Przeciwpożarowe przegrody przeszklone II

Lipiec 2010

ŚWIAT szkła

www.swiat-szkla.pl

W numerze m.in.:

Robert Kopciński
- Szkło oraz wyroby ze szkła jako narzędzie w ochronie przeciwpożarowej budynków
- Konstrukcje aluminiowe w warunkach pożaru

Robert Sienkiewicz
- Specjalność: oddymianie
- Kurtyny dymowe

Mariusz Pecio
Drzwi automatyczne w ochronie przeciwpożarowej

Zbigniew Czajka
Drzwi stosowane na drogach ewakuacyjnych

ŚWIAT Szkła magazyn dla profesjonalistów

przezentuje:

- różne rodzaje szkła budowlanego
- zastosowanie szkła w architekturze
- okna, drzwi, fasady, świetliki dachowe
- maszyny do obróbki szkła

Dodatki tematyczne

- rozszerzają tematykę przedstawianą w miesięczniku
- szczegółowo opisują problemy techniczne
- inspirują wykorzystanie szkła we wnętrzach

Katalog firm branży szklarskiej i okiennej

- aktualne dane teleadresowe
- skrócona oferta firm
- ogólnopolski zasięg
- wersja on-line

„Świat Szkła" to również:

Konferencje szkoleniowe

- cykliczne spotkania przedstawicieli branży
- możliwość zapoznania się z najnowszymi osiągnięciami technicznymi prezentowanymi przez pracowników instytutów naukowych i uczelni technicznych
- dostęp do informacji o najnowszych technologiach, materiałach i narzędziach oferowanych przez polskich i zagranicznych producentów

Skontaktuj się z nami:

tel. 22 678 84 94
e-mail: szklo@swiat-szkla.pl
www.swiat-szkla.pl

W numerze

Mike Wood
Szkło ognioodporne i ochrona przed hałasem s. 1

Robert Kopciński
Szkło oraz wyroby ze szkła jako narzędzie w ochronie przeciwpożarowej budynków s. 2

Wytrzymałość, różnorodność, wysoka jakość s. 4

Robert Kopciński
Konstrukcje aluminiowe w warunkach pożaru s. 6

Robert Sienkiewicz
Specjalność: oddymianie s. 8

Mariusz Pecio
Drzwi automatyczne w ochronie przeciwpożarowej s. 12

Zbigniew Czajka
Drzwi stosowane na drogach ewakuacyjnych s. 14

Okna oddymiające w zabezpieczeniach przeciwpożarowych budynku s. 18

Robert Sienkiewicz
Kurtyny dymowe s. 20

Przegrody przeciwpożarowe – przegląd s. 23

Krzysztof Spiechowicz
Bezpieczeństwo na drogach ewakuacyjnych okł. III

ŚWIAT Szkła

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

Piotr Woźniak – Prezes
Katarzyna Polesińska – Dyrektor Wydawniczy

REDAKCJA
tel.: 22 678 35 60, 22 678 84 94
fax: 22 678 54 21
www.swiat-szkla.pl
e-mail: szklo@swiat-szkla.pl

Krzysztof Zieliński – Redaktor Naczelny
e-mail: k.zielinski@swiat-szkla.pl
Wojciech Kołodziejski – Sekretarz Redakcji
e-mail: w.kolodziejski@swiat-szkla.pl

DZIAŁ REKLAMY
tel.: 22 678 35 60, 22 678 66 09
fax: 22 678 54 21

Rafał Krzycki – Dyrektor ds. Sprzedaży i Marketingu
e.mail: r.krzycki@instalatorpolski.com.pl
Robert Madejak
e.mail: r.madejak@swiat-szkla.pl

DZIAŁ PRENUMERATY I KOLPORTAŻU
tel/fax: (22) 678 38 05
e-mail: prenumerata@swiat-szkla.pl
www.e-czasopismo.pl

Iwona Markowska – Dyrektor ds. Prenumeraty i Kolportażu
e-mail: i.markowska@instalator.com.pl

SKŁAD
www.fabryka-promocji.pl

DRUK
www.drukarniataurus.pl

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

Szkło ognioodporne i ochrona przed hałasem

Ogromną korzyścią dla projektantów jest, gdy dana specyfikacja produktów spełnia jednocześnie wiele funkcji, a szczególnie wtedy, gdy każda z nich jest sama w sobie trudna do spełnienia. Doskonałym przykładem jest szkło ognioodporne. Możliwe jest zapewnienie wysokiego stopnia oświetlenia wnętrz i dobrej widoczności z budynku z jednoczesnym spełnieniem surowych wymogów technicznych związanych z ochroną przeciwpożarową i izolacyjnością akustyczną. Wymogi te, które w przeszłości spełnić mogły tylko „konstrukcje nieprzezroczyste", są obecnie spełniane dzięki wykorzystaniu naturalnych właściwości szkła ognioodpornego.

Ognioodporność

Ognioodporność osiągnąć można na dwóch poziomach. Pierwszym jest szczelność ogniowa, polegająca na stworzeniu elastycznej i wytrzymałej bariery chroniącej przed ogniem i rozgrzanymi gazami. Na tym poziomie nie stawia się szczególnych wymagań wobec zatrzymywania ciepła z pożaru, które może być intensywne i nieprzewidywalne.

Poważnym zagrożeniem dla osób opuszczających budynek i utrudnieniem w ewakuacji może być również wydzielanie się dymu po stronie chronionej. Oznacza to konieczność zbadania wrażliwości bariery na ciepło i płomienie i upewnienia się, że ona sama nie będzie wytwarzać dymu i oparów.

Drugi i wyższy poziom ognioodporności to izolacyjność ogniowa oznaczająca, że temperatura chronionej powierzchni badanej tafli może wzrosnąć tylko do pewnej wartości. Zadaniem izolującej bariery przeciwpożarowej jest zatrzymanie ognia i nie dopuszczenie do przenikania ciepła w jakikolwiek sposób. Izolacja taka pełni szczególnie istotną rolę w sytuacji rozprzestrzeniającego się pożaru, w której występuje zagrożenie życia i ryzyko dla budynku i jego wyposażenia.

Bardzo efektywnym sposobem zapewnienia zarówno szczelności jak i dobrej izolacyjności oszklenia jest zastosowanie laminowanych tafli zawierających specjalną ognio-ochronną warstwę pomiędzy warstwami standardowego odprężonego szkła. W przypadku pożaru w temperaturze 100°C lub nieco wyższej warstwa pośrednia pęcznieje i staje się nieprzezroczysta, uniemożliwiając przenikanie ciepła i promieniowania podczerwonego.

Technologia ta zapewnić może zarówno podstawową szczelność (z pewną izolacyjnością), jak i pełną izolacyjność utrzymującą się przez pewien czas, a warstwowa struktura szkła ognioodpornego posiada przy okazji inne pożądane właściwości, a szczególnie izolacyjność akustyczną.

Izolacyjność akustyczna

Najprostszym sposobem zwiększenia efektywności tłumienia hałasu jest zwiększenie grubości szkła. Na przykład pojedyncza tafla o grubości 10 mm ma wskaźnik tłumienia R_w wynoszący 36 dB w porównaniu z jedynie 31 dB w przypadku tafli o grubości 4 mm i 32 dB w przypadku tafli o grubości 6 mm.

Skuteczniejsze tłumienie uzyskać można jednak inaczej, niż po prostu zwiększając grubość tafli. Wprowadzenie pewnego stopnia asymetrii do konstrukcji oszklenia polegające na połączeniu tafli o różnych grubościach jest lepsze od zastosowania dwóch tafli o tej samej grubości. Na przykład szyba zespolona zbudowana z dwóch tafli o grubości 6 mm umieszczonych w odległości 12 mm od siebie (konstrukcja „6/12/6") ma wskaźnik tłumienia R_w wynoszący 33 dB, a cieńsza szyba zespolona 6/12/4 – wskaźnik 34 dB. W przykładowej konstrukcji 6/12/6 częstotliwości rezonansowe obydwu tafli wzmacniają się nawzajem, co prowadzi do spadku izolacyjności na tej częstotliwości. Lepszą charakterystykę dźwiękową można uzyskać stosując tafle o różnej grubości, w celu ograniczenia do minimum koincydencji częstotliwości rezonansowych.

Skuteczność izolacji akustycznej można również zwiększyć poprzez łączenie warstwy szkła z tłumiącą hałas warstwą pośrednią wykonaną z tworzywa takiego, jak butyral poliwinylu (pvb) lub specjalna folia dźwiękochłonna. Na przykład współczynnik R_w standardowej tafli laminowanej o grubości 6,4 mm zawierającej warstwę z pvb wynosi 32 dB, a dla laminowanego szkła o grubości 6,8 mm ze specjalną pośrednią warstwą akustyczną (np. Pilkington Optiphon™) – 35 dB. Zwiększenie grubości tafli Pilkington Optiphon™ przynosi dodatkowe korzyści (np. R_w dla tafli 12,8 mm wynosi 39 dB).

Tabela 1: Podsumowanie

Funkcja	Szkło
Odporność mechaniczna	Pilkington Optilam™
Odporność mechaniczna i izolacja akustyczna	Pilkington Optiphon™
Odporność mechaniczna, izolacja akustyczna i ognioodporność	Pilkington Pyrodur™ i Pilkington Pyrostop™

Tabela 2: Przykładowe porównanie izolacyjności akustycznej różnych typów szkła

Produkty o niesklasyfikowanej ognioodporności	Wskaźnik tłumienia dźwięku R_w (C; C_{tr}) w dB wg EN ISO 717-1
Pilkington Optilam™ 6,4 (standardowy laminat 6,4 mm)	32 (-1;-3)
Pilkington Optiphon™ 6,8 (laminat akustyczny 6,8 mm)	35 (-1;-3)
Pilkington Optiphon™ 6,8 mm, ramka 16 mm, IGU	38 (-2;-6)
Pilkington Optiphon™ 9 mm, ramka 16 mm, IGU	39 (-2;-6)
Produkty o sklasyfikowanej ognioodporności – szczelność	**Wskaźnik tłumienia dźwięku R_w (C; C_{tr}) w dB wg EN ISO 717-1**
Pilkington Pyrodur™ Plus 7 mm (E i EW 30, EI 15)	35 (-1;-3)
Pilkington Pyrodur™ 10 mm (E i EW 30, EI 15)	36 (-1;-2)
Pilkington Pyrodur™ 10 mm, ramka 12 mm, IGU	38 (-2;-5)
Pilkington Pyrodur™ 13 mm (E i EW 60, EI 15)	38 (-1;-2)
Produkty o sklasyfikowanej ognioodporności – izolacyjność i szczelność	**Wskaźnik tłumienia dźwięku R_w (C; C_{tr}) w dB wg EN ISO 717-1**
Pilkington Pyrostop™ 15 mm (EI 30)	38 (-1;-2)
Pilkington Pyrostop™ 18 mm (EI 30)	38 (0;-2)
Pilkington Pyrostop™ 18 mm, ramka 12 mm, IGU	40 (-1;-5)
Pilkington Pyrostop™ 23 mm (EI 60)	40 (-1;-3)
Pilkington Pyrostop™ 18 mm + Pilkington Optiphon™ 9 mm, ramka 12 mm	45 (-1;-5)

Uwagi:
1. **Dodatkowe wskazówki i dane dostępne są na życzenie. Pomiary izolacyjności akustycznej przeprowadzono zgodnie z normą EN ISO 140-3.**
2. **IGU oznacza szybę zespoloną z wykorzystaniem szkła float o grubości 6 mm, o ile nie określono inaczej**
3. **Klasyfikacja ognioodporności zgodnie z normą EN 13501-2: E = szczelność; EW = szczelność i ograniczona radiacja promieniowania; EI = izolacyjność; 30, 60, itp = klasyfikowany czas badania w minutach.**
4. **Klasyfikacja odporności mechanicznej wyrobów Pilkington Pyrodur™ i Pilkington Pyrostop™ zgodna z normą EN 12600 (i BS 6206).**

dokończenie na str. 7 ▶

Szkło oraz wyroby ze szkła jako narzędzie w ochronie przeciwpożarowej budynków

Szkło kojarzone jest jako materiał kruchy, mało odporny na oddziaływania mechaniczne i termiczne, nietrwały. Analizy dotyczące rozwoju pożaru umieszczają moment pękania szyb w oknach w jego bardzo wczesnej fazie, tj. przy ok. 200-300ºC. Szkło jako materiał budowlany jest synonimem problemów zarówno podczas wykonawstwa jak i użytkowania.
Jaką więc rolę szkło oraz jego wyroby mogą pełnić w ochronie przeciwpożarowej budynków oraz w ochronie ludzi przed dymem i ogniem?
Wbrew pozorom coraz większą.

Szkło ratunkiem na zmory architektów i inwestorów

Inżynieria bezpieczeństwa pożarowego coraz intensywniej i głębiej wkracza w projektowanie budynków, proces ich realizacji, a także w sposób ich użytkowania. Wymagania prawne, standardy techniczne krajowe, UE i ubezpieczycieli kładą coraz większy nacisk na ochronę przed ogniem, katastrofą budowlaną czy atakami terrorystycznymi, co niejednokrotnie ogranicza wizje architektów i inwestorów.

Pasywne zabezpieczenia przed skutkami pożaru, jak pionowe i poziome przegrody o odporności ogniowej, kurtyny dymowe, odpowiednie poszycie dachu, wystrój wnętrz na drogach ewakuacyjnych wykonany z materiałów trudno zapalnych i nierozprzestrzeniających ogień, wydzielenie pożarowe i dzielenie dróg komunikacyjnych będących jednocześnie drogami ewakuacyjnymi i wiele innych, są zmorami architektów i inwestorów, gdyż niejednokrotnie nadmiernie (wg ich oczekiwań) dzielą przestrzenie wewnątrz budynków oraz „psują" estetykę architektury wnętrz.

Szkło staje się antidotum na ww. problemy, a łącząc jego coraz bardziej wyśrubowane parametry techniczne z inżynierią bezpieczeństwa pożarowego podczas projektowania można za nieco wyższą cenę (koszty materiałowe) uniknąć budowania ciężkich i nieefektownych bunkrów. Dotyczy to zwłaszcza obiektów użyteczności publicznej jak centra handlowe, biurowce, teatry, muzea czy kina.

Szkło się nie pali

Największą zaletą szkła z punktu widzenia ochrony ppoż. jest jego niepalność, co daje ogromne możliwości przy wystroju wnętrz.

W dniu dzisiejszym technologie produkcji szkła nadają mu także dużą wytrzymałość mechaniczną oraz, co najważniejsze, odporność ogniową sięgającą 60 minut, a w przypadku niektórych szyb wielowarstwowych nawet 120 minut. Jeżeli do tego dołożymy odporność na oddziaływanie wielu agresywnych substancji chemicznych i łatwość w utrzymaniu czystości, zakres jego zastosowania zwiększa z roku na rok.

Rośnie ilość budynków, których większość ciągów komunikacyjnych pełni rolę dróg ewakuacyjnych. Drogi ewakuacyjne zarówno pionowe w postaci klatek schodowych, ale także poziome, będące korytarzami w biurowcach czy np. galeriami (antresolami) w centrach handlowych, muszą przez określony czas być bezpieczne dla osób ewakuujących się z danego budynku. Jest to jeden z dogmatów bezpiecznego budynku użyteczności publicznej, z którego po wybuchu pożaru musi się krótkim czasie ewakuować duża ilość osób.

W związku z tym Ustawodawca określił następujące wymaganie dla tych przestrzeni:

§ 258 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. [1] mówi:

2. Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione.

Skutkiem powyższego jest ograniczenie rodzajów materiałów wykończenia i wystroju dróg ewakuacyjnych. Warunki te spełniają:

- materiały ceramiczne i cementowe – wymagają dodatkowego wykończenia oraz regularnych remontów;
- materiały drewniane i drewnopochodne, ale jedynie po specjalnym procesie impregnacji, który należy powtarzać w cyklu określonym przez dostawcę impregnatu;
- szkło i wyroby szklane – z pewnością nieco droższe, ale trwalsze i mniej kłopotliwe w eksploatacji.

W przypadku obiektów handlowych szkło stało się już standardem, natomiast obecnie powinien przyjść czas na obiekty kultury, od których dziś oczekujemy czegoś więcej niż tylko egzystencja.

Prawo jest sprzymierzeńcem szklarzy

Akty prawne, jak choćby Rozporządzenie Ministra Infrastruktury [1], kładą nacisk na stosowanie materiałów, które są co najmniej trudno zapalne, nie rozprzestrzeniają ognia oraz nie wydzielają substancji toksycznych pod wpływem wysokich temperatur.

Jedynie materiały mineralne bez problemu spełniają ww. oczekiwania. Przy zachowaniu minimalnych wymogów w zakresie odporności mechanicznej, jak szyby klejone oraz wymogów odporności ogniowej, jak szkło borosilikatowe, mogą być bezpiecznie stosowane w przestrzeniach, gdzie przebywają ludzie, z naciskiem na drogi ewakuacyjne.

Dzięki powyższym argumentom szkło staje się dominującym materiałem budowlanym stosowanym w obiektach użyteczności publicznej, nadając im przy tym atrakcyjniejszy wygląd i bardziej nasłonecznioną przestrzeń wewnętrzną.

Ewakuacja – ratunek dla ludzi, problem dla projektantów

Do niedawna drogi ewakuacyjne kojarzyły się głównie z żelbetowymi skrzynkami, do których prowadziły szare, stalowe drzwi. Nie jest to oczywiście model błędny, więcej: jest zdecydowanie najtańszy. Ale stajemy się społeczeństwem, które stać na budynki nie tylko użyteczne i funkcjonalne, ale także wywołujące doznania estetyczne, w których chce się spędzać czas.

