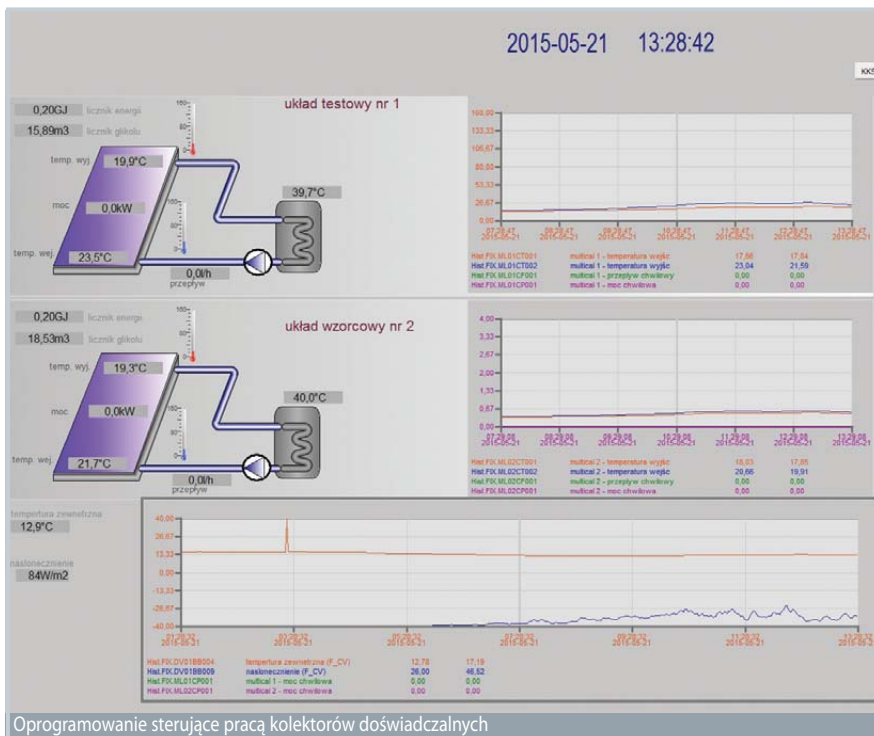
nie miało i nie ma sensu. I tak prawda o jakości tych produktów wyjdzie wcześniej lub później na jaw, więc ukrywanie jej nic nie da.

Wadliwe szkło wykryte w trzecim kwartale 2014 roku wśród próbek pochodzących od 30 producentów zostało przez Pekin zgłoszone do agencji nadzorującej – Głównego Urzędu ds. Nadzoru Jakości, Inspekcji i Kwarantanny (AQSIQ), bo sprawa stała się bardzo poważna. Tym bardziej, że technologie produkcji szkła antyrefleksyjnego metodą sol-gel zostały sprzedane do Europy, Korei Południowej, Stanów Zjednoczonych. W tych ostatnich, wszystkie 4 wytwórnie już nie działają – są zamknięte. Głos w tej sprawie zabrała także **Jenny Chase** – główny analityk ds. solarnych z New Energy Finance, „byłoby nierozsądnym dla inwestorów wpadanie w panikę, lecz niezwykle ważne jest zachowanie przez nabywców należytej staranności technicznej przy ocenie projektów i doborze dostawców urządzeń przed dokonaniem zakupu². Trudno zachować staranność w doborze dostawców, bo choć Chiny ogłosiły, że producenci wadliwego szkła antyrefleksyjnego stanowią około połowy wszystkich producentów tego szkła, to ich danych AQSIQ nie ujawniła. Sami Chińczycy, jak to stwierdził Stephan Yao, rzecznik United Photovoltaics Group Limited, przygotowali dla siebie listę preferowanych dostawców paneli i wyposażenia farm słonecznych. Dodać warto, że OPG Ltd. w 2013 r. uzyskał przyłączenie do sieci energetycznych elektrowni słonecznych o łącznej mocy 531.7 MW, więc ma się o co martwić.

Jeśli ruszą, a zapewne tak będzie, pozwy do sądów o odszkodowania dla deweloperów farm słonecznych z tytułu mniejszych zysków lub wręcz strat spowodowanych wadliwym szkłem, to oznaczać to może bardzo poważne kłopoty całego sektora chińskiej gospodarki. Zapewne odbije się to negatywnie na wszystkich, bo jeśli stwierdzono, że prawie jedna trzecia z 425 instalacji użytkowych, badanych przez Chińskie Centrum Certyfikacji Jakości w Pekinie (CQC), miała wady, to trudno spodziewać się innego wyniku w przypadku instalacji opartych na chińskich produktach w Europie czy USA.

Podkreślić należy, że problemy z jakością powłok antyrefleksyjnych na nieszczęście nie pojawiają się natychmiast, lecz ujawniają się po około 2 latach pracy, czasem, w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (duże zapylenie, silny wiatr), wcześniej. Stwarza to nieokreślone ryzyko inwestycyjne – swojego rodzaju „kupowanie kota w worku”.

Skala tych zjawisk jest ogromna, co łatwo sobie wyobrazić, jeśli się weźmie pod uwagę fakt, że Chiny stały się w 2013 r., największym na świecie rynkiem energii słonecznej na świecie i, zgodnie z danymi opublikowanymi przez Bloomberg New Energy Finance w 2014 roku, produkcja energii pochodzącej z paneli fotowoltaicznych w Chinach stanowiła około 1/4 całej światowej produkcji zielonej energii. Rozwój tej energetyki jest niezwykle dynamiczny, bo moc uruchomionych w Chinach instalacji słonecznych w ciągu ostatnich trzech lat wzrosła 10-krotnie i wyniosła 33 GW!



Oprogramowanie sterujące pracą kolektorów doświadczalnych

Opierając się na tych, jakby nie oceniać, rewelacyjnych danych, pozwalających z pełnym optymizmem patrzeć w przyszłość, Chiny jesienią 2014 r. podpisały ze Stanami Zjednoczonymi porozumienie w sprawie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Postawiono w nim za cel uzyskanie do 2030 roku aż 20% energii ze źródeł ekologicznie czystych. A tymczasem....

W Europie import tej chińskiej technologii niestety trwa nadal i jest obserwowany przez Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme. Powodują ten import zapewne dwa zjawiska: zwiększony popyt i większa konkurencja obniżająca ceny. W tej sytuacji wielu producentów paneli i kolektorów słonecznych decyduje się na montaż szkła z powłokami nakładanymi technologią sol-gel, z powodów czysto ekonomicznych, tym bardziej, że badania transmitancji – przepuszczalności światła słonecznego – świeżego szkła są prawidłowe i zgodne z wymaganiami. Rzecz jednak w tym, że po stosunkowo krótkim okresie pracy, przepuszczalność tego szkła gwałtownie i bardzo znacznie maleje, zmniejszając wydajność energetyczną urządzeń solarnych.

Ma to znaczenie także czysto prestiżowe dla całej gałęzi energetyki odnawialnej. Stwarza bowiem wrażenie, że opiera się ona na niesprawdzonych, niedoskonałych technologiach i zamiast zysków, może generować straty. Jeśli taka opinia rozpowszechni się, będzie to miało negatywny wpływ na wyniki finansowe producentów urządzeń solarnych, stan środowiska naturalnego, zawartość portfeli odbiorców energii.

Rozwiązaniem tych problemów jest rezygnacja z technologii sol-gel. Powłoki nakładane tą metodą nadają się do produkcji okularów, lecz nie do produkcji paneli fotowoltaicznych, czy kolektorów słonecznych.

Polska firma DAGlass opracowała i z powodzeniem wdrożyła technologię chemicznej modyfikacji powierzchni szkła, dzięki której uzyskuje się warstwę antyrefleksyjną będącą integralną częścią samego podłoża. Dzięki temu, nawet teoretycznie, nie ma mowy o rozwarstwieniach i utracie właściwości antyrefleksyjnych. Cienka warstwa nie jest nakładana na szkło, lecz wytwarzana w samym szkłe, pozostając jego częścią. Jej trwałość nie jest ograniczona w czasie podobnie jak trwałość samego szkła.

Dodać należy, że technologia produkcji szkła antyrefleksyjnego DAGlass jest technologią ekologicznie czystą i mimo, że chemiczną, nie szkodzi środowisku naturalnemu. Nie wytwarza żadnych produktów szkodliwych dla środowiska i nie wymaga specjalistycznych maszyn, urządzeń, drogich substancji chemicznych. Dzięki jej zaletom została zaliczona w 2014 r. do zielonych technologii GreenEvo Ministerstwa Środowiska.