Wpierw pojawiły się częściowo przeszklone drzwi prowadzące na klatki schodowe dla celów ewakuacji. Obecnie szkło może być elementem, również konstrukcyjnym, każdego z elementów klatki. Wspaniały efekt uzyskał architekt w Muzeum MS2 w Łodzi, którego główna klatka ewakuacyjna jest w pełni przeszklona, ze szklanymi balustradami i częściowo szklanymi spocznikami.

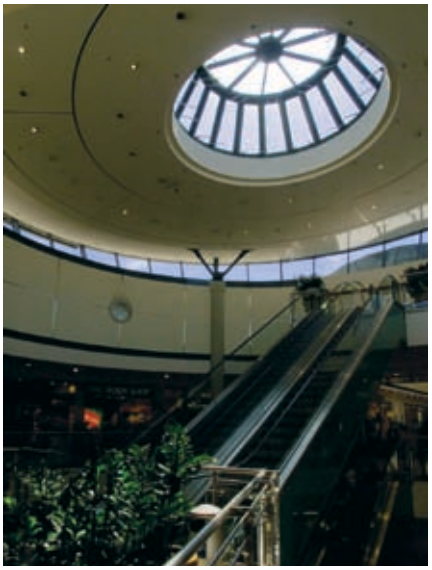
Koszt takich rozwiązań jest z pewnością dużo wyższy niż „typowych", niemniej uzyskany efekt może wpływać na wyższą frekwencję w Muzeum, co w określonym czasie spowoduje nie tylko zwrot nakładów.

Najprawdopodobniej z powodu budowania większych budynków oraz rosnących standardów bezpieczeństwa drogi ewakuacyjne będą miały coraz większy udział w powierzchni obiektów. Stanowi to wyzwanie dla architektów, aby nie były to jedynie przestrzenie „stracone" dla codziennej eksploatacji budynku. Niemniej architekci muszą dostać narzędzia, które ułatwią im pracę. Klatki ewakuacyjne są miejscem, gdzie dostawcy wyrobów szklanych mają wiele do zrobienia i również do zarobienia, ale wpierw należy dostarczyć produkty, które w równym stopniu natchną projektantów, co nie odstraszą inwestorów.

Atria – słońce w całym budynku

Pomimo rozwoju techniki nie jesteśmy w stanie przy użyciu sztucznego oświetlenia zbliżyć się do uroku oświetlenia naturalnego. Promienie słoneczne wpływają nie tylko na przyrost witaminy D, ale również powodują przyjemniejszy nastrój oraz lepiej eksponują wystrój wnętrz. W związku z tym architekci coraz częściej stosują atria, dzięki którym światło naturalne może docierać do dużej części budynku, a przede wszystkim efektownie eksponować architekturę holu recepcyjnego, który przecież jest wizytówką każdego z budynków i często służy również jako lobby.

Dach atrium należy wykonać z materiałów nie rozprzestrzeniających ogień, a także wyposażyć w klapy dymowe odprowadzające dym i ciepło jako produkty spalania podczas pożaru.



Szklane dachy nie tylko spełniają powyższe warunki, ale również potrafią stanowić architektoniczne atrakcje, których zabezpieczenia przeciwpożarowe nie szpecą.

Kiedyś największym wyzwaniem architektów były rozłożyste kopuły kościołów i pałaców. Obecnie tę rolę zaczynają przejmować efektowne atria wraz z coraz bardziej efektownymi szklanymi kopułami i fasadami.

Ograniczanie rozprzestrzeniania się dymu – szansa na duże i bezpieczne przestrzenie – kurtyny dymowe, klapy dymowe, okna fasadowe

Warunki prawne regulujące przepisy bezpieczeństwa pożarowego są reprezentatywne dla typowych budynków użyteczności publicznej, jak biurowce czy szkoły, natomiast bez odstępstw od ich regulacji nie ma możliwości zaprojektowania i wybudowania dużej galerii handlowej. Jest to związane przede wszystkim z powierzchnią strefy pożarowej hali sprzedaży.

Najpoważniejszym zagrożeniem dla ludzi przebywających wewnątrz tej przestrzeni jest dym, który podczas pożaru może doprowadzić do zatrucia, utraty przytomności, a w konsekwencji nawet do śmierci. Równie dużym problemem jest utrata należytej widzialności, co skutkuje spowolnieniem procesu ewakuacji lub wręcz jej uniemożliwieniem.

W tym miejscu przychodzą metody inżynierskie bezpieczeństwa pożarowego, które wespół z dostawcami szkła mogą powiększyć strefy pożarowe o 100%, przy wykorzystaniu odpowiednio zaprojektowanego oddymiania grawitacyjnego z zastosowaniem klap dymowych. Rozwiązania te mogą być także efektowne estetycznie. Dodatkowe 100% osiągniemy stosując instalację tryskaczową, ale jej niestety ze szkła wykonać się nie da.

Aby ograniczyć rozprzestrzenianie się dymu stosujemy również kurtyny dymowe, dzielące przestrzeń na odrębne strefy dymowe. Dziś kurtyny dymowe często wykonywane są ze szkła, stanowiąc dopełnienie wystroju wnętrz i nie zdradzając swojej podstawowej funkcji.

Ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia

Dzielenie budynków na strefy pożarowe jest najbardziej pożądanym sposobem zabezpieczeń ppoż. przez ubezpieczycieli, gdyż znacząco spowalnia rozprzestrzenianie się pożaru obniżając straty zarówno wśród ludzi, jak i w majątku firmy.

Najtaniej jest oczywiście taką przegrodę wykonać w postaci ściany murowanej oraz żelbetowego stropu. Niemniej „najtaniej" nie znaczy „najlepiej", gdyż przegrody takie są trudno demontowalne, co jest bardzo istotne w biurowcach, oraz nieprzezierne, co stanowi poważny problem w galeriach handlowych czy na lotniskach.

Dotyczy to również drzwi ppoż., które kiedyś charakteryzowały się brakiem estetyki, a teraz bez obowiązkowych oznaczeń można je pomylić z wejściem do jednego ze sklepów.

Obecnie najczęściej spotykanym parametrem odporności ogniowej wśród wyrobów szklanych jest parametr szczelności „E", który odpowiada za nieprzenikanie w określonym czasie produktów spalania, czyli ognia i dymu. To w pełni zaspokaja potrzeby związane z poszyciem dachu. W przypadku większość przegród ogniowych równie ważnym parametrem jest izolacyjność ogniowa „I". Oznacza to, że przez daną przegrodę w określonym czasie nie przenika zbyt duża ilość energii cieplnej, która mogłaby stanowić zagrożenie dla ludzi znajdujących się po jej wolnej od pożaru stronie. Pojawiają się na rynku już wyroby szklane posiadające odporność ogniową, ale ich cena nadal częściej odstrasza niż zachęca do stosowania. Jest to z pewnością duża przestrzeń dla rozwoju branży szkła budowlanego.

Współpraca z inżynierem bezpieczeństwa pożarowego może się opłacać

Inżynier w zakresie bezpieczeństwa pożarowego czy rzeczoznawca ds. zabezpieczeń ppoż. proszony jest do współpracy najczęściej celem dokonania opinii dokumentacji projektowych. Jest to zdecydowanie za późno.

Praktykowanym na świecie standardem jest opracowywanie filozofii ochrony ppoż. dla danego obiektu na wstępnym poziomie koncepcji architektonicznej. Przy takim założeniu opracowanie to staje się mapą drogową dla konstruktorów i projektantów branżowych. Jeśli wzbogacimy to o modelowanie zadymienia oraz ewakuacji, to możemy zaprojektować optymalny budynek uwzględniający funkcjonalność, oczekiwaną atrakcyjność obiektu, a w szczególności bezpieczeństwo przebywających wewnątrz ludzi.

Przedmiotowa filozofia jest również doskonałym materiałem do dyskusji z Państwową Strażą Pożarną, Ministerstwem Infrastruktury czy ubezpieczycielem.

Metoda ta znacząco ogranicza ilość rewizji poszczególnych dokumentacji, obniżając koszty projektowania i wykonawstwa.

inż. ***Robert Kopciński***

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 (z późniejszymi zmianami).

Wytrzymałość, różnorodność, wysoka jakość

GLASPOL Saint-Gobain na licencji VETROTECH produkuje w Polsce szyby z odpornością ogniową najnowszej generacji. Tworzone w oparciu o szkło hartowane zapewniają zwiększony zakres stosowania (wymiary, mocowanie, bezpieczeństwo), znacząco obniżają ryzyko zniszczenia takiej szyby w trakcie transportu, montażu czy też eksploatacji. Warta podkreślenia jest niespotykana dotąd na rynku polskim szerokość oferty i łatwość dostępu do różnego rodzaju rozwiązań. W chwili obecnej biblioteka sprawdzonych i przebadanych produktów obejmuje 16 500 pozycji.

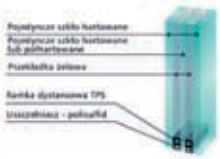
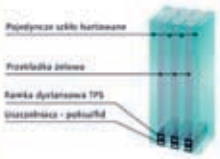
Szyby wielowarstwowe CONTRAFLAM EI 15 do EI 120

Są zbudowane z co najmniej dwóch hartowanych tafli szkła, przedzielonych odpowiednią warstwą specjalnego żelu. Dzięki temu, że szyba typu CONTRAFLAM zbudowana jest ze szkieł hartowanych, czyli szkieł o bardzo wysokiej wytrzymałości mechanicznej, transport, montaż i eksploatacja są obarczone mniejszym ryzykiem. Wzrasta również liczba dostępnych rozwiązań i ich wielofunkcyjność - jako elementy składowe tafli CONTRAFLAM stosowane są niemal wszystkie typy szkła poddające się hartowaniu. W związku z tym gotowe tafle szyb ogniochronnych tego typu, obok swoich parametrów ochrony przeciwpożarowej, mogą jednocześnie chronić przed utratą ciepła, promieniowaniem słonecznym i hałasem.

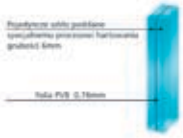
Wielofunkcyjne formatki CONTRAFLAM mogą być zespalane w pakiety z innymi szkłami. W ten sposób tworzone są kolejne produkty, które obok swojej ognioochronności spełnią wiele innych wymagań stawianych szkłu w nowoczesnym budownictwie.

Dzięki zastosowaniu sitodruku na jednym ze szkieł składowych (CONTRAFLAM z SERALIT), produkt posiada dodatkowe walory funkcjonalne i estetyczne. GLASPOL oferuje szeroką gamę standardowych wzorów i kolorów sitodruku. Istnieje również możliwość wykonania indy-

Dane techniczne

	SGG CONTRAFLAM 30	SGG CONTRAFLAM 60	SGG CONTRAFLAM 90	SGG CONTRAFLAM 120
Klasyfikacja odporności ogniowej	EI 30	EI 60	EI 90	EI 120
Schemat budowy (wymiary produkcyjne)				
Typ szkieł składowych w produkcie standardowym				
Typy szkieł składowych w produktach niestandardowych	Szyby laminowane VSG: STADIP, STADIP PROTECT, szyby hartowane ESG: ornamentowe, DIAMANT (ekstra białe), SATINOVO (satynowane), SERALIT (z sitodrukiem), szkło hartowane przeciwsłoneczne - prosimy o kontakt			
Minimalna grubość zestawu				
Minimalny wymiar formatki	190 x 350 mm	190 x 350 mm	190 x 350 mm	190 x 350 mm
Maksymalny wymiar produktu standardowego	1500 x 3000 mm	1500 x 2500 mm	1500 x 2500 mm	1433 x 2590 mm
Możliwość wykonania formatek o wymiarach większych niż oferowane standardowo	Tak, możliwe w oparciu o testy wykonane dla konkretnych rodzajów szkieł składowych - prosimy o kontakt			
Tolerancja szerokości	-1/+2 mm	-2/+3 mm	-2/+3 mm	-3/+5 mm
Tolerancja wysokości	-2/+2 mm	-2/+2 mm	-2/+2 mm	-2/+2 mm
Ciężar zestawu standardowego o minimalnej grubości	34 kg/m²	49 kg/m²	72 kg/m²	108 kg/m²
Transmisja światła (dla standardowego zestawu o minimalnej grubości (EN 410)	87%	83%	80%	70%
Izolacja akustyczna (Rw) dla standardowego zestawu o minimalnej grubości (EN 140-3)	38dB	41dB	44dB	46dB
Przewodzenie ciepła (Ug) dla standardowego zestawu o minimalnej grubości (EN 673)	4,8 W/m²K	4,3 W/m²K	3,7 W/m²K	2,3 W/m²K
Stabilność UV	pełna wg. EN ISO 12543 pkt 6	pełna wg. EN ISO 12543 pkt 6	pełna wg. EN ISO 12543 pkt 6	pełna wg. EN ISO 12543 pkt 6
Graniczne temperatury stosowania	+45°C/-10°C	+45°C/-10°C	+45°C/-10°C	+45°C/-10°C
Przezierność w przypadku pożaru	nieprzezierne	nieprzezierne	nieprzezierne	nieprzezierne
Możliwość wykonania szyb zespolonych	Tak, szyby SGG CONTRAFLAM mogą być zamawiane w zestawach szyb zespolonych o klasach od EI 30 do EI 120			

Dane techniczne

	SGG PYROSWISS							SGG PYROSWISS STADIP	SGG PYROSWISS PLUS	
Schemat budowy (wymiary produkcyjne)										
Klasyfikacja odporności ogniowej	E 30	E 30	E 30	E 30	E 30	E 30	E 30	E 30	E 30	E 30
Grubość elementu	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	19 mm	13 mm	6 mm	8 mm
Minimalny wymiar produkcyjny	200 x 300 mm							200 x 300 mm	200 x 300 mm	
Maksymalny wymiar produktu standardowego	2100 x 4000 mm							2000 x 3200 mm	2100 x 4000 mm	
Możliwość wykonania formatek o wymiarach większych od standardowych	Tak, możliwe w oparciu o testy wykonane dla konkretnych rodzajów szkieł. Dla uzyskania szczegółowych danych prosimy o kontakt									
Tolerancja szerokości	±2 mm							±1 mm	±2 mm	
Ciężar zestawu standardowego o minimalnej grubości	12,5 kg/m²	15 kg/m²	20 kg/m²	25 kg/m²	30 kg/m²	37,5 kg/m²	47,5 kg/m²	31 kg/m²	15 kg/m²	20 kg/m²
Transmisja światła Lt (EN 410)	90%	89%	88%	88%	87%	86%	84%	87%	91%	88%
Izolacja akustyczna Rw (EN 140-3)	32 dB	32 dB	34 dB	36 dB	37 dB	38 dB	40 dB	38 dB	32 dB	34 dB
Przewodzenie ciepła Ug (EN 673)	5,8 W/m²K	5,7 W/m²K	5,7 W/m²K	5,6 W/m²K	5,5 W/m²K	5,5 W/m²K	5,3 W/m²K	5,4 W/m²K	5,7 W/m²K	5,7 W/m²K
Stabilność UV	pełna wg. EN ISO 12543 pkt 6							pełna wg. EN ISO 12543 pkt 6	pełna wg. EN ISO 12543 pkt 6	
Przezierność w przypadku pożaru	Przezierna							Przezierna	Przezierna	
Możliwość wykonania szyb zespolonych	Tak, szyby SGG PYROSWISS, mogą być zamawiane w zestawach szyb zespolonych o klasie E30							SGG PYROSWISS STADIP, mogą być zamawiane w zestawach szyb zespolonych o klasie E30	SGG PYROSWISS PLUS mogą być zamawiane w zestawach szyb zespolonych o klasie E30	
Typy szkieł bazowych w produktach niestandardowych	Szyby hartowane ESG: ornamentowe, SERALIT (z sitodrukiem), SATINOVO (satynowane), szkło hartowane przeciwsłoneczne - prosimy o kontakt							Szkło laminowane VSG: STADIP SILENCE, STADIP matowe - prosimy o kontakt	Szyby hartowane ESG: SERALIT (z sitodrukiem) - prosimy o kontakt	

widualnych wzorów, w tym wielobarwnych, wymaganych w konkretnych projektach realizowanych przez wymagających klientów. W ten sposób, w zależności od gęstości zadruku oraz barwy nanoszonego wzoru, możemy dodatkowo modyfikować parametry spektrofotometryczne szyb.

Biblioteka obejmuje już dziś 16 500 różnych produktów. W miarę potrzeb projektantów biblioteka ta będzie poszerzana o kolejne produkty o unikalnych cechach.

Podstawowe zalety CONTRAFLAM:

- szyby są produkowane w oparciu o szkło hartowane - zapewniają zwiększony zakres stosowania (wymiary, mocowanie, bezpieczeństwo), znacząco obniżają ryzyko zniszczenia takiej szyby w trakcie transportu, montażu czy też eksploatacji;
- żel w szybach wielowarstwowych jest odporny na promienie UV, przez co nadają się one zarówno do zastosowań wewnętrznych, jak i zewnętrznych;
- szkło w pojedynczych taflach spełnia standardy szkła bezpiecznego (standardowy Contraflam spełnia wymogi normy na szkło laminowane EN 14449);
- szkła wielowarstwowe z wkładką żelową mogą spełniać dodatkowe funkcje ze względu na możliwość zastosowania, jako elementu składowego, pojedynczej szyby szkła z sitodrukiem, foliami kolorowymi czy szkłem ornamentowym;
- produkcja odbywa się w Polsce, w licencjonowanym zakładzie grupy SAINT-GOBAIN GLASPOL, co wpływa korzystnie na dostępność szkła, terminy realizacji i dostawy w przypadku sytuacji awaryjnych.

Szyby monolityczne PYROSWISS E15 do E 60

Są to szyby hartowane w specjalny, ściśle kontrolowany sposób. Hartowaniu poddawane są różne gatunki szkła. Zahartowane, poddane testowi HST formatki stanowią gotowy produkt, ale także mogą być wykorzystane do dalszego przetwarzania, np. laminowania czy zespalania. To z kolei ponownie prowadzi do szerokiej gamy możliwych, wielofunkcyjnych, ściśle dopasowanych do potrzeb produktów.

Rozwiązania świetlikowe GLASPOL na bazie produktów ognioochronnych VETROTECH

GLASPOL wprowadził do swojej oferty bardzo korzystne ze względu na właściwości solarne szyby na świetliki o standardowej budowie SGG PYROSWISS COOL-LITE (klasa E30)/16 mm/ STADIP 44.2.

Taka budowa zapewnia z jednej strony zabezpieczenie przed ogniem klasy E30 z drugiej strony uzyskujemy parametry spektrofotometryczne właściwe dla nowoczesnych fasad przeciwsłonecznych. Po dodaniu do zestawu szyby laminowanej STADIP SILENCE uzyskujemy jednocześnie efekt tłumienia odgłosu spadających kropel deszczu czy gradu.

Dla tego rodzaju kombinacji można dokonać wyboru szkła COOL-LITE spośród 3 szkieł z rodziny SKN:

- COOL-LITE SKN 174 II - L_t=67, g=41; U= 1,1 [W/m^{2}K] wg EN 673;
- COOL-LITE SKN 165 II – L_t=59, g=34 U= 1,1 [W/m^{2}K] wg EN 673;
- COOL-LITE SKN 154 II – L_t=49, g=27 U= 1,0[W/m^{2}K] wg EN 673.

Ognioochronne szyby firm z grupy SAINT-GOBAIN pozwalają budować ładne, nowoczesne, energooszczędne, ciche i dobrze zabezpieczone na wypadek pożaru domy. Do tej pory rozwiązania zastosowano m.in. w Krakowie w biurowcu BNP Paribas Bank Fortis (CONTRAFLAM 60), w Poznaniu: Biblioteka Uniwersytetu Adama Mickiewicza- (CONTRAFLAM 30) oraz na Wydziale Chemii (CONTRAFLAM 60), w Warszawie na stadionie Legii Warszawa i kilkudziesięciu innych obiektach w całej Polsce.

www.vetrotech.pl
www.szklo-ogniochronne.com
www.glaspol.com

Konstrukcje aluminiowe w warunkach pożaru

Celem tego artykułu jest prezentacja standardów europejskich, które w formie Eurokodów otrzymujemy jako zbiór wiedzy i doświadczeń, zebrany przez specjalistów na przestrzeni ostatnich 30 lat. Komitet Wspólnoty Europejskiej sformułował w 1975 r. program, którego celem była harmonizacja przepisów dotyczących projektowania konstrukcji budowlanych oraz zagrożeń z nimi związanych.

Po 15 latach powstał Eurokod 0 *Podstawy projektowania konstrukcji budowlanych* (angielski tytuł *Basis of structural design*) będący kompendium wiedzy o tak złożonej i pełnej niebezpieczeństw materii, jaką jest projektowanie konstrukcji budowlanych. W 1991 r. wydano Eurokod 1 *Oddziaływanie na konstrukcje* (angielski tytuł *Actions on structures*) prezentujący wpływ na konstrukcje takich czynników, jak pożar czy warunki atmosferyczne.

Przez kolejne siedem lat wydano 7 Eurokodów tematycznych, opisujących zasady prawidłowego projektowania poszczególnych rodzajów konstrukcji, ze względu na materiał z jakiego są zbudowane:

- EN 1992 Eurokod 2: *Projektowanie konstrukcji betonowych* (*Design of concrete structures*);
- EN 1993 Eurokod 3: *Projektowanie konstrukcji stalowych* (*Design of steel structures*);
- EN 1994 Eurokod 4: *Projektowanie konstrukcji żelbetowych* (*Design of composite steel and concrete structures*);
- EN 1995 Eurokod 5: *Projektowanie konstrukcji drewnianych* (*Design of timber structures*);
- EN 1996 Eurokod 6: *Projektowanie konstrukcji murowych* (*Design of masonry structures*);
- EN 1997 Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne* (*Geotechnical design*);
- EN 1998 Eurokod 8: *Projektowanie konstrukcji odpornych na wpływ trzęsienia ziemi* (*Design of structures for earthquake resistance*);
- EN 1999 Eurokod 9: *Projektowanie konstrukcji aluminiowych* (*Design of aluminium structures*).

Wszystkie powyższe standardy zostały wydane w Polsce w latach 2004-2008 nakładem Polskiego Komitetu Normalizacyjnego jako Polskie Normy PN. Niestety, większość z nich nie została przetłumaczona na język polski, a ich treść oprócz okładek jest w języku angielskim. Dodatkowo należy nadmienić, że każdy Eurokod miał nie tylko zostać wydany w Polsce i w każdym z krajów Unii Europejskiej jako lokalny standard techniczny, ale również wszelkie niezgodności prawa narodowego z danym Eurokodem mają zostać usunięte do marca 2010 r.

Najważniejszą wartością dodaną powyższych standardów jest dostarczenie dogłębnej wiedzy z zakresu zjawisk występujących podczas pożaru oraz ich wpływu na dane elementy budynku. Niestety, ilość literatury opisującej przyczyny pożarów, warunków jakie wtedy występują, zmian fizykochemicznych materiałów budowlanych, a także ich parametrów granicznych – jest w Polsce uboga. Dlatego uważam, że warto, aby powyższe wydawnictwa zostały przetłumaczone na język polski, gdyż stanowią unikatową bazę niezbędnej wiedzy do projektowania budynków i budowli w warunkach pożaru.

Z braku literatury fachowej projektowanie elementów konstrukcyjnych w zakresie zagrożeń pożarowych odbywa się przede wszystkim na podstawie prawodawstwa. Jednak jest to rozwiązanie dające dość ograniczone możliwości, a w przypadku wielu budynków wręcz uniemożliwiające osiągnięcie zakładanego celu. Polskie normy prawne określające warunki, jakie mają spełniać budynki, w postaci Rozporządzeń [1] i [2] zostały napisane z myślą o typowych budynkach użyteczności publicznej budowanych w latach 90. W dodatku część z oczekiwanych prawem parametrów została mocno zawyżona, jak np. prawie nie występująca poza Polską wartość odporności ogniowej 240 minut (w większości krajów maksymalną wartością jest 120 minut).

Wybudowanie części obiektów, jak np. wielu galerii handlowych, czy zwłaszcza obiektów produkcyjno-magazynowych, stanowiło nie lada wyzwanie, gdyż aby powstały, należało starać się o odstępstwo lub warunki zamienne, które należało odpowiednio uargumentować.

Na szczęście, dzięki procesowi harmonizacji naszych standardów z unijnymi powiększa się przestrzeń dla wiedzy i doświadczeń projektantów oraz zdobyczy techniki, jak choćby symulacje komputerowe.

Ktoś mógłby w tym miejscu zauważyć, że przez ostatnie 20 lat zaprojektowano i zbudowano mnóstwo budynków, które zostały odebrane do użytkowania, ubezpieczyciele nie zgłaszają poważniejszych uwag, a pożary czy inne zagrożenia nie występują w nich częściej niż w ich odpowiednikach na świecie. Zdanie to jest jak najbardziej trafne. Jesteśmy państwem cywilizowanym, a nasze służby kontrolne nie dopuszczają budowania nowych budynków, które zagrażałyby życiu i mieniu ich właścicieli i użytkowników. Niemniej warto przypomnieć, na ile kompromisów musieli zgodzić się projektanci i wykonawcy oraz ile pieniędzy kosztowało to inwestorów, aby dany budynek spełniał normy bezpieczeństwa. Nie twierdzę, że teraz te problemy znikną, ale jeżeli wdrożymy w życie nowe standardy techniczne, a zwłaszcza w pełni wykorzystamy wiedzę inżynierską i zdobycze techniki, to z jednej strony powiększymy możliwości wykorzystania wyobraźni projektantów, obniżając koszty inwestycji i minimalizując możliwość katastrof, jak choćby ta na Śląsku w 2006 r.

Oto najważniejsze cele, jakie mają spełniać elementy konstrukcji aluminiowych. Obecnie w budownictwie na pierwszym miejscu jest ich funkcja konstrukcji nośnej:

- elementów elewacyjnych (elewacje szklane, wentylowane, witryny, okna…);
- przegród wewnętrznych (witryny sklepowe, podział pomieszczeń biurowych…);
- konstrukcji drugorzędnych (najczęściej jako elementy nośne urządzeń mechanicznych).

To, czy dany element musi posiadać oporność ogniową, czy nie, określają standardy prawne (przede wszystkim Rozporządzenie [1]), standardy techniczne oraz – mające coraz większy wpływ na inwestycje – oczekiwania firm ubezpieczeniowych (to zagadnienie nie jest jednak przedmiotem tego artykułu). Warto uczulić inwestorów na szerszy kontakt projektantów z ubezpieczycielami, gdyż może mieć to znaczący wpływ na wartość przyszłej składki ubezpieczeniowej oraz na potencjalne wątpliwości przy odbiorze budynku.

Wyżej wymienione rodzaje przegród coraz częściej stanowią zaporę, mającą ograniczyć i opóźnić rozprzestrzenianie się pożaru wewnątrz budynku oraz pomiędzy kondygnacjami, poprzez zniszczoną elewację. Aby mogły spełniać swoje zadania muszą w całości, jako systemy, przetrwać określony czas w warunkach pożaru, pełniąc swoją funkcję, np.:

- przegrody zewnętrzne i wewnętrzne – przeszklenie musi być kompletne, profile ościeżnicowe czy skrzydłowe nie mogą się odkształcać, okucia być w pełni sprawne;
- drzwi na drogach ewakuacyjnych – parametry j.w. oraz, dodatkowo, drzwi mają pełnić swoją funkcję jako przegroda, a także umożliwiając ich swobodne otwarcie i zamknięcie (samoczynne), a temperatura ich powierzchni po stronie nieobjętej pożarem nie może przekraczać punktowo 180ºC, a całościowo 140ºC…

Powyższe wymagania dotyczą w równym stopniu konstrukcyjnych elementów aluminiowych, oczywiście pod warunkiem, że projektant (a także prawo) uzna to za konieczne.

Aby ułatwić tę decyzję proponuję lekturę *PN-EN 1999-1-2 Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych (Design of aluminium structures). Część 1-2: Projektowanie konstrukcji na wypadek pożaru*. Dokument, niestety, wydany został w języku angielskim, ale wart jest zachodu, jeśli chcemy pogłębić naszą wiedzę w zakresie powyższej materii, gdyż obecnie jest chyba jedynym tego typu wydawnictwem w Polsce.

Wstęp Eurokodu 9 poświęcony jest genezie powstania całego zestawu Eurokodów, historii prac oraz celów jakie przyświecały autorom. Następnie mamy rozbudowany zestaw definicji stosowanych nazw i zwrotów, które dla wielu osób mogą być nowością, a pozwolą na większe zrozumienie tego czym jest pożar i jakie zjawiska powoduje.

Kolejne rozdziały prezentują matematyczną wersję zjawisk pożarowych, oddziaływań, jakim poddawane są dane elementy budynku oraz parametry obliczeniowe, jakie musi spełnić każdy z rodzajów konstrukcyjnych elementów aluminiowych. Wpierw może wydać się to zagmatwane lub wręcz niezrozumiałe, ale po głębszym przeanalizowania poszczególnych rozdziałów ułoży nam się to w matematyczną wersję scenariusza pożaru, której zaletą są konkretne wyniki w postaci wartości obciążeń oraz czasu, w którym spowodują one zniszczenie danego elementu (belki czy słupka). Kalkulacje te obejmują również możliwość stosowania okładzin izolacyjnych, kiedy sam element aluminiowy nie sprosta wymaganiom. Jest to o tyle interesujące, że da nam to szansę na szersze zastosowanie okładzin wzmacniających odporność ogniową bardziej, niż dostępne na rynku systemy. Poszczególne Eurokody dokładnie opisują, jaką odporność ogniową ma dany materiał budowlany. Warto się z tym zapoznać bliżej, ponieważ część z nich może być konkurencyjnymi alternatywami dla powszechnie stosowanych rozwiązań. Niestety, wiąże się to z zakupem pozostałych zeszytów. Informacje dotyczące zagrożeń pożarowych znajdują się w częściach 1-2.

Osobą część dokumentu stanowią dwa aneksy:

- Aneks A - *Właściwości danych stopów aluminiowych* – prezentacja w formie tabeli odporności danego stopu na dwugodzinne oddziaływanie różnych wartości temperatur (od 20 do 550ºC);
- Aneks B – *Proces ogrzewania się elementów konstrukcji aluminiowych* – matematyczna prezentacja oddziaływania energii cieplnej na różne elementy konstrukcji aluminiowych.

Lektura Eurokodu 9 nie jest łatwa i nie daje prostych rozwiązań w postaci stosowania danego systemu. Adresowana jest przede wszystkim do projektantów, którzy choć w części specjalizują się w projektowaniu konstrukcji z aluminium oraz do rzeczoznawców, którzy będą później te projekty opiniowali. Aluminium, dzięki wielu zaletom, jak choćby niski ciężar czy mała korozyjność, będzie materiałem coraz szerzej wykorzystywanym w budownictwie i właśnie dzięki dobrej znajomości zachowywania się go podczas pożaru będzie to bezpieczne.

Najważniejszym celem Eurokodów jest świadome stosowanie danych rodzajów materiałów konstrukcyjnych. Kryterium bezpieczeństwa pożarowego jest w standardach Unii Europejskiej na drugim miejscu, zaraz po parametrach statycznych, jako zasady prawidłowego projektowania budynków i budowli. Dziś wybór materiałów jest bardzo duży, każdy z nich ma swoje zalety i wady, także pod względem odporności na warunki pożarowe. Standardy prawne, którymi projektanci posługują się najczęściej, dają z pewnością duże poczucie bezpieczeństwa dla projektanta, ale równocześnie częściowo ograniczają go jako twórcę, a inwestora narażają na zbędne wydatki. Nie sposób stworzyć akty prawne obejmujące wszystkie możliwości, dlatego ich autorzy pozostawiają furtki do odstępstw, stawiając przy tym warunek, aby poziom bezpieczeństwa pożarowego nie uległ pogorszeniu. By to udowodnić możemy posłużyć się obliczeniami z omawianych Eurokodów oraz symulacjami komputerowymi. Dzisiejsze zmiany w Rozporządzeniu [1] już o tym mówią wprost. Eurokody kładą ogromny nacisk na dokładną prezentację warunków, jakie będą występowały w danym budynku podczas pożaru. Jest to zestaw informacji bardziej złożony niż sposób użytkowania, wysokość budynku i wartość gęstości obciążenia ogniowego. Dzięki temu możemy znacznie precyzyjniej podać oczekiwania dla elementów stanowiących o bezpieczeństwie i wpływających na czas, jaki ludzie mają na ewakuację, a ratownicy na swoje działania. Typowym dokumentem w krajach „starej" Unii jest *Fire fighting philosophy*, co można przetłumaczyć jako *Zasady zabezpieczenia przeciwpożarowego*. Dokument ten tworzy zespół złożony z przedstawiciela inwestora w postaci administratora lub technologa (w przypadku budynków produkcyjno-magazynowych), architekta, konstruktora, projektantów branżowych, specjalisty ds. bhp, a nad całością czuwa specjalista ds. bezpieczeństwa pożarowego. Dokument jest opiniowany przez firmę ubezpieczeniową i stanowi przewodnik dla późniejszego projektowania oraz podstawę dla ewentualnych odstępstw od obowiązującego prawa. Jest on wspomniany w Eurokodzie 1 jako „Scenariusz pożaru". Bądźmy przede wszystkim inżynierami, a egzekucję prawa pozostawmy prawnikom. UE tworząc Eurokody unifikuje standardy projektowania konstrukcji na obszarze całej Unii. W związku z tym znajomość ich ogromnie ułatwi poruszanie się projektanta po całym jej rynku. Jest to dla nas ogromne wyzwanie, ale i szansa na niespotykane dotąd możliwości.

Robert Kopciński

Literatura

1. Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie" (Dziennik Ustaw Nr 56 Poz. 461)
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji "W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów", które znowelizowano 21 kwietnia 2006 (Dz. U. Nr 80 z 2006 r. poz. 563).
3. PN-EN 1999-1-2 Eurokod 9: Projektowanie konstrukcji aluminiowych (Design of aluminium structures). Część 1-2: Projektowanie konstrukcji na wypadek pożaru

▶ *dokończenie ze str. 1*

Należy zachować najwyższą ostrożność w formułowaniu założeń dotyczących charakterystyki akustycznej. Zaleca się przyjmowanie wskaźników zmierzonych i zarejestrowanych w tych samych warunkach, a najlepiej porównywanie charakterystyki akustycznej w całym zakresie częstotliwości. Warto również pamiętać, że zauważalne jest dopiero zmniejszenie poziomu hałasu o 3 dB lub więcej.

Łączenie izolacji przeciwpożarowej z akustyczną

Organiczne warstwy pośrednie z tworzyw nie wykazują istotnej ognioodporności. Co więcej, one same mogą ulec spaleniu. Rozkład cieplny warstw organicznych nabiera dynamiki po przekroczeniu temperatury 150°C – tworzywo wydziela dym, topi się i zapala pod wpływem ciepła i ognia.

Nieorganiczna warstwa ognioochronna stosowana w szkle ognioodpornym, jak Pilkington Pyrodur™ (szczelność) czy Pilkington Pyrostop™ (szczelność z izolacyjnością), jest jednak tak zaprojektowana aby stanowić silny opór wobec ognia. Ma ona także dobrą zdolność tłumienia hałasu.