Firma oferuje zarówno sprzedaż samej technologii produkcji szkła antyrefleksyjnego, jak i sprzedaż instalacji „pod klucz”.

Oferuje także instalacje do sprawdzania wydajności kolektorów słonecznych, w zależności od zastosowanego szkła antyrefleksyjnego, a więc oferuje wszystkie elementy procesu.

Miejmy nadzieję, że oferta tej firmy, stworzy dla wielu producentów paneli i kolektorów słonecznych doskonałą alternatywę dla szkła pochodzenia zagranicznego o niepewnej jakości.



AUTOR
dr Tomasz Pardela

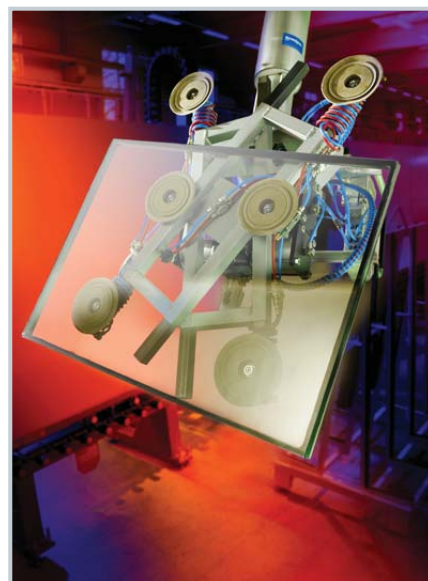
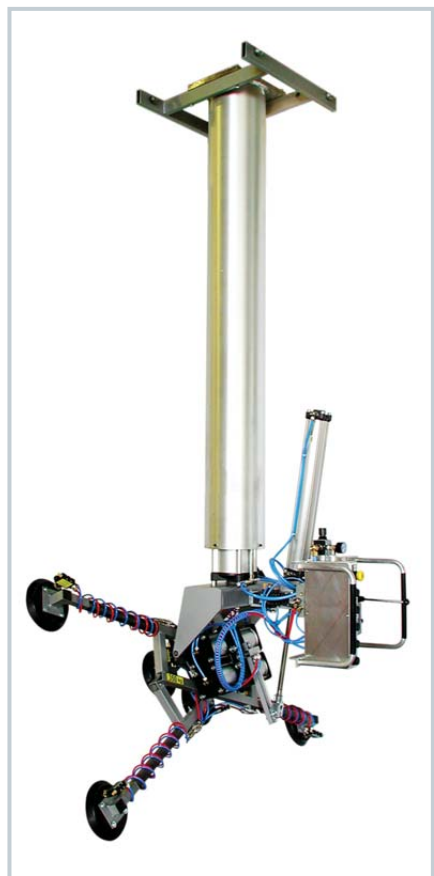
² <http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-01-20/defective-panels-threatening-profit-at-china-solar-farms-energy>

Manipulacja szkłem

– zrób to łatwiej

Firma BYSTRONIC Glass sprzedała już na całym świecie ponad 1500 urządzeń do manipulacji elementami szklanymi Easy-Lift. Od 1998 roku urządzenie imponuje klientom z przemysłu przetwórstwa szkła swoimi zaletami: niezawodnym prowadzeniem i niskim ciężarem własnym. Również korzystanie z Easy-Lift przez producentów okien i drzwi już dawno przestało być wyjątkiem od reguły. W ostatnich latach urządzenia manipulacyjne zapewniły sobie uznanie ze względu na fakt, że są bardzo elastyczne w zakresie projektowania sztywnej ramy nośnej i dlatego idealnie spełniają specyficzne wymagania tego sektora.

Ta sztywna rama nośna jest wielką zaletą Easy-Lift. W wyniku jej zastosowania izolacyjna szyba zespolona może zawsze być „zassana” (za pomocą manipulatorów próżniowych) w taki sposób, że jej dolna krawędź jest całkowicie pozioma, gdy jest zawieszona w powietrzu, bez dodatkowej, manualnej inter-



wencji operatora. Podczas układania szyby zespolonej w ramie okiennej, operator nie musi ręcznie wspomagać montażu tego elementu w ramie. Dzięki urządzeniu Easy-Lift, nie jest już konieczne aby operator wykonywał kolejne czasochłonne manipulacje przy montażu izolacyjnych szyb zespolonych. W związku z tym, jest w stanie pracować ergonomicznie i ekonomicznie w tym samym czasie.