Szkło zawierające w swej strukturze tę warstwę pośrednią tłumi hałas ze skutecznością zależną od grubości tafli i asymetrii szyby zespolonej. Dlatego też szkło ognioodporne również charakteryzuje się wysoką efektywnością tłumienia. Efektywność tłumienia można również dodatkowo zwiększyć poprzez łączenie szkła ognioodpornego ze szkłem tłumiącym dźwięki (nie tracąc klasyfikacji ognioodporności). Zastosowanie szkła Pilkington Pyrostop™ i Pilkington Pyrodur™ w drzwiach pożarowych – głównie ze względu na ich ognioodporność i zapewnianą dobrą widoczność – może również poprawić ogólną izolacyjność akustyczną drzwi.

Ognioodporne i izolujące akustycznie szklane podłogi

Łączenie różnych typów szkła może przynieść zaskakująco dobre efekty. Przykładem mogą być ostatnie projekty budowlane, w których zastosowano wyjątkowe pod względem charakterystyki przeciwpożarowej jak i właściwości akustycznych podłogi wykonane z wielowarstwowych laminatów z warstwami o zróżnicowanej strukturze.

Przeznaczony do takich zastosowań nowatorski wyrób firmy Glazeguard z Wielkiej Brytanii (w którym komponentem ognioodpornym jest szkło Pilkington Pyrostop™) zainstalowany w drewnianej konstrukcji podłogi wytrzymał niedawno ponad 60 minut w oficjalnym badaniu ognioodporności, a wcześniej jeszcze dowiódł stabilnej charakterystyki przeciwpożarowej i uzyskał 60-minutową klasyfikację w konstrukcji z ram stalowych. Wskaźnik izolacyjności akustycznej R_w (wg EN ISO 717) tej przeszklonej konstrukcji podłogi wynosi 48 (-1; -5). Jest to rezultat wyjątkowy, dowodzący ostatecznie efektywności ochrony przeciwpożarowej i izolacyjności akustycznej laminowanego szkła ognioodpornego

Mike Wood
PILKINGTON

Specjalność: oddymianie

Statystyki pożarowe w wielu krajach wskazują, że największe zagrożenie dla ludzi w pierwszej fazie pożaru, czyli w czasie kiedy powinna nastąpić ewakuacja ludzi z budynku, stanowią gazowe produkty spalania i rozkładu termicznego. Zagrożenie to wynika głównie ze znacznego stężenia w tych produktach silnie toksycznych gazów, takich jak tlenek węgla, chlorowodór czy cyjanowodór. Tlenek węgla powstaje w czasie większości pożarów, natomiast inne gazy toksyczne, powstają przy spalaniu tworzyw sztucznych. Coraz szerzej stosowanych w budownictwie. Zatrucie trującymi gazami, czyli tzw. zaczadzenie, to przyczyna śmierci ok. 80% ofiar pożaru.

Praktycznie stosowane są dwie zasadnicze metody ograniczania tych zagrożeń:

- systemy urządzeń służących do usuwania dymu – których zasada działania polega na usuwaniu ciepła i dymu w sposób naturalny lub mechaniczny, co pozwala uzyskać przypodłogowy obszar niezadymiony, poniżej unoszącej się warstwy dymu;
- systemy urządzeń zapobiegających zadymieniu – oparte na zapewnieniu różnicy ciśnień pomiędzy przestrzenią objętą pożarem, a przestrzeniami chronionymi, które stosowane przede wszystkim w budynkach wysokich i wysokościowych.

Naturalny system wentylacyjny służący do odprowadzania dymu i ciepła (określany jako *NSHEVS Natural Smoke and Heat Enhaust Ventilation*), jest najczęściej stosowanym systemem bezpieczeństwa w przypadku zagrożenia wybuchem pożaru. Oparty jest on na zasadzie wentylacji grawitacyjnej, wywoływanej siłami unoszenia, powstałymi na skutek różnicy gęstości gazów, wynikającej z różnicy temperatury. Następuje naturalna separacja warstwy górnej, w której znajdują się gorące gazy wymieszane z dymem – są one stopniowo usuwane na zewnątrz przez klapy dymowe lub okna oddymiające – od warstwy dolnej, przypodłogowej, wolnej od dymu, która może być wykorzystana do sprawnej ewakuacji ludzi z budynku w warunkach dobrej widoczności, jak i ułatwia pracę ekipom straży pożarnej w czasie akcji gaśniczej

Naturalny system odprowadzania dymu i ciepła zapewnia:

- wspieranie ewakuacji ludzi z budynków i innych obiektów budowlanych,
- zmniejszenie temperatury pod dachem i opóźnienie rozprzestrzeniania się pożaru w kierunku poziomym,
- ułatwienie dostępu w celach gaśniczych poprzez poprawę widzialności,
- zmniejszenie szkód pożarowych i strat finansowych poprzez ochronę, przed szkodliwym działaniem gorącego dymu, konstrukcji i wyposażenia budynku.

Okna oddymiające, podobnie jak klapy dymowe, podlegają wymaganiom normy **PN-EN 12101-2: 2005** [5]. W normie tej określono wymagania i metody badań okien i klap dymowych, które są przewidziane do instalowania jako element grawitacyjnego systemu odprowadzania dymu. Jest to norma zharmonizowana, więc pozwala na **oznakowanie CE**, co umożliwia sprzedaż okien i klap na terenie całej Unii Europejskiej bez dodatkowych certyfikatów. Badaniu podlega **konstrukcja okna wraz z napędem** uruchamiającym je w przypadku pożaru.

Okienne systemy oddymiania służą do **odprowadzanie dymu i ciepła w przypadku pożaru** wewnątrz budynku, a najczęściej wykorzystywane są okna umieszczone na klatkach schodowych budynków użyteczności publicznej, w pasażach i atriach centrów handlowych.

Okna oddymiające używane są również do **codziennej wentylacji (przewietrzania)** pomieszczeń w normalnych warunkach eksploatacji, bez wywoływania stanu alarmowego (zapewniają dopływ świeżego powietrza i odprowadzenie zużytego). Koszty utrzymania budynku mogą być zmniejszane przez wykorzystywanie systemu automatycznego otwierania okien do **schładzania nocnego**. Okna oddymiające zapewniają również dostarczanie **naturalnego światła i wzrokowy kontakt z otoczeniem**, jak zwykłe okna.

Istotną cechą okien w systemie oddymiania jest sprawność działania – otwierania i zamykania. Szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne dopasowanie skrzydła do ościeżnicy, zapewniające szczelność i odporność na warunki pogodowe, a jednocześnie nie powodujące zakleszczania się tych elementów. Ostatnio pojawiły się napędy, przeznaczone do pracy w systemach oddymiania, schowane w konstrukcji ramy okiennej – całkowicie niewidoczne i nie zakłócające estetyki okna „w czasie spoczynku", a jednocześnie szybko i sprawnie otwierające okna w przypadku pożaru oraz przy codziennej wentylacji pomieszczeń.

Klasyfikacja

W normie **PN-EN 12101-2: 2005** *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Cz. 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych* [5] określono warunki eksploatacyjne i klasyfikację okien oddymiających (traktowanych jako rodzaj klap dymowych) oraz metody badań służące do potwierdzenia spełnienia wymagań.

GEZE

W Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [4] określono:

- rodzaje budynków, które powinny być wyposażone w systemy ochrony przed zadymieniem lub do usuwania dymu,
- rodzaje budynków, w których zastosowanie tych urządzeń pozwala na złagodzenie innych wymagań: obniżenie klasy odporności pożarowej budynków, powiększenie dopuszczalnej wielkości stref pożarowych, powiększenie dopuszczalnej długości dojść i przejść ewakuacyjnych (uzyskanie złagodzeń w odniesieniu do wymagań w zakresie ewakuacji, związanych z zastosowaniem samoczynnych urządzeń oddymiających jest możliwe jedynie w przypadku zapewnienia ich uruchomienia za pomocą systemu wykrywania dymu; skala złagodzeń jest największa w przypadku równoczesnego zastosowania samoczynnych urządzeń oddymiających oraz stałych urządzeń gaśniczych tryskaczowych)
- wymagania dla instalacji wentylacji oddymiającej.

Niezawodność

Okno oddymiające powinno być sklasyfikowane w jeden z następujących sposobów: **Re A, Re 50, Re 1000**. Oznaczenie A, 50, 1000 odpowiadają liczbie otwarć do pozycji pożarowej otwartej i zamknięć przy braku obciążenia podczas badania zgodnie z normą [5].

Powierzchnia geometryczna (A_v) – pole powierzchni otworu, mierzona w płaszczyźnie określonej przez powierzchnię styku klapy dymowej (okna oddymiającego) z powierzchnią elementów konstrukcyjnych budynku. Wielkość ta nie uwzględnia przewężeń związanych z zastosowaniem sterowników, żaluzji czy innych przeszkód.

Współczynnik wypływu (C_v) – określany także jako efektywność aerodynamiczna – stosunek rzeczywistego strumienia masy gazu, mierzonego w określonych warunkach, do teoretycznego strumienia masy gazu przepływającego przez klapę dymową (okno oddymiajace)

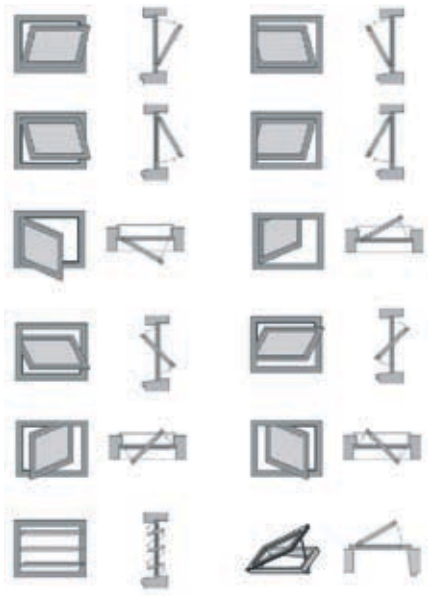
Powierzchnia czynna (A_a) – iloczyn pola powierzchni geometrycznej otworu i współczynnika wypływu $A_a = A_v \cdot C_v$

Pozycja pożarowa otwarta – pozycja klapy dymowej, określona przez producenta, osiągana i utrzymywana podczas odprowadzania dymu i ciepła

Wentylacja naturalna (grawitacyjna) – wentylacja wywołana siłami unoszenia, powstałymi na wskutek różnicy gęstości gazów, wynikającej z różnicy temperatury

Czas otwarcia – okres między otrzymaniem przez klapy (okna) sygnału otwarcia, a osiągnięciem przez klapę pozycji pożarowej otwartej

Okno oddymiające powinno otwierać się i przechodzić do pozycji pożarowej otwartej w czasie nie dłuższym niż 60 s od momentu uruchomienia i pozostawać w tej pozycji nie wykorzystując zewnętrznego źródła energii (do momentu odwołania polecenia). Jeśli okno oddymiające służy jednocześnie do codziennej wentylacji, powinno się otwierać do swojej normalnej pozycji wentylacyjnej 100 000 razy przy braku obciążenia, zanim zostanie poddane badaniu na niezawodność (przy otwarciu do pozycji pożarowej).



Różne rodzaje okien oddymiających GEZE

Obciążenie śniegiem

Okno oddymiające powinno być sklasyfikowane w jeden z następujących sposobów: **SL 0, SL 125, SL 250, SL 250, SL 500, SL 1000, SL A**. Oznaczenia 0, 125, 250, 500, 1000 i A odpowiadają obciążeniu w Pa śniegiem przyłożonemu podczas badania zgodnie z normą [5].

Obciążenie wiatrem

Okno oddymiające powinno być sklasyfikowane w jeden z następujących sposobów: **WL 1500, WL 3000, WL A**. Oznaczenia 1500, 3000 i A odpowiadają obciążeniu równoważnemu z wartością ciśnienia ssania w Pa, przyłożonego podczas badania zgodnie z normą [5].

Odporność na niską temperaturę

Okno oddymiające powinno być sklasyfikowane w jeden z następujących sposobów: **T(-25), T(-1, 5) T(-05), T(00), T(A)**. Oznaczenie 25, 15, 05 i A odpowiadają temperaturze poniżej 0°C, w której okno jest poddawane badaniu zgodnie z normą [5]. Okno w klasie T(00) jest uznawane do stosowania w obiektach budowlanych, gdy temperatura jest wyższa od 0°C.

Odporność na wysoką temperaturę

Okno oddymiające powinno być sklasyfikowane w jeden z następujących sposobów: **B 300, B 600, B A**. Oznaczenia 300, 600 i A odpowiadają temperaturze w °C, w której okno było poddane badaniu zgodnie z normą [5].

Reakcja na ogień materiałów okna powinna być badana i klasyfikowana zgodnie z normą PN-EN 13601-1, z wyjątkiem materiałów uznawanych, że spełniają kryteria klasy A1, które nie wymagają badań. Powierzchnia przewężenia nie powinna ulegać zmniejszeniu o więcej niż 10%, w odniesieniu do pierwotnej powierzchni przewężenia podczas badania zgodnie z normą [5]

Określenie powierzchni czynnej

Jest to podstawowa cecha okien oddymiających i klap dymowych, która pozwala na racjonalnie zaprojektowanie systemu oddymiającego. W normie **PN-EN 12101-2:2005** [5] określono standardowe położenie otwartych okien (klap dymowych), które pozwalają skorzystać z metody uproszczonej i bez badań przyjmować współczynnik wypływu $C_v = 0{,}4$. W innych przypadkach powierzchnie czynną A_a określa się doświadczalnie.

Projektowanie

Pewne wymagania projektowe zawarte są w normie **PN-EN 12101-2:2005** [5], ale za dobór wielkości i rozmieszczenia okien oddymiających odpowiada projektant wraz z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, z którym jest uzgadniany projekt.

Wielu projektantów w obliczeniach posługuje się normą **PN-B-02877-4:2001 /Az1:2006** *Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania* [6]. Jest ona co prawda krytykowana przez wielu specjalistów za pewne uproszczenia, ale w prostych przypadkach może mieć zastosowanie. Norma powyższa nie ma odpowiedników w zbiorze norm zagranicznych i międzynarodowych (ISO, EN), ale przyjęta metodyka postępowania przy obliczaniu powierzchni klap dymowych i ich rozmieszczeniu najbardziej jest zbliżona do wymagań niemieckiej normy **DIN 18323-2:2007** [7]. Często wykorzystywana jest np. do obliczania wymaganej powierzchni czynnej okien oddymiających na klatce schodowej budynków niskich i średniowysokich. Według normy [6] powinna ona wynosić co najmniej 5% rzutu podłogi klatki schodowej, a powierzchnia każdego otworu (okna oddymiającego) nie powinna być mniejsza niż 1 m^2.

Norma ta dba również o zapewnienie dostatecznego dopływu powietrza. W celu zapewnienia pełnego wykorzystania powierzchni czynnej okna oddymiającego należy przewidzieć odpowiednią powierzchnię urządzeń, przez które przedostanie się powietrze uzupełniające. Otwory te powinny być zlokalizowane w dolnych częściach klatki schodowej.

Geometryczna powierzchnia otworów wlotowych powietrza powinna być co najmniej o 30% większa od sumy geometrycznej powierzchni okien oddymiających umieszczonych w przestrzeni poddachowej. Możliwe jest tu wliczenie okien w dolnej części pomieszczenia oraz drzwi, które w przypadku pożaru powinny się otworzyć.

Norma niemiecka **DIN 18323-2: 2007** [7] wymaga aby powierzchnia otworów wlotowych przewyższała powierzchnie otworów wylotowych nawet o 50%. W normie niemieckiej podano również standardowe współczynniki korekcyjne, w zależności od rodzaju i kąta otwarcia okna lub innego urządzenia.

Zaleca się także aby okna oddymiające były umieszczane po dwóch stronach budynku i aby przy wietrze o prędkości powyżej 1 m/s otwierane były okna po zawietrznej stronie budynku. Wiatr nie będzie przeszkadzał w prawidłowym odprowadzaniu dymu i ciepła w razie pożaru.

W Rozporządzeniu w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej [3] podkreślono potrzebę indywidualnego podejścia do zagrożenia pożarowego każdego obiektu i stwierdzono, że jednym z podstawowych zagadnień uzgodnień jest **dobór urządzeń przeciwpożarowych** w obiekcie, dostosowany do wymagań wynikających z **przyjętego scenariusza rozwoju zdarzeń w czasie pożaru**, a w szczególności: stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, dźwiękowego systemu ostrzegawczego, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, **urządzeń oddymiających**, dźwigów przystosowanych do potrzeb ekip ratowniczych.

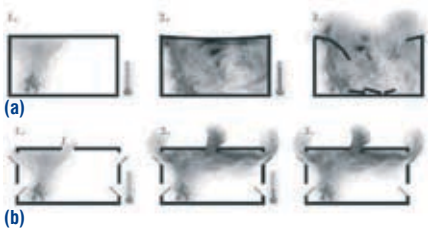
Podstawą doboru okien oddymiających jest ich powierzchnia czynna wynikająca z uzyskana z badań wg PN-EN 12101-2 [5]. Niektórzy producenci dostarczają dane tabelaryczne pozwalające obliczyć współczynnik C_v dla konkretnego zastosowania ich produktów (Tabela 2).

Przykładowo – obliczamy współczynnik C_v dla okna oddymiającego o stosunku boków B/H = 1136 / 836 = 1,36 i kącie otwarcia 55° dla systemu GEZE 100E.