Elastycznie regulowany, indywidualnie rozmieszczony

Jeśli chodzi o codzienne użytkowanie, tylko urządzenia takie, jak Easy-Lift, które zapewniają wymierną pomoc użytkownikowi, są też w stanie same wykazywać własną niezawodność. Urządzenie pre-

zentuje praktyczne rozwiązanie z intuicyjną obsługą, która zapewnia realną dodatkową korzyść. Urządzenie Easy-Lift wykazuje elastyczność w zakresie dostosowania jego przyssawek do potrzeb operatora. Są one sprężyste montowane, więc zapewniają dużą kompensację wysokości. Ponadto, mogą być dostosowane zgodnie z wymogami wykonywanej pracy: zewnętrzne przyssawki są wyposażone w wysuwane ramiona, a przyssawki znajdujące się w części środkowej mogą być szybko i indywidualnie regulowane w osiach X i Y, w celu umożliwienia w każdej chwili bezpiecznego „przyssania”.

www.bystronic-glass.com

Inwestycja w bezpieczeństwo

Chcesz poprawić bezpieczeństwo pracy w swojej firmie? Płacone przez Ciebie składki do funduszu wypadkowego mogą wrócić do Ciebie jako inwestycja w bezpieczeństwo pracy w Twojej firmie. Złóż wniosek w Zakładzie Ubezpieczeń Społecznych, a możesz dostać nawet do 500 tys. zł.

Na co możesz otrzymać dofinansowanie?

ZUS dofinansowuje działania na rzecz poprawy bezpieczeństwa i zdrowia w miejscu pracy na podstawie ustawy o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych¹. Program dofinansowania działań skierowanych na utrzymanie zdolności do pracy przez cały okres aktywności zawodowej, prowadzonych przez płatników składek jest adresowany do wszystkich płatników składek, ale w szczególności do sektora małych i średnich przedsiębiorstw, ponieważ mogą one otrzymać od 60% do nawet 90% budżetu projektu (tabela 1).

Tylko w tym roku na wszelkie projekty z zakresu poprawy bezpieczeństwa w pracy ZUS wyda 27 mln zł, a w kolejnych latach przeznaczy jeszcze więcej pieniędzy: w 2016 r. prawie 35 mln zł., a w 2017 r. już ponad 46 mln zł. Ważne jest to, że nabór projektów jest prowadzony stale, niezależnie od wielkości budżetu na dany rok. Przyjęty zostanie każdy wniosek.

Bezwrotnym wsparciem finansowym mogą być objęte zarówno projekty inwestycyjne, projekty doradcze, jak i projekty inwestycyjno-doradcze (czyli połączenie dwóch pierwszych). Projekty inwestycyjne dotyczą podniesienia bezpieczeństwa technicznego w bezpośrednim otoczeniu pracowników. Może to być np. zakup urządzeń oczyszczających powietrze, instalacja osłon do niebezpiecznych maszyn i urządzeń, czy kabin dźwiękoszczelnych. W mniejszych firmach – zatrudniających do 49 pracowników – Zakład może też wesprzeć zakup środków ochrony indywidualnej pracowników, ale pod warunkiem, że pracodawca przedstawi dokumentację prawidłowo przeprowadzonej oceny ryzyka zawodowego na poszczególnych stanowiskach. W przypadku projektów doradczych, ZUS dofinansowuje działania, które mają pomóc przedsiębiorcom ocenić zagrożenia występujące w miejscu pracy. Polega to np. na przeprowadzeniu pomiarów hałasu, wibracji, zapylenia, lub ocenie ergonomii miejsc pracy, czy instalacji technicznych.

Czas realizacji projektu inwestycyjnego oraz inwestycyjno-doradczego wynosi maksymalnie 18 mie-



sięcy, projekt doradczy może być realizowany przez okres maksymalnie 4 miesięcy.

Kto może otrzymać pieniądze?

Każda firma, odprowadzająca składki na ubezpieczenie wypadkowe może ubiegać się o dofinansowanie, niezależnie od tego, czy np. przedmiot dzia-

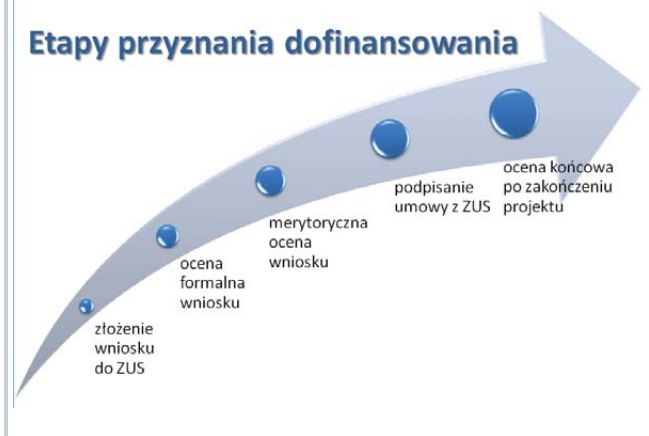
łałości przedsiębiorstwa realizują osoby na podstawie umowy zlecenie. Również osoby prowadzące jednoosobową działalność gospodarczą mogą wnioskować o dofinansowanie. Istotne jest opłacanie składki wypadkowej. W ten sposób płacone przez Ciebie składki na ubezpieczenie wypadkowe wracają do Ciebie jako inwestycja w bezpieczeństwo pracy w Twojej firmie.

Kwoty dofinansowania w ramach Programu

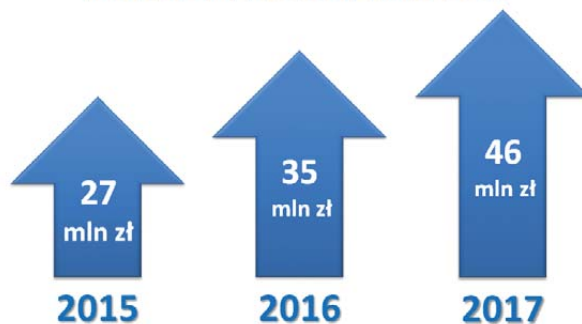
Rodzaj przedsiębiorstwa	Liczba pracowników, za których jest odprowadzana składka na ubezpieczenie wypadkowe	Procent budżetu projektu podlegający dofinansowaniu	Maksymalna kwota dofinansowania dla projektów (kwoty w PLN brutto)		
			doradcze	inwestycyjne	inwestycyjno-doradcze
Mikro	1 - 9	90%	40 000	100 000	140 000
Małe	10 - 49	80%	60 000	150 000	210 000
Średnie	50 - 249	60%	80 000	260 000	340 000
Duże	250 i więcej	20%	100 000	400 000	500 000

¹ art. 37 ustawy z dnia 30 października 2002 r. o ubezpieczeniu społecznym z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych

Etapy przyznania dofinansowania



BUDŻET PROGRAMU ZUS



Przed inwestycją



Po inwestycji



Przed inwestycją



Po inwestycji

pracowników. Mikroprzedsiębiorstwa, które zatrudniają do 9 pracowników mogą liczyć na środki pokrywające 90% kosztów inwestycji, do wysokości 140 tys. zł. Firmy z załogą do 49 osób otrzymają maksymalnie 210 tys. zł, które to środki pokryją do 80% inwestycji. Przedsiębiorstwa średnie, do 249 pracowników mogą się ubiegać o dofinansowanie w wysokości 60% wszystkich kosztów modernizacji, do kwoty 340 tys. zł. Największe podmioty, zatrudniające powyżej 250 osób skorzystają z finansowania 20% nakładów inwestycyjnych, ale do kwoty aż 500 tys. zł.

Jak złożyć wniosek?

Wzór wniosku o dofinansowanie, wzór umowy wraz z dokładną listą możliwych do realizacji projektów, dostępne są na stronie internetowej Zakładu www.zus.pl/prewencja. Na portalu ZUS jest także poradnik jak wypełnić wniosek.

Zainteresowani mogą uzyskać dodatkowe informacje na temat dofinansowania pod adresem: cot@zus.pl oraz pod numerem telefonu 22 560 16 00.

Wnioski o dofinansowanie mogą być składane na Salach Obsługi Klienta we wszystkich placówkach ZUS. Jednak przesłanie wniosku pocztą bezpośrednio do Departamentu Prewencji i Rehabilitacji w Centrali ZUS (adres: ul. Szamocka 3, 5 01-748 Warszawa), przyspieszy rozpatrywanie wniosku.

Jak szybko ZUS płaci pieniądze?

ZUS dofinansowuje koszty poniesione tylko w czasie realizacji projektu (tj. po podpisaniu umowy o dofinansowanie oraz przed upływem daty zakończenia realizacji projektu).