Kąt ten znajduje się pomiędzy kątami otwarcia podanymi w tabeli: 49° i 62°. Bierzemy więc odpowiadające im wartości 0,45 i 0,5 i obliczamy C_v jako średnią ważoną, co daje 0,475.

Inni producenci, jak np. D+H, dostarczają program komputerowy do wyznaczenia C_v dla swoich wyrobów.

Polskie przepisy pozwalają w projektowaniu posługiwać się wiedzą techniczną bazującą na normach innych krajów. Szczególnej uwadze polecane są normy i instrukcje:



Rozchodzenie się dymu w pomieszczeniu bez systemu oddymiającego (a) i z takim systemem (b)

Tabela 1

Typ urządzenia	Kąt otwarcia	Współczynnik korekcyjny C_z
Otwarte drzwi lub bramy, kraty	-	0,7
Okna żaluzjowe	90°	0,65
Okna obrotowe lub uchylne	90°	0,65
Okna obrotowe lub uchylne	≥ 60°	0,5
Okna obrotowe lub uchylne	≥ 45°	0,4
Okna obrotowe lub uchylne	≥ 30°	0,3
Kąt otwarcia można przyjmować z maksymalną tolerancją ± 5o		

Tabela 2

Ustalania aerodynamicznej powierzchni otwarcia dla systemu GEZE 100E										
Kąt otwarcia w stopniach [DEG]										
	Stosunek boków	Współczynnik C_v								
		0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,58	0,6
Otwierane na zewnątrz	B/H < 0,45	-	-	-	22	29	36	50	-	-
	B/H < 1	-	22	27	34	42	52	78	-	-
	B/H <2,25	25	29	34	41	49	62	-	-	-
	B/H < 5	27	32	27	44	53	66	-	-	-

- VdS 2221 *Richtlinien für Entrauchungsanlagen in Treppenräumen (EA T). Planung und Einbau (Wytyczne dotyczące urządzeń do oddymiania klatek schodowych. Projektowanie i instalowanie);*
- NFPA 92B. *Standard for Smoke Management Systems in Malls, Atria and Large Spaces, 2005 Edition (Standard dla projektowania systemów usuwania dymu w budynkach z dużymi powierzchniami, takimi jak pasaże handlowe i atria oraz w jednoprzestrzennych obiektach wielkokubaturowych).*
- NFPA 204. *Standard for Smoke and Heat Venting, 2002 Edition (Standard dla projektowania systemów usuwania ciepła i dymu z budynków);*
- BS 7346-4:2003. *Components for smoke and heat control systems – Part 4: Functional recommendations and calculation methods for smoke and heat exhaust ventilation systems, employing steady-state design fires – Code of practice (Elementy systemów kontroli dymu i ciepła. Część 4 Kodeks zaleceń funkcjonalnych i metod obliczeniowych dla systemów usuwania ciepła i dymu);*
- BS 7346-5. *Components for smoke and heat control systems. Part 5. Code of practice on functional recommendations and calculation methods for smoke and heat exhaust ventilation systems, employing time dependent design fires (Elementy systemów kontroli dymu i ciepła. Część 5. Kodeks zaleceń funkcjonalnych i metod obliczeniowych dla systemów usuwania ciepła i dymu).*

Ważne jest aby posługując się tymi normami postępować konsekwentnie i stosować je w całości, a nie wybierać tylko fragmenty norm aby uprościć sobie opracowanie projektu.

Instalacja i konserwacja

Ustawa o ochronie przeciwpożarowej [1] nałożyła na właścicieli i zarządców budynków określone obowiązki, a w szczególności stwierdzono że są oni zobowiązani:

- **wyposażyć** budynek w wymagane **urządzenia przeciwpożarowe**;
- zapewnić **konserwację** oraz **naprawy urządzeń przeciwpożarowych** w sposób gwarantujący ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie.

Z obowiązków tych zwolnieni są jedynie właściciele domów jednorodzinnych.

Natomiast w *Rozporządzeniu w sprawie ochrony prze-*

Okno boczne RWA do wyprowadzania dymu przez ścianę zewnętrzną

Okno dachowe RWA do klatek schodowych pod skośnym dachem

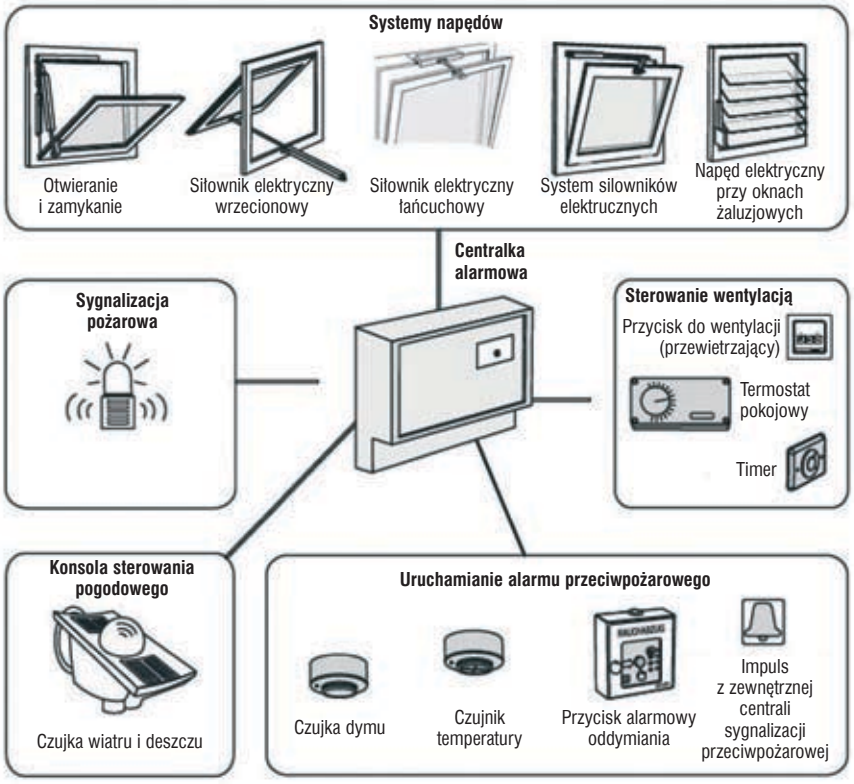
ciwpożarowej budynków [2] obowiązki te bardziej skonkretyzowano:

- **urządzenia przeciwpożarowe** w obiekcie powinny być **wykonane zgodnie z projektem** uzgodnionym pod względem ochrony przeciwpożarowej przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia do ich użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania;
- **urządzenia przeciwpożarowe** powinny być poddawane **przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym** zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych, w odnośnej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne, powinny być przeprowadzane w okresach i w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta, nie rzadziej jednak niż **raz w roku**.

Określono również, co powinno się rozumieć pod terminem „urządzenia przeciwpożarowe". Są to urządzenia (stałe lub półstałe, uruchamiane ręcznie lub samoczynnie) służące do wykrywania i zwalczania pożaru lub ograniczania jego skutków – czyli przykładowo **urządzenia oddymiające** oraz **drzwi i bramy przeciwpożarowe, o ile są wyposażone w systemy sterowania**.

Norma PN-EN 12101-2 [5] zobowiązuje dostawcę okien oddymiających do dostarczenia:

- **danych montażowych** zawierających informację o
  - sposobie zamontowania,
  - podłączeniu urządzeń zewnętrznych (np. Instalacji elektrycznej i pneumatycznej).



Elementy systemu

Okna oddymiające mogą otwierać się automatycznie do oddymiania reagując na:

- wzrost temperatury otoczenia
- pojawienie się dymu
- sygnał z SAP

lub mogą być uruchomiane ręcznie przez użytkownika lub mogą mieć sterowanie mieszane

Alarmowe przyciski oddymiania umożliwiające ręczne wyzwolenie systemu, posiadają w standardzie diody sygnalizujące stan pracy urządzeń systemu i wyświetlanie alarmu.

Okna oddymiające jako napęd mogą wykorzystywać:

- siłowniki elektryczne (wrzecionowy, łańcuchowy, zębatkowy)
- siłowniki pneumatyczne
- sprężyny gazowe

- **danych konserwacyjnych** zawierających informację o
  - procedurach kontroli I konserwacji,
  - zalecanej częstotliwości kontroli działania,
  - zalecanej kontroli skutków korozji.

Robert Sienkiewicz

Literatura

[1] Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229, z późn. zm. Dz.U.2009.178.1380 (t.j.) z dnia 5 grudnia 2008 r. Dziennik Ustaw z 2009 r. Nr 11 poz. 59.

[2] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 21 kwietnia 2006 r. Dz.U.2006.80.563.

[3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 16 czerwca 2003 r. (Dz.U.2003.121.1137).

[4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U.2003.33.270) z późniejszymi zmianami – ostatnia z dnia 12 marca 2009 r.

[5] PN-EN 12101-2: 2005 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Cz. 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych. [Smoke and heat control systems. Part 2: Specification for natural smoke and heat exhaust ventilators].*

[6] PN-B-02877-4: 2001 /Az1:2006 *Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.*

[7] DIN 18323-2: 2007 *Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 2: Natürliche Rauchabzugsanlagen (NRA); Bemessung, Anforderungen und Einbau [Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła Część 2: Systemy wentylacji oddymiającej naturalnej (NRA), Projektowanie, wymagania i instalacja]*

[8] Paweł Królikowski, *Wymagania stawiane urządzeniom do usuwania dymu oraz zapobiegającym zadymieniu*, „Świat Szkła" 12/2005

[9] Tadeusz Michałowski, *Okna w oddymianiu grawitacyjnym*, „Świat Szkła" 1/2010

Drzwi automatyczne w ochronie przeciwpożarowej

Drzwi automatyczne w budynkach są obecnie bardzo często stosowane z uwagi na brak ograniczeń technologicznych, występowanie na rynku wielu różnych rozwiązań technicznych i wizualnych oraz konieczność zapewnienia właściwego komfortu użytkownikom obiektów. Należy pamiętać, iż oprócz uwarunkowań technicznych i estetycznych należy spełnić dodatkowo wymagania bezpieczeństwa użytkowania i bezpieczeństwa pożarowego. Wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego wynikają przede wszystkim z techniczno-budowlanych warunków stawianych drogom ewakuacyjnym.

Ewakuacja – wymagania ogólne

Wymagania ewakuacyjne, z uwagi na charakter i wagę, stanowią kluczowy element projektowania dróg komunikacyjnych w budynku. Zapis wprowadzający do wymagań szczegółowych, stanowiący podstawę do stosowania wymagań techniczno-budowlanych (rozporządzenie [2]) w zakresie ewakuacji, znajduje się w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji [1]. Z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi powinna być zapewniona możliwość ewakuacji w bezpieczne miejsce na zewnątrz budynku lub do sąsiedniej strefy pożarowej, bezpośrednio albo drogami komunikacji ogólnej, zwanymi dalej „drogami ewakuacyjnymi". Ze strefy pożarowej, o której mowa powyżej, powinno być wyjście bezpośrednio na zewnątrz budynku lub przez inną strefę pożarową. Podstawowe wymagania dotyczące drzwi ewakuacyjnych, istotne w kontekście niniejszego artykułu dotyczą dwóch sformułowań, które znajdują się w przywołanym rozporządzeniu Ministra Infrastruktury:

- wyjścia z pomieszczeń na drogi ewakuacyjne powinny być zamykane drzwiami;
- drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z budynku przeznaczonego dla więcej niż 50 osób powinny otwierać się na zewnątrz (nie dotyczy zabytków).

Wymiary drzwi ewakuacyjnych

Łączną szerokość drzwi w świetle, stanowiących wyjścia ewakuacyjne z pomieszczenia, należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób mogących przebywać w nim równocześnie, przyjmując co najmniej 0,6 m szerokości na 100 osób, przy czym najmniejsza szerokość drzwi w świetle ościeżnicy powinna wynosić 0,9 m, a w przypadku drzwi służących do ewakuacji do 3 osób - 0,8 m. Pewne trudności, szczególnie w przypadku projektowania drzwi dla przestrzeni o nie ustalonej ostatecznie aranżacji, może powodować określenie przewidywanej ilości osób, dla której należy określić wymagania ewakuacyjne. Sposób określenia liczby osób w zależności od przeznaczenia przedstawiono w rozporządzeniu [2], zawarte tam przeliczniki pokazano w tabeli 1.

Szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z budynku a także szerokość drzwi na drodze ewakuacyjnej z klatki schodowej, prowadzących na zewnątrz budynku lub do innej strefy pożarowej, powinna być nie mniejsza niż szerokość biegu klatki schodowej (rys. 1).

Drzwi wejściowe do budynku i ogólnodostępnych pomieszczeń użytkowych oraz do mieszkań powinny mieć w świetle ościeżnicy co najmniej wysokość 2 m. W przypadku zastosowania drzwi zewnętrznych dwuskrzydłowych szerokość skrzydła głównego nie może być mniejsza niż 0,9 m. W wymienionych drzwiach oraz w drzwiach do pomieszczeń mieszkalnych w budynkach zamieszkania zbiorowego wysokość progu nie może przekraczać 2 cm. Warto przy tym zaznaczyć, że minimalne wymagania w zakresie wysokości drzwi są tożsame z minimalną wysokością drogi ewakuacyjnej (rys. 2).

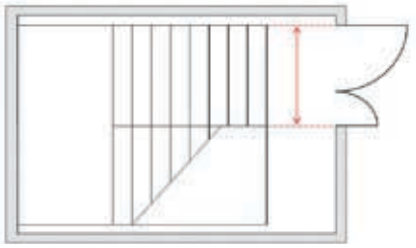
Wysokość drogi ewakuacyjnej powinna wynosić co najmniej 2,2 m, natomiast wysokość lokalnego obniżenia 2 m, przy czym długość obniżonego odcinka drogi nie może być większa niż 1,5 m. Co ciekawe, częstotliwość występowania lokalnych obniżeń na drodze ewakuacyjnej nie jest określona, wskazane jest jednak, by przy korzystaniu z tego złagodzenia pamiętać o zdrowym rozsądku.

Liczba wyjść i kierunek otwierania drzwi ewakuacyjnych

Oprócz wymiarów drzwi ewakuacyjnych przepisy techniczno-budowlane stawiają również wymagania dla pewnych pomieszczeń w zakresie ilości drzwi (minimum dwóch) oraz kierunku otwierania (na zewnątrz). Pomieszczenie powinno mieć co najmniej dwa wyjścia ewakuacyjne, oddalone od siebie o co najmniej 5 m w przypadkach, gdy:

Tabela 1.

Rodzaj pomieszczenia	Stosowany przelicznik
Sale konferencyjne, lokale gastronomiczno-rozrywkowe, poczekalnie, hole, świetlice, itp.	1 m^2/osobę
Pomieszczenia handlowo-usługowe	4 m^2/osobę
Pomieszczenia administracyjno-biurowe	5 m^2/osobę
Archiwa, biblioteki	7 m^2/osobę
Magazyny	30 m^2/osobę

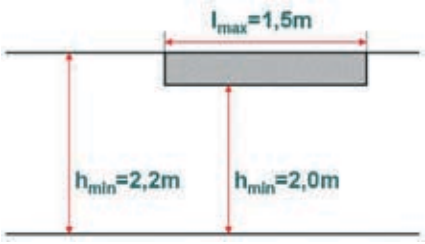


Rys. 1.

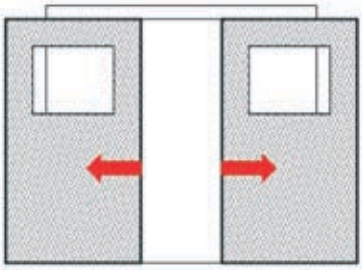
- jest przeznaczone do jednoczesnego przebywania w nim ponad 50 osób, a w strefie pożarowej ZL II – ponad 30 osób;
- znajduje się w strefie pożarowej ZL, a jego powierzchnia przekracza 300 m^2;
- znajduje się w strefie pożarowej PM o gęstości obciążenia ogniowego powyżej 500 MJ/m^2, a jego powierzchnia przekracza 300 m^2;
- znajduje się w strefie pożarowej PM o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m^2, a jego powierzchnia przekracza 1000 m^2;
- $e_7$est zagrożone wybuchem, a jego powierzchnia przekracza 100 m^2.

Z uwagi na bezpieczeństwo użytkowników oraz charakter pomieszczeń drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń:

- zagrożonych wybuchem;
- do których jest możliwe niespodziewane przedostanie się mieszanin wybuchowych lub substancji trujących, duszących bądź innych, mogących utrudnić ewakuację;
- przeznaczonych do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób;
- przeznaczonych dla ponad 6 osób o ograniczonej zdolności poruszania się.



Rys. 2.

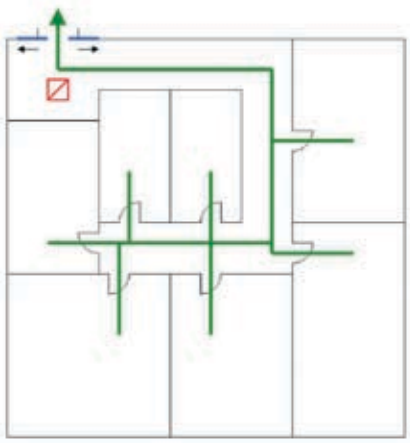


Rys. 3.