Przyznane dofinansowanie ZUS wypłaca w dwóch częściach. Pierwszą część pieniędzy (nawet w wysokości 50% dotacji) przedsiębiorca odbiera w ciągu 14 dni od podpisania umowy. Pozostałą część Zakład przekazuje po zakończeniu inwestycji i weryfikacji czy została zrealizowana zgodnie z umową.

Ze środków z ZUS można skorzystać wielokrotnie, po rozliczeniu jednego dofinansowania można się starać o kolejne.

Płatnicy składek, którzy mają zaległości w opłaceniu składek na ubezpieczenie wypadkowe nie uzyskają dofinansowania do czasu uregulowania zaległości lub zawarcia układu ratalnego.

Ile ZUS wypłaci?

Skala dofinansowania danego przedsięwzięcia zależy od wielkości firmy i liczby zatrudnionych

AUTOR

Anna Petelicka
rzecznik prasowy II Oddziału ZUS
Warszawa

Tematyka artykułu była poruszana na konferencji technicznej „Widok na bezpieczeństwo. Bezpieczna praca w branży szklarskiej” którą „Świat Szkła” zorganizował 17.06. br.

ŚWIAT szkła



Świat wielkich możliwości



Konferencja Techniczna „Świata Szkła”
Konstrukcje przeszklone – praktyczne wnioski z badań i ekspertyz



Konferencja Techniczna „Świata Szkła”
Konstrukcje przeszklone – praktyczne wnioski z badań i ekspertyz



Konferencja Techniczna „Świata Szkła”
Przegrody przeszklone w ochronie przeciwpożarowej



NAWIĘKSZY WYBÓR PROFILI WARM EDGE NA ŚWIECIE STAJE SIĘ JESZCZE WIĘKSZY



FLEXIBLE GLASS
SPACER (FGS)



CHROMATECH



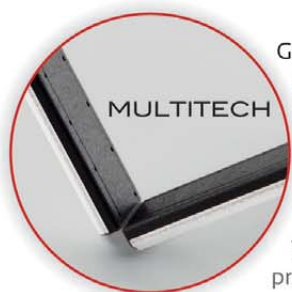
CHROMATECH
PLUS



CHROMATECH
ULTRA



BUTYLVER TPS



MULTITECH

Glass Alliance, międzynarodowa sieć odpowiedzialna za światową dystrybucję wszystkiego, co potrzebne do wytwarzania szyb zespolonych, posiada obecnie największy wybór ciepłych ramek „warm edge”. Fenzi, Alu-Pro i Rolltech, trzy spółki wchodzące w skład Glass Alliance, oferują profile o różnych charakterystykach, wykonane z różnorodnych materiałów, które łączą w sobie najwyższą wydajność oraz wygodę i łatwość stosowania. FGS: innowacyjny elastyczny profil dystansowy oferuje niezwykle korzyści, zapewniając dokładność i łatwość montażu; zalecany jest zwłaszcza przy produkcji szyb trójkomorowych. Chromatech: stal nierdzewna o niskiej przenikalności cieplnej (tylko 14,3 WmK), tradycyjny kształt i wygodna obróbka zarówno przy zastosowaniu narożników, jak i giętarek profili. Chromatech Plus: geometryczna innowacyjna struktura o jeszcze mniejszej grubości (0,15 mm) zapewniająca doskonałą wydajność izolacyjną. Chromatech Ultra: wyjątkowa opatentowana struktura ze stali nierdzewnej i specjalnych mieszanek tworzyw sztucznych gwarantująca najwyższą trwałość, wytrzymałość i wydajność izolacyjną (do 0,05 WmK). Butylver TPS: to opracowany przez laboratoria spółki Fenzi termoplastyczny profil dystansowy o najwyższej wydajności, zapewniający absolutnie perfekcyjną aplikację. Nasza szeroka gama wyrobów zostaje dziś wzbogacona o nowy rewolucyjny produkt: Multitech to sztywny profil dystansowy dostępny we wszystkich głównych szerokościach i kolorach, wykonany bez użycia jakiegokolwiek metalu. Multitech pozwala uzyskać najlepszą aktualnie możliwą wydajność cieplną.

www.glassalliance.com
www.fenzigroup.



ALU-PRO
ALUMINIUM PROFILES

FENZI