Drzwi wieloskrzydłowe, wahadłowe i rozsuwane

Drzwi wieloskrzydłowe mogą być i są stosowane jako wyjścia ewakuacyjne lub drzwi na drodze ewakuacyjnej, często jako drzwi prowadzące bezpośrednio lub pośrednio z klatki schodowej na zewnątrz budynku. Należy jednak pamiętać by takie drzwi, stanowiące wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia oraz na drodze ewakuacyjnej, miały co najmniej jedno, nie blokowane skrzydło drzwiowe o szerokości nie mniejszej niż 0,9 m. Przy stosowaniu drzwi wahadłowych obowiązują następujące wymagania:

- szerokość skrzydła drzwi wahadłowych, stanowiących wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia oraz na drodze ewakuacyjnej, powinna wynosić co najmniej:
  - ☐ dla drzwi jednoskrzydłowych – 0,9 m;
  - ☐ dla drzwi dwuskrzydłowych – 0,6 m;
- oba skrzydła drzwi dwuskrzydłowych muszą mieć tę samą szerokość.



Rys. 4.

Nie występuje możliwość zaprojektowania do celów ewakuacji drzwi obrotowych i podnoszonych. Można natomiast stosować drzwi obrotowe lub wahadłowe w wejściach do budynku i ogólnodostępnych pomieszczeń użytkowych, pod warunkiem usytuowania przy nich drzwi rozwieranych lub rozsuwanych, przystosowanych do ruchu osób niepełnosprawnych oraz spełnienia wymagań opisanych na początku niniejszego tematu.

Drzwi rozsuwane na drogach ewakuacyjnych

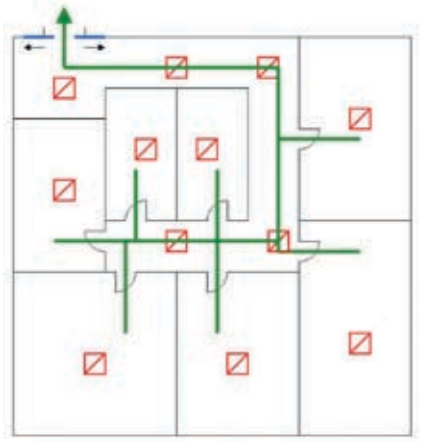
Pod pewnymi warunkami drzwi rozsuwane mogą stanowić wyjścia na drogi ewakuacyjne, a także być stosowane na drogach ewakuacyjnych, jeżeli są przeznaczone nie tylko do celów ewakuacji.

Nowelizacja przepisów techniczno-budowlanych, która weszła w życie w lipcu br. wyjaśnia dokładnie kwestię sporną dotyczącą ogólnego zapisu w poprzedniej wersji przepisów. Warunki, pod którymi można stosować drzwi rozsuwane to:

- otwieranie automatyczne i ręczne bez możliwości ich blokowania;
- samoczynne ich rozsunięcie i pozostanie w pozycji otwartej w wyniku zasygnalizowania pożaru przez system wykrywania dymu chroniący strefę pożarową, do ewakuacji której te drzwi są przeznaczone, a także w przypadku awarii drzwi (rys. 3).

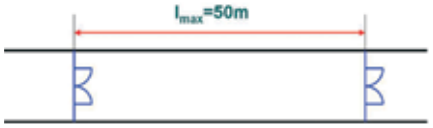
Poprzedni zapis drugiego warunku brzmiał: „samoczynne ich rozsunięcie i pozostanie w pozycji otwartej w razie pożaru lub awarii drzwi". Taki zapis powodował sytuacje, w których projektanci projektowali drzwi rozsuwane sterowane z centrali jako drzwi lub bramy przeciwpożarowe, stosowane do zamknięcia stref pożarowych. Te centrale sterowały drzwiami po odebraniu sygnału od jednej z dwóch czujek pożarowych (po jednej po każdej stronie drzwi) lub tylko jednej czujki, jeśli drzwi prowadziły na zewnątrz budynku. Sytuację taką obrazuje schemat na rys. 4:

Obecny zapis jest jednoznaczny i drzwi zostaną automatycznie wysterowane i pozostaną w pozycji otwartej, po odebraniu sygnału z systemu SAP dozorującego całą strefę pożarową (rys. 5).



Rys. 5.

Fot. 1.



Rys. 6.

Wymagania dodatkowe w zakresie ewakuacji

Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia, w którym może przebywać jednocześnie więcej niż 300 osób oraz drzwi na drodze ewakuacyjnej z tego pomieszczenia, powinny być wyposażone w urządzenia przeciwpaniczne (fot. 1).

Szczegółowe informacje na temat urządzeń przeciwpanicznych zostały zawarte w odrębnym artykule prezentowanym na łamach miesięcznika.

Korytarze stanowiące drogę ewakuacyjną w strefach pożarowych ZL powinny być podzielone na odcinki nie dłuższe niż 50 m przy zastosowaniu przegród z drzwiami dymoszczelnymi lub innych urządzeń technicznych, zapobiegających rozprzestrzenianiu się dymu (rys. 6).

W przepisach techniczno-budowlanych istnieje złagodzenie dla korytarzy, na których zastosowano rozwiązania techniczno-budowlane zabezpieczające przed zadymieniem. Ich podział na odcinki dymoszczelne nie dotyczy.

Rodzaje drzwi automatycznych

W zależności od wymagań inwestora, wizji projektanta lub dostępności miejsca można stosować różne rodzaje drzwi automatycznych. Należy jednak pamiętać, że wymagania opisane w artykule dotyczą wszystkich rodzajów drzwi, niezależnie od ich budowy i zastosowanych rozwiązań technicznych.

Najczęściej spotyka się w praktyce **drzwi rozwierane**. Mogą zawierać jedno bądź dwa skrzydła, które są otwierane przez obrót względem osi pionowej, przechodzącej przez boczną krawędź skrzydła. Tego typu drzwi, występujące pierwotnie jako drzwi zwykłe, można w trakcie zmiany przeznaczenia czy modernizacji budynku, łatwo przerobić na drzwi automatyczne (rys. 7).

Rys. 7.

dokończenie na str. 19 ▶

Drzwi stosowane na drogach ewakuacyjnych

Bardzo ważnym zagadnieniem w procesach projektowania i realizacji budynków jest zapewnienie możliwości szybkiego opuszczenia pomieszczeń w nadzwyczajnych okolicznościach, wywołujących zazwyczaj panikę. Budynek, w którym znajdują się pomieszczenia z użytkownikami, powinien pozwalać na skuteczną ewakuację na jego zewnątrz, w bezpieczne miejsce, bezpośrednio lub drogami komunikacji ogólnej. Opuszczenie pomieszczeń i budynku głównie jest możliwe przez otwory znajdujące się w ścianach, wyposażone w różnego rodzaju drzwi jak rozwierane, przesuwne, wahadłowe lub obrotowe.

Przepisy odnoszące się do drzwi na drogach ewakuacyjnych

Zagadnienia ogólne

Ponieważ w nadzwyczajnych okolicznościach, np. wybuchu pożaru, ataku terrorystycznego lub katastrofy budowlanej, ludzie reagują w sposób nieprzewidywalny, przy czym najczęściej powstaje chaos i panika oraz poszukiwanie najkrótszej drogi ucieczki, drogi komunikacyjne oraz drzwi powinny gwarantować szybką, bezpieczną i skuteczną ewakuację.

Podstawowym przepisem określającym wymagania techniczno-budowlane w zakresie ewakuacji jest rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami). Zagadnieniom tym poświecony jest rozdział 4 pt. „Drogi ewakuacyjne", zawarty w Dziale VI dotyczącym bezpieczeństwa pożarowego.

W pierwszym zapisie wymagań stwierdza się, że z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi powinna być zapewniona możliwość ewakuacji w bezpieczne miejsce na zewnątrz budynku lub sąsiedniej strefy pożarowej, bezpośrednio albo drogami komunikacji ogólnej, zwanymi „drogami ewakuacyjnymi". W odniesieniu do drzwi związanych z drogami ewakuacyjnymi sformułowane są dwa wymagania:

- wyjścia z pomieszczeń na drogi ewakuacyjne powinny być zamykane drzwiami,
- drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z budynku przeznaczonego dla więcej niż 50 osób powinny otwierać się na zewnątrz (nie dotyczy budynków zabytkowych).

W dalszej treści rozdziału zawarte są jeszcze inne przypadki wymagające otwierania drzwi na zewnątrz następujących pomieszczeń:

- zagrożonych wybuchem,
- do których jest możliwe niespodziewane przedostanie się mieszanin wybuchowych lub substancji trujących, duszących bądź innych, mogących utrudnić ewakuację,
- przeznaczonych dla ponad 6 osób o ograniczonej zdolności poruszania się.

Rozporządzenie określa, że łączną szerokość drzwi w świetle, stanowiących wyjścia ewakuacyjne z pomieszczenia, należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób mogących przebywać w nim równocześnie, przyjmując co najmniej 0,6 m szerokości na 100 osób, przy czym najmniejsza szerokość drzwi w świetle ościeżnicy powinna wynosić 0,9 m, a w przypadku drzwi służących do ewakuacji do 3 osób – 0,8 m.

Wysokość drzwi, stosowanych jako wyjście ewakuacyjne z pomieszczeń, mierzona w świetle ościeżnicy nie powinna być niższa niż 2,0 m.

Szerokość i wysokość drzwi znajdujących się na drodze ewakuacyjnej, obliczana jest w taki sam sposób, jak podano powyżej.

Drzwi, bramy i inne zamknięcia otworów o wymaganej klasie odporności ogniowej lub dymoszczelności powinny być zaopatrzone w urządzenia zamykające samoczynnie otwór w razie pożaru, ale stosowane także do ewakuacji, powinny zapewnić możliwość ręcznego otwierania.

Drzwi rozwierane

Są to drzwi otwierane poprzez obrót skrzydła względem osi pionowej, przechodzącej przez jego boczną krawędź. Jest to najczęściej występujący rodzaj drzwi, mogący zawierać jedno bądź dwa skrzydła.

W odniesieniu do drzwi wieloskrzydłowych, stanowiących wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia oraz na drodze ewakuacyjnej, powinny mieć co najmniej jedno, nieblokowane skrzydło drzwiowe o szerokości nie mniejszej niż 0,9 m.

Skrzydła drzwi, stanowiących wyjście na drogę ewakuacyjną, nie mogą, po ich całkowitym otwarciu, zmniejszać wymaganej szerokości tej drogi.

Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia, w którym może przebywać jednocześnie więcej niż 300 osób oraz drzwi na drodze ewakuacyjnej z tego pomieszczenia, powinny być wyposażone w urządzenia przeciwpaniczne.

Drzwi przesuwne (rozsuwane)

Jest to rodzaj drzwi, w których otwieranie następuje w wyniku przesuwania skrzydeł w płaszczyźnie równoległej do płaszczyzny ściany. Rozporządzenie dopuszcza możliwość stosowania takich drzwi w ewakuacji budynku pod pewnymi warunkami, wymienionymi poniżej.

Drzwi przesuwne mogą stanowić wyjścia na drogi ewakuacyjne, a także być stosowane na drogach ewakuacyjnych, jeżeli są przeznaczone nie tylko do celów ewakuacji, a ich konstrukcja zapewnia:

- otwieranie automatyczne i ręczne bez możliwości ich blokowania,
- samoczynne ich rozsunięcie i pozostanie w pozycji otwartej w wyniku zasygnalizowania pożaru przez system wykrywania dymu chroniący strefę pożarową, do ewakuacji z której te drzwi są przeznaczone, a także w przypadku awarii drzwi.

Rozsunięcie skrzydeł drzwi musi więc następować po wykryciu pożaru w dowolnym miejscu tej strefy pożarowej, tak aby stworzyć odpowiednie warunki do ewakuacji ludzi.

Drzwi wahadłowe

Są to drzwi jedno- lub dwudzielne, których każde skrzydło otwiera się na obie strony ściany przez obrót względem osi pionowej, przechodzącej przez boczną krawędź skrzydła lub w jej pobliżu, a drzwi zamykają się samoczynnie ruchem wahadłowym. Dla tego typu wyrobów w rozporządzeniu umieszczono zapis, że szerokość skrzydła drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z pomieszczenia oraz na drodze ewakuacyjnej, powinna wynosić co najmniej:

- dla drzwi jednoskrzydłowych – 0,9 m,
- dla drzwi dwuskrzydłowych – 0,6 m, przy czym oba skrzydła tych drzwi muszą mieć tą samą szerokość.

Drzwi obrotowe

Jest to rodzaj drzwi, w których skrzydła osadzone są na jednej osi pionowej, będącej jednocześnie osią obrotu skrzydeł.

W § 240 ust. 3 omawianego rozporządzenia Ministra Infrastruktury zawarto stwierdzenie, że zabrania się stosowania do celów ewakuacji drzwi obrotowych.

Można natomiast stosować drzwi obrotowe w wejściach do budynków i ogólnodostępnych pomieszczeń użytkowych, pod warunkiem usytuowania przy nich drzwi

rozwieranych lub przesuwnych, przystosowanych do ruchu osób niepełnosprawnych oraz spełnienia wymagań opisanych przy drzwiach przesuwnych.

Dodać tutaj można, że niektóre rodzaje drzwi obrotowych z napędem dają możliwość ewakuacji w pewnych położeniach skrzydeł. W wyniku np. przerw w dostawie energii elektrycznej, skrzydła drzwi obrotowych można ustawić w pozycjach umożliwiających swobodne przejście.

Zagadnienia ewakuacji objęte są także wymaganiami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563). Tej problematyce poświęcony jest rozdział 4, w którym nie ma jednak bezpośrednich wymagań dotyczących drzwi a jedynie odwołanie się do innych przepisów techniczno-budowlanych.

Wymagania do drzwi stosowanych w ewakuacji

W wyjściach oraz drogach ewakuacyjnych stosowane są najczęściej drzwi rozwierane oraz w mniejszej ilości przypadków drzwi przesuwne, przy czym są to tylko drzwi z automatycznym napędem. Wyroby te powinny spełniać wymagania „standardowe" oraz specjalistyczne, wynikające z funkcji ewakuacyjnych.

Wymagania standardowe

Drzwi powinny spełniać wymagania określone w polskich lub europejskich normach technicznych lub krajowych aprobatach technicznych, opracowanych w oparciu o zalecenia udzielania aprobat technicznych (ZUAT).

W odniesieniu do drzwi rozwieranych stosowanych na zewnątrz obiektów i nie posiadających odporności ogniowej, podstawowym dokumentem odniesienia, określającym wymagania eksploatacyjne i klasyfikację jest zharmonizowana norma europejska, wprowadzona do Katalogu Polskich Norm jako PN-EN 14351-1:2006 *Okna i drzwi. Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne. Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności*.

Rozwierane drzwi wewnętrzne, powinny posiadać Aprobatę Techniczną ITB, w której zawarte są wymagania, określone na podstawie Zaleceń Udzielania Aprobat Technicznych ZUAT-15/III.16/2007 *Rozwierane drzwi wewnętrzne: wejściowe i wewnątrzlokalowe z drewna, materiałów drewnopochodnych, tworzyw sztucznych i metali, ogólnego stosowania oraz deklarowanej klasie odporności ogniowej i dymoszczelności*.

Drzwi rozwierane, posiadające określoną klasę odporności ogniowej i dymoszczelności, powinny spełniać wymagania ujęte w Aprobacie Technicznej na te drzwi, udzielonej przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie. Wymagania natomiast powinny być zgodne z ujętymi w Zaleceniach Udzielania Aprobat Technicznych ZUAT-15/III.16/2007 (drzwi wewnętrzne) lub normie PN-EN 14351-1:2006 (drzwi zewnętrzne) oraz normie PN-EN 14600:2005 *Drzwi, bramy i otwierane okna z właściwościami odporności ogniowej i/lub dymoszczelności. Wymagania i klasyfikacja*.

Także drzwi przesuwne powinny posiadać Aprobaty Techniczne ITB, w których zawarte są wymagania wynikające z zapisów Zaleceń Udzielania Aprobat Technicznych ZUAT-15/III.16/2005 *Drzwi przesuwne, składane i wahadłowe*.

Wymagania specjalistyczne do drzwi rozwieranych

Przepisy techniczno-budowlane lub normy nie określają wymagań dotyczących bezpośrednio drzwi rozwieranych z zamocowanymi zamknięciami przeciwpanicznym lub awaryjnymi, stosowanymi w wyjściach i na drogach ewakuacyjnych.

Pewne wymagania związane z drzwiami, w których mają być zainstalowane okucia zwanymi zamknięciami przeciwpanicznym lub awaryjnymi, zawarte są w dotyczących ich normach PN-EN 1125:2008 i PN-EN 179:2008, które omówione są w dalszej części publikacji. Poniżej przedstawiono niektóre wymagania zapisane w załącznikach A i B ww. norm, odnoszące się do drzwi.

Nie zaleca się, aby zamknięcia przeciwpaniczne i awaryjne były montowane do drzwi z pustym rdzeniem, o ile nie zostały specjalnie zaprojektowane przez producenta do tego typu drzwi.

Zaleca się sprawdzenie, czy konstrukcja drzwi umożliwia zastosowanie zamknięcia, tzn. czy odsadzone zawiasy i zaczepione na nich skrzydła pozwalają na równoczesne otwieranie obu skrzydeł, czy szczelina między skrzydłami drzwiowymi nie różni się od podanej przez producenta zamknięcia przeciwpanicznego, albo czy elementy operacyjne nie kolidują ze sobą itp.

Zaleca się zwrócić uwagę na zapewnienie, aby jakiekolwiek uszczelki lub taśmy uszczelniające, instalowane w kompletnych drzwiach, nie przeszkadzały w prawidłowym działaniu zamknięcia przeciwpanicznego.

W drzwiach dwuskrzydłowych z przylgą na styku ramiaków i tam, gdzie obydwa skrzydła są wyposażone w zamknięcia przeciwpaniczne, istotne jest sprawdzenie, czy jedno i drugie skrzydło będzie się otwierało, gdy uruchomione zostanie jego zamknięcie przeciwpaniczne i czy obydwa skrzydła otworzą się swobodnie, gdy obydwa zostaną uruchomione równocześnie.

Ważny jest właściwy dobór zamknięcia przeciwpanicznego (jeżeli występuje w kilku wymiarach) w stosunku do wymiarów drzwi.

Jeżeli zamknięcie przeciwpaniczne jest przeznaczone do drzwi przeszklonych, to tylko w przypadku, gdy skrzydło wykonane jest ze szkła hartowanego lub warstwowego.

W przypadku zamontowania zamknięcia przeciwpanicznego do drzwi dwuskrzydłowych z przylgą na styku ramiaków i zamykaczem drzwiowym, zaleca się założenie regulatora kolejności zamykania skrzydeł, zgodnego z normą PN-EN 1158:2006 *Okucia budowlane. Regulatory kolejności zamykania skrzydeł drzwiowych. Wymagania i metody badań*.

Rys. 1. Piktogram wg normy PN-EN 1125:2008

Na wewnętrznej powierzchni licowej drzwi zaleca się umieścić napis „Nacisnąć pręt w celu otwarcia" lub piktogram (rys. 1) – bezpośrednio nad prętem poziomym lub na pręcie, jeżeli ma on wystarczająco dużą powierzchnię płaską.

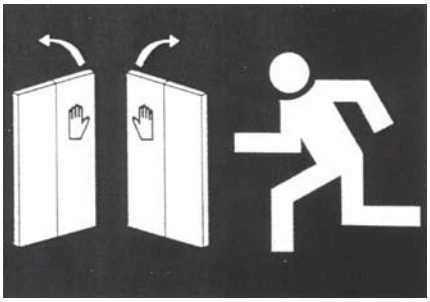
Ponadto w odniesieniu do drzwi przeciwpożarowych/dymoszczelnych zawarte jest zalecenie, aby właściwie były dobrane klasy odporności ogniowej drzwi i zamknięć przeciwpanicznych.

Wymagania specjalistyczne do drzwi przesuwnych

W odniesieniu do drzwi przesuwnych z automatycznym napędem, stosowanych na drogach ewakuacyjnych i w wyjściach awaryjnych, wymagania występują w opracowywanych projektach norm europejskich. Pierwszym projektem była norma EN 12650-1 *Okucia budowlane. Drzwi z napędem dla ruchu pieszego. Część 1: Wymagania dla wyrobu i metody badań*. Opracowano kilka wersji tej normy i po około 10 latach prace zostały zakończone bez wydania normy. Zastąpiona została projektem normy europejskiej EN 16005 *Drzwi z napędem. Bezpieczeństwo użytkowania drzwi z napędem. Wymagania i metody badań*. Podane są w niej wymagania projektowane oraz metody badań dotyczące drzwi zewnętrznych i wewnętrznych z napędem, a także odnoszące się do bezpieczeństwa użytkowania tych drzwi, przeznaczonych do normalnego dostępu, jak również stosowanych na drogach ewakuacyjnych i jako przeciwpożarowe.

W obu normach podano, że w wyjściach awaryjnych i na drogach ewakuacyjnych stosować można drzwi przesuwne z napędem wyposażonym w funkcję „wydostania się" tzw. „break-out". Drzwi z taką funkcją powinny spełniać następujące wymagania:

- rowki prowadzące w podłodze nie powinny być szersze niż 20 mm,
- wysokość progów nie powinna przekraczać 12 mm, brzegi powinny być pochyłe aby zminimalizować niebezpieczeństwo potknięcia się,
- skrzydła drzwi powinny być w każdej pozycji zdolne do wypchnięcia w kierunku ewakuacji,
- siła potrzebna do wypchnięcia skrzydła nie powinna przekraczać 220 N (na jedno skrzydło), przy czym należy ją mierzyć pod kątem prostym do skrzydła na wysokości 1000 mm, przy krawędzi prowadzącej,
- jeżeli skrzydło drzwiowe zostanie wypchnięte, to napęd powinien się wyłączyć,
- na drzwiach z funkcją „break-out" powinien być zastosowany znak awaryjnego wydostania się (rys. 2).



Rys. 2. Znak awaryjnego wydostania się wg EN 12650-1 lub EN 16005

W Aprobatach Technicznych dotyczących drzwi przesuwnych z automatycznym napędem lub samych napędów do drzwi przesuwnych, w odniesieniu do otwierania drzwi stosowanych na drogach ewakuacyjnych znajduje się następujące wymaganie:

„Napędy powinny umożliwiać samoczynne rozsunięcie skrzydła lub skrzydeł i pozostanie w pozycji otwartej w razie sygnału alarmowego lub awarii drzwi, do czasu zdjęcia sygnału lub usunięcia awarii".

Urządzenia przeciwpaniczne

Zamknięcia przeciwpaniczne i awaryjne

Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie zawiera prezentowany już wymóg, że drzwi zastosowane w wyjściach ewakuacyjnych z pomieszczeń, w których może przebywać jednocześnie więcej niż 300 osób lub na drodze ewakuacyjnej z takiego pomieszczenia, powinny być wyposażone w urządzenia przeciwpaniczne.

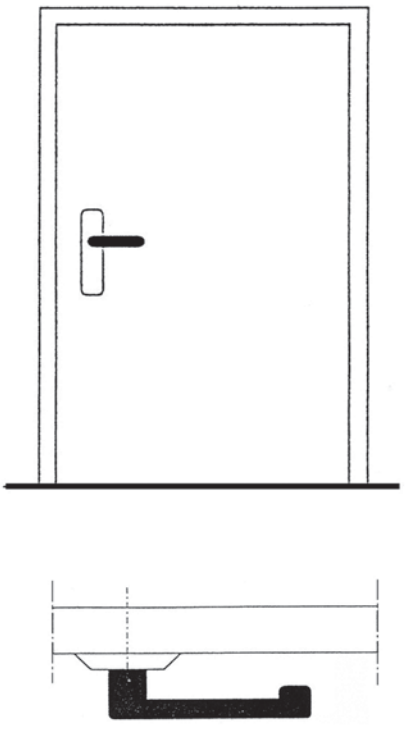
Do urządzeń przeciwpanicznych zalicza się specjalistyczne okucia budowlane, stosowane głównie do drzwi rozwieranych, które są objęte dwoma normami:

PN-EN 1125:2008 *Okucia budowlane. Zamknięcia przeciwpaniczne do wyjść uruchamiane prętem poziomym do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań*,

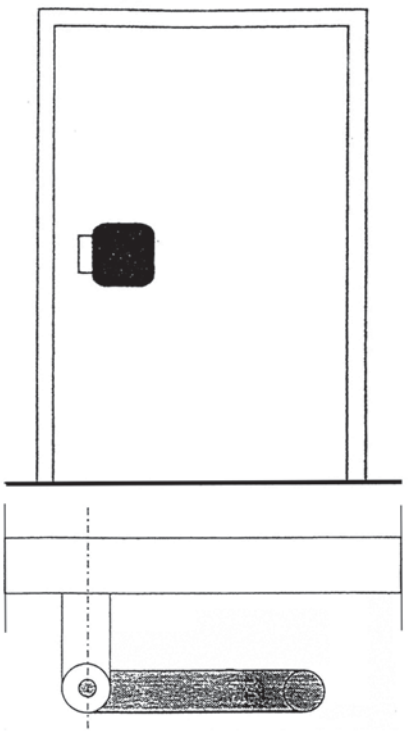
PN-EN 179:2008 *Okucia budowlane. Zamknięcia awaryjne do wyjść uruchamiane klamką lub płytką naciskową do stosowania na drogach ewakuacyjnych. Wymagania i metody badań*.

W normach podkreślono, że podstawowym zadaniem zamknięć jest możliwość odblokowania drzwi przez jedno naciśnięcie elementu uchwytowego, którym może być drążek, listwa, klamka lub płytka, w czasie krótszym niż jedna sekunda, również w przypadku, gdy drzwi są zablokowane od zewnątrz.

Wymagania konstrukcyjne i eksploatacyjne podane w powyższych normach mają na celu zapewnienie skutecznego zamknięcia od strony zewnętrznej i możliwości otwarcia w razie konieczności od strony wewnętrznej.



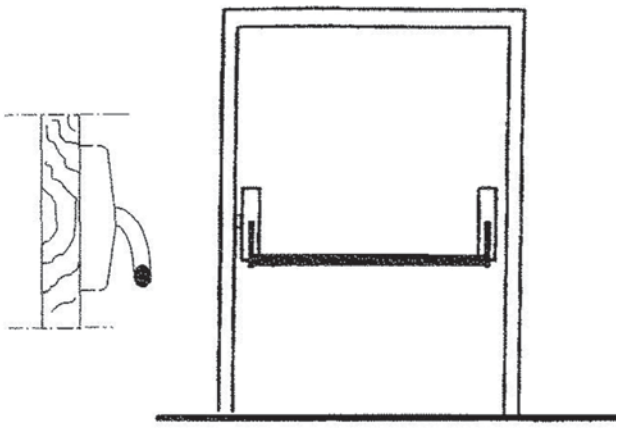
Rys. 5. Drzwi z zamknięciem awaryjnym typu A



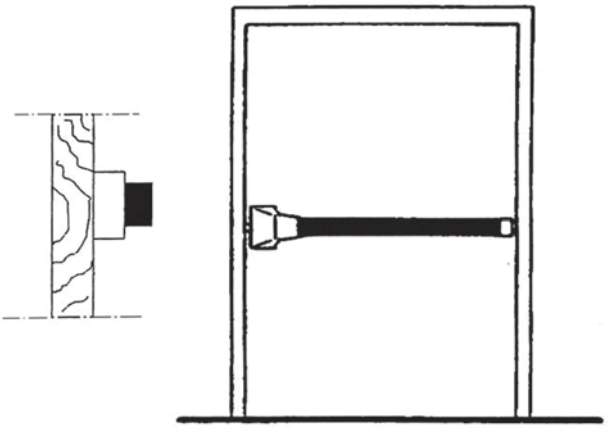
Rys. 6. Drzwi z zamknięciem awaryjnym typu B

Okucia przeciwpaniczne, wykonane zgodnie z normą PN-EN 1125:2008 i zainstalowane właściwie na drzwiach, umożliwiają ewakuację osobom przy minimalnym wysiłku i bez wcześniejszej znajomości funkcjonowania urządzenia, a więc działającym prawie odruchowo. Podstawowym wymaganiem stawianym tym okuciom jest łatwość otwarcia drzwi przez osoby niedoświadczone, a także starsze i niepełnosprawne. Jest to możliwe z tego względu, że jeżeli z powodu paniki, pierwsza z osób, która dotrze do drzwi z zamknięciem przeciwpanicznym nie zdoła uruchomić dźwigni przeciwpanicznej, to napór kolejnych osób na drzwi całym ciałem spowoduje nacisk na pręt i uruchomienie dźwigni otwierającej.

Zamknięcie awaryjne zgodne z normą PN-EN 179:2008 są również stosowane w drzwiach ewakuacyjnych, ale w odróżnieniu od zamknięć przeciwpanicznych stosuje się je w budynkach, w których ludzie są zaznajomieni z wyjściem awaryjnym, specjalnymi okuciami i ich działaniem, zatem w miejscach, gdzie nie przewiduje się wybuchu paniki oraz chaosu. Mogą to być np. biurowce, gdzie przeprowadza się systematyczne szkolenie pracujących tam ludzi. W zamknięciach awaryjnych otwieranie



Rys. 3. Drzwi z zamknięciem panicznym typu A



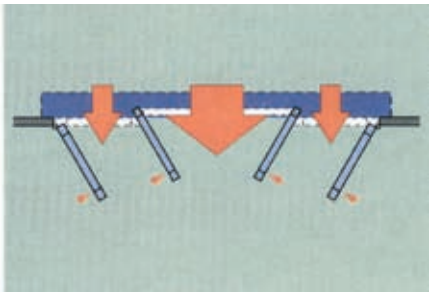
Rys. 4. Drzwi z zamknięciem panicznym typu B

drzwi następuje przez naciśnięcie na klamkę z góry w dół lub na płytkę naciskową poziomo w kierunku ewakuacji czyli na zewnątrz.

Normy PN-EN 1125:2008 i PN-EN 179:2008 określają wymagania dotyczące produkcji, działania i badania poszczególnych rodzajów zamknięć. Nie zawierają jednak żadnych poszczególnych rozwiązań wyrobów, a jedynie wyszczególniają wymiary wymagane ze względu na bezpieczeństwo. Zarówno zamknięcia przeciwpaniczne, jak i awaryjne, objęte postanowieniami norm, mają zastosowanie wyłącznie do skrzydeł drzwiowych rozwieranych, których masa nie przekracza 200 kg, wysokość nie przekracza 2520 mm, a szerokość – 1320 mm.

Obie, powyżej wymienione normy uwzględniają dwa rozwiązania zamknięć:
- przeznaczone do stosowania wyłącznie w drzwiach jednoskrzydłowych,
- specjalnie przeznaczone do stosowania w drzwiach jednoskrzydłowych i/lub dwuskrzydłowych.

Zgodnie z definicją zawartą w normie PN-EN 1125:2008 zamknięciem przeciwpanicznym nazywamy mechanizm składający się z rygli zazębiających się z zaczepami osadzonymi w otaczającej ościeżnicy drzwiowej lub w podłodze, w celu zabezpieczenia drzwi, gdy są one zamknięte. Rygle mogą być zwalniane za pomocą pręta umieszczonego poziomo w poprzek wewnętrznej powierzchni drzwi, przez jego poruszenie w dowolnym miejscu na skutecznej długości, w kierunku posuwania się i/lub po łuku w dół.

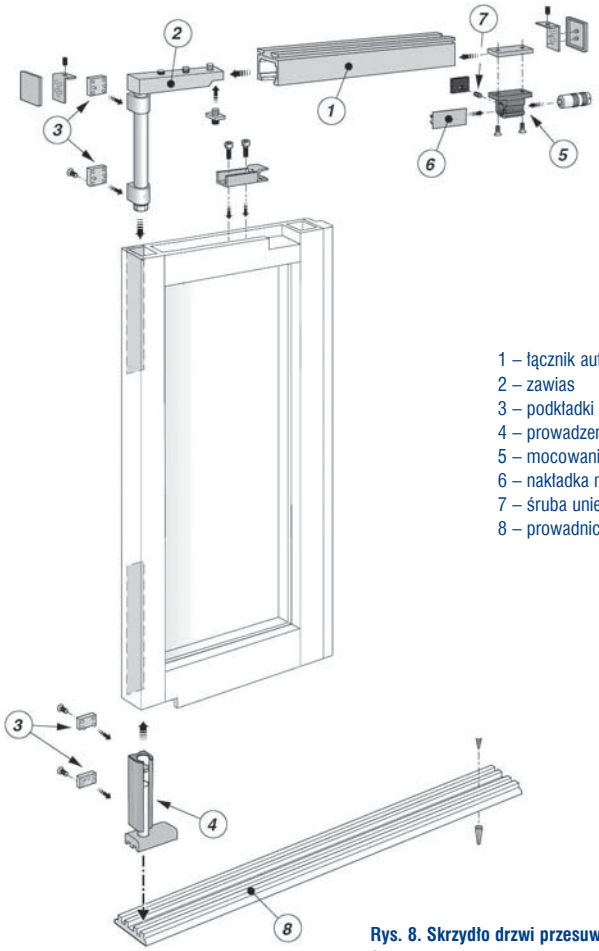


Rys. 7. Schemat działania drzwi przesuwnych z naświetlem wyposażonych w funkcję „break-out” (wg katalogu firmy BESAM)

Z powyższej definicji wynika, że występują dwa podstawowe typy zamknięć przeciwpanicznych oznaczone jako:
- typu A – z prętem poruszanym po łuku w dół, przedstawione na rysunku 3,
- typu B – z prętem poruszanym poziomo w kierunku przesuwania, przedstawione na rysunku 4.

Definicja zawarta w normie PN-EN 179:1999 określa, że zamknięciem awaryjnym nazywamy mechanizm składający się z rygla/rygli zazębiającego się z zaczepem/zaczepami osadzonym w otaczającej ościeżnicy lub w podłodze, w celu zabezpieczenia drzwi, gdy są one zamknięte. Rygiel/rygle może być zwalniany za pomocą klamki lub płytki naciskowej – umieszczonej na wewnętrznej powierzchni drzwi – poprzez ich poruszenie w dół lub w kierunku wyjścia.

Powyższa definicja dzieli zamknięcia awaryjne na dwa podstawowe typy oznaczone jako:
- typu A – uruchamiane klamką poruszaną po łuku w dół, przedstawione na rysunku 5,
- typu B – uruchamiane płytką naciskową, naciskaną w kierunku wyjścia, przedstawione na rysunku 6.



1 – łącznik automatyczny
2 – zawias
3 – podkładki dystansowe
4 – prowadzenie podłogowe
5 – mocowanie zatrzasku kulowego
6 – nakładka maskująca
7 – śruba unieruchamiająca
8 – prowadnica podłogowa

Rys. 8. Skrzydło drzwi przesuwnych liniowo z funkcją ewakuacyjną (wg Aprobaty Technicznej AT-15-7598/2008)

Drzwi z funkcją „break-out”

Istnieją rozwiązania drzwi przesuwnych z napędem automatycznym wyposażonych w funkcję „break-out” (wydostania się), które umożliwiają pełne otwarcie w każdym położeniu ruchomego skrzydła lub skrzydeł drzwi oraz naświetli bocznych w kierunku wyjścia. Przy użyciu niewielkiej siły następuje wypchnięcie skrzydła lub skrzydeł oraz naświetli bocznych i ich rozwarcie o kąt 90°, co pozwala na szybką ewakuację z wykorzystaniem całego otworu drzwiowego. Przykład działania funkcji „break-out” przedstawiono na rysunku 7.

Jeżeli skrzydło drzwiowe lub naświetle boczne zostaną wypchnięte, napęd automatyczny wyłączy się. Skrzydło drzwi a także naświetle boczne z prezentowaną funkcją ewakuacyjną, wyposażone są w specjalne zawiasy oraz zatrzaski kulkowe.

Jednym z producentów wykonujących drzwi przesuwne z funkcją „break-out” do stosowania na drogach ewakuacyjnych jest firma BESAM. Producent ten posiada Aprobatę Techniczną AT-15-7598/2008 na *Drzwi przesuwne BESAM i SLIM z napędem automatycznym UniSlide* udzieloną przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, w której prezentowane jest rozwiązanie konstrukcyjne skrzydła drzwi z funkcją ewakuacyjną, przedstawione na rysunku 8.

inż. ***Zbigniew Czajka***
INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
Zakład Aprobat Technicznych

Okna oddymiające w zabezpieczeniach przeciwpożarowych budynku

Dym i wydzielające się w efekcie spalania toksyczne gazy pożarowe są w trakcie pożaru największym zagrożeniem dla życia ludzkiego. Mogą prowadzić do silnego zatrucia organizmu, a przy dużym ich stężeniu, nawet do śmierci. Aby skutki jego oddziaływania były jak najmniejsze, zabezpiecza się obiekty budowlane rozwiązaniami technicznymi, wpływającymi na poprawę bezpieczeństwa pożarowego. Nowoczesne rozwiązania systemów oddymiania, wymagane przez prawo, są ważnym elementem zabezpieczeń przeciwpożarowych budynku.

Systemy oddymiania są zwykle przez długi okres czasu milczące, jednak w sytuacji zagrożenia odgrywają kluczową rolę w ratowaniu życia ludzkiego. **SHEV, czyli systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła** (z ang. terminu „*Smoke and Heat Exhaust Ventilation*") stosuje się w budynkach mieszkalnych, biurowcach, budynkach użyteczności publicznej, na dworcach, lotniskach, hotelach, w szkołach i szpitalach.

Oddymianie – *know how*

Głównym elementem systemów oddymiania SHEV są **klapy dymowe** umieszczone w dachu budynku albo w jego ścianach lub fasadach, zwane **oknami oddymiającymi**. System oddymiania uaktywnia się dzięki zintegrowanej czujce dymu, po naciśnięciu przycisku oddymiania lub poprzez sygnał z centrali systemu sygnalizacji pożaru. Wtedy za pomocą elektrycznych napędów, otwarte zostają klapy i okna oddymiające, przez które wydostają się na zewnątrz niebezpieczne gazy, dym i gorące powietrze, dzięki czemu następuje zmniejszenie koncentracji trujących, lotnych związków w zagrożonych strefach. W wyniku tego umożliwiona zostaje sprawna ewakuacja ludzi przebywających w zagrożonym budynku, szybsze wprowadzenie jednostek ratunkowych, natychmiastowe zlokalizowanie ognia i skuteczne jego gaszenie.

Napowietrzanie w systemach oddymiania

W celu polepszenia naturalnego ciągu powietrza, zgodnie z przepisami, w dolnych częściach budynku powinno stosować się dodatkowe, otwierane elementy doprowadzające świeże powietrze. Funkcję napowietrzania można zrealizować wykorzystując okna w dolnej części budynku lub drzwi zewnętrzne. Zarówno okna, jak i drzwi napowietrzające, można uruchamiać automatycznie przy zastosowaniu odpowiednich napędów otwierających (łańcuchowych lub zębatkowych dla okien i drzwiowych DDS dla drzwi).

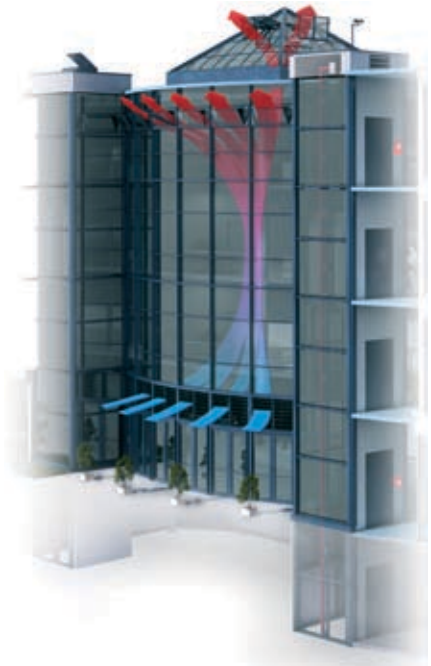
Wymagania dla okien oddymiających

Przed wprowadzeniem normy europejskiej oknem oddymiającym mogło być każde istniejące okno, wystarczyło wyposażyć je tylko w napęd elektryczny posiadający certyfikat CNBOP. W chwili obecnej przepisy wymagają, aby okna oddymiające były przetestowane łącznie z napędem i dopiero takie kompletne, **przecertyfikowane okno, zgodne z normą PN-EN 12101-2 i oznakowane znakiem CE**, można zastosować w systemach oddymiania.

Zgodność okien oddymiających SHEV ze wszystkimi wymogami standardu PN-EN 12101-2 wyraża się poprzez przez wstępną kontrolę typu (kontrola sytemu) oraz wstępną inspekcję i kontrolę jakości produkcji (ZKP). Badania prowadzone na etapie uzyskiwania certyfikatów obejmują szereg parametrów, m.in.

- powierzchnię czynną okna (Aa),
- klasyfikację niezawodności (Re, Le),
- obciążenia śniegiem (SL) - klasyfikacja tylko dla okien dachowych,
- działania w niskiej temperaturze (T),
- obciążenia wiatrem (WL),
- odporności na wysoką temperaturę (B).

Odpowiedni dobór rozmiarów i typów okien oddymiających **uzależniony jest od parametrów i charakterystyki danego budynku i obliczany indywidualnie**. Przy dobieraniu okien, oprócz wymaganej powierzchni czynnej, powinny być określone pozostałe parametry okna, m.in. wymiary skrzydła, system, z którego ma zostać wykonane okno, typ ramy oraz skrzydła, rodzaj szyby, sposób otwierania okna, kąt otwarcia, parametry napędu, który należy zastosować do okna oraz miejsce i sposób jego montażu. Dla bezpieczeństwa funkcjonowania systemów oddymiania oraz zgodnie z wymaganiami normy, stosowane **rozwiązania powinny być kompletne**, a to znaczy, że okna oddymiające dostarczane są wraz z napędami otwierającymi.



Oddymianie i napowietrzanie poprzez fasadę budynku, fot. D+H

Wybór dostępnych rozwiązań

Podczas doboru okien oddymiających czy napowietrzających do danego obiektu, można zdefiniować część parametrów, wymiarów i na ich podstawie dobierane są pozostałe parametry tak, aby spełnione zostały wymagania normy i danego budynku. Taki sposób doboru okien oddymiających nie zaburza koncepcji projektu i umożliwia dobór okien do istniejących planów, a nie odwrotnie.

Firma D+H wychodzi naprzeciw wymaganiom rynku i klientów posiadając w swojej ofercie szeroki wybór okien oddymiających opartych na systemach aluminiowych czołowych producentów, m.in. **Aluprof**, **Reynaers**, **Schüco**, **Heroal**, **Sapa**, **Hueck-Hartmann**, **Wicona**, **Raico**. Do okien stosowane są napędy łańcuchowe typ KA, CDC, napędy zębatkowe ZA oraz napędy ryglujące VLD i FRA. Z uwagi na występujące różnice w systemach aluminiowych, do każdego systemu projektowane są specjalne konsole do montażu napędów, co pozwala na kompleksową i szybką obsługę oraz szeroki wachlarz zastosowań.

Nowoczesność okien oddymiających w mniejszym stopniu zależy od parametrów tego okna, niż od systemów napędów, które sterują tym oknem. Przy koncepcji wszelkich nietypowych rozwiązań: nietypowych wymiarów, dużych, szerokich i ciężkich połaci okien pojawia się pro-

Okna oddymiające w zabezpieczeniach przeciwpożarowych budynku

Zaawansowane technologicznie napędy pozwalają na nietypowe rozwiązania okien i klap oddymiających, fot. D+H

blem wysterowania tych okien. Dostępne w ofercie D+H kompaktowe napędy łańcuchowe CDC przystosowane do zintegrowanego montażu w profilach okiennych sprawdzają się wszędzie tam, gdzie jest mało miejsca, a synchronizacja kliku napędów BSY+ umożliwia wysterowanie ciężkich i nietypowych okien. Wybierając rozwiązanie należy jednak zawsze pamiętać, że projektowane okna oddymiające powinny być certyfikowane na wybranych profilach, łącznie z danymi napędami, zgodnie z normą PN-EN 12101-2.

Wymagane dokumenty

Każde wyprodukowane okno oddymiające przechodzi przez zakładową kontrolę produkcji. Okno oddymiające powinno posiadać **oznakowanie CE**, a **etykieta CE** szczegółowe informacje dotyczące danego okna, m.in. powierzchnię czynną oraz klasyfikację w świetle normy PN-EN 12101-2. Do każdego okna wydawana jest **deklaracja zgodności z certyfikatem z numerem CPD**.

Dodatkowe opcje systemu

Aby uczynić zadość wszelkim, najbardziej wymagającym oczekiwaniom użytkowników, system można opcjonalnie wyposażyć w dodatkowe elementy zwiększające użyteczność systemu, takie jak np. automatyka pogodowa, która steruje oknami i klapami oddymiającymi, zamykając je w momencie niekorzystnych warunków atmosferycznych (silny wiatr, deszcz), czy też zintegrowanie z systemem przeciwpożarowym lub systemem automatyki budynku BMS. Sporym udogodnieniem będzie także możliwość programowania czasowego przewietrzania pomieszczeń, dzięki okresowemu zamykaniu i otwieraniu się okien czy klap.

FES SC 1446 846 - KA 24V

CE	0	Aa0.554	B300-E	Re1000	WL650	T(-15)
	0786-CPD-50053	EN 12101-2:2003		2369		25/2008

D+H Polska Sp. z o.o.

Przykładowe oznakowanie CE okna oddymiającego, fot. D+H

D+H

▶ *dokończenie ze str. 13*

Drugim rodzajem drzwi są **drzwi składane**, w których skrzydło podzielone jest na dwa lub więcej elementów. Ich cechą charakterystyczną jest to, że nie wymagają pozostawienia do ich otwarcia wolnej powierzchni ściany, a jednocześnie wymagają mniej miejsca do otwarcia niż drzwi rozwierane (rys. 8).

Rys. 8.

Rys. 9.

W przypadku, kiedy drzwi składane (łamane) podzielone są na więcej niż dwa skrzydła często nazywane są **drzwiami harmonijkowymi**, występującymi w niektórych opracowaniach jako osobna kategoria drzwi (rys. 9).

Drzwi przesuwne wymagają najmniej miejsca do otwarcia, trzeba jednak pozostawić miejsce na ścianie, ewentualnie wewnątrz ściany (w tym przypadku niezbędne jest odpowiednie zaprojektowanie ścian działowych (rys. 10).

Rys. 10.

Rys. 11.

Szczególnym przypadkiem drzwi przesuwnych są **drzwi teleskopowe**, które charakteryzują się dwoma lub więcej skrzydłami. Zmniejsza to ilość wymaganego miejsca na ścianie, jednak mechanizm takich drzwi jest bardziej skomplikowany, co w konsekwencji powoduje wzrost ceny (rys. 11).

dr inż. ***Mariusz Pecio***
Szkoła Główna Służby Pożarniczej

Literatura

[1] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz. U. Nr 80, poz. 563);
[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

Kurtyny dymowe

Systemy wentylacyjne do odprowadzania dymu i ciepła (SHEVS – *Smoke and Heat Enhaust Ventilation Systems*) mają za zadanie wytworzenie warstwy powietrza wolnej od dymu, w pewnej przestrzeni powyżej podłogi. Zapewnia to bezpieczną ewakuację i ratowanie ludzi przebywających w strefie zagrożenia. Dodatkowo ułatwia ochronę mienia – budynku wraz z wyposażeniem – i pozwala na zwalczanie pożaru we wczesnym stadium rozwoju.

Zgodnie z normą PN-EN 12101-1:2007 za kurtynę dymową uznaje się każdy rodzaj przegrody ograniczającej przemieszczanie rozprzestrzeniających się gorących gazów pożarowych przemieszanych z dymem. Kurtyny dymowe stosowane są często w systemach SHEVS i są wówczas ich kluczowym elementem. W razie wybuchu pożaru kurtyny dymowe regulują przemieszczanie się dymu i gazów pożarowych w obrębie obiektu budowlanego. Systemy SHEVS obejmują również inne urządzenia, np. klapy i okna oddymiające wg PN-EN 12101-2 oraz wentylatory oddymiające wg PN-EN 12101-3.

Kurtyny dymowe ważnym elementem systemu odprowadzania ciepła i dymu

W trakcie pożaru kurtyny dymowe powinny działać w sposób pełny i pewny. Gdy więc w odpowiednim czasie kurtyny nie znajdą się w pozycji pożarowej (kurtyny ruchome) albo zostały źle zaprojektowane lub zamontowane (np. gdy przecieki dymu na styku elementów kurtyn lub styku kurtyn z konstrukcją budynku przekraczają wartości dopuszczalne wg normy PN-EN 12101-1:2007), inne elementy systemu oddymiania nie będą w stanie działać prawidłowo. Może to oznaczać, że nie zostanie utworzona strefa wolna od dymu, co może być przyczyną utrudnionej ewakuacji i wywołać zagrożenie życia ludzi.

Natomiast w odwrotnej sytuacji, gdy pozostałe elementy SHEVS nie zadziałają prawidłowo, kurtyny dymowe są w stanie w istotny sposób zatrzymać dym i gorące gazy w wydzielonych obszarach (opóźniając ich rozprzestrzenianie) i utworzyć kontrolowane drogi ich przepływu. Zapewnią tym samym wolne od dymu drogi ewakuacji ludzi z zagrożonych obszarów. Dlatego ważne jest zaprojektowanie kurtyny dymowej odpowiednio do warunków panujących w danym obiekcie (temperatura podczas pożaru, intensywność jej wzrostu itp.) i określenie parametrów dotyczących temperatury, jaką powinien wytrzymać materiał kurtyny dymowej (klasa D czy DH) oraz czasu działania, w jakim dla danej temperatury kurtyna ma zachować szczelność dymową.

Funkcje kurtyn dymowych

Zadaniem kurtyn dymowych jest kontrolowanie i regulowanie przepływu dymu i gazów pożarowych w budynku dzięki zainstalowaniu w określonych miejscach odpowiednich barier.

Kurtyny dymowe są głównie stosowane do:
- tworzenia zbiorników dymu poprzez ograniczenie rozprzestrzeniania się dymu i gromadzenie go w określonym obszarze – wydzielenie zbiorników dymu;
- kierowanie dymu w określony obszar - kanalizowanie przepływu dymu;
- zapobieganie lub opóźnianie napływu dymu do innych stref lub pustek powietrznych (działają jako przegrody oddzielające przestrzeń korytarza, lokale sklepowe, schody ruchome, klatki schodowe lub szyb dźwigowy albo jako ekrany uszczelniające na granicach pustek powietrznych);

Funkcje ruchomych kurtyn dymowych, które są rozwijane ręcznie lub automatycznie z pozycji złożonej do pozycji pożarowej wówczas, gdy wysłany jest odpowiedni sygnał oraz kurtyn stałych, zainstalowanych na stałe w pożarowej pozycji działania, są takie same. Kurtyny ruchome zapewniają jedynie możliwość ich zwinięcia i schowania w czasie, gdy nie są potrzebne. Są wówczas prawie niewidoczne i nie zakłócają estetyki wnętrz w obiekcie.

Kurtyny dymowe pracują wiec jako:
- elementy wydzielające strefy dymowe,
- ekrany kierunkowe,
- ekrany na krawędziach pustej przestrzeni (np. w atriach),
- elementy powstrzymujące rozprzestrzenianie się dymu w pasażu, na klatkę schodową lub schody ruchome,
- elementy zatrzymujące dym w lokalu (np. sklepowym) przylegającym do pasażu – drogi ewakuacyjnej.

Stała kurtyna dymowa: kurtyna dymowa zainstalowana na trwale w pożarowej pozycji działania.

Ruchoma kurtyna dymowa: kurtyna dymowa, która przechodzi automatycznie z pozycji złożonej do pozycji pożarowej wówczas, gdy otrzyma odpowiedni sygnał.

Pożarowa pozycja działania: końcowe położenie urządzenia, np. kurtyny dymowej, określone przez projektanta urządzenia, które musi być osiągnięte i utrzymane w docelowych warunkach przewidywanego pożaru.

Czas odpowiedzi: czas potrzebny do przejścia ruchomej kurtyny dymowej do pozycji pożarowej od momentu aktywacji.

Szczelność ogniowa: zdolność kurtyny do utrzymania się w dobrym stanie, zgodnie z zamierzonym celem, bez przepuszczania istotnych ilości płomieni lub gorących gazów na stronę nienagrzewaną.

Ekran oddzielający: kurtyna dymowa zainstalowana poniżej balkonu lub wystającego daszku w celu ukierunkowania przepływu dymu i gorących gazów z przestrzeni pomieszczenia do krawędzi rozpływu.

Krawędź rozpływu: krawędź sufitu, poniżej której przepływa dym i która przylega do pustki powietrznej (np. krawędź balkonu lub daszku lub górna krawędź okna, którym dym wydostaje się z pomieszczenia).

Ekran na granicy pustki powietrznej: kurtyna dymowa podwieszona poniżej krawędzi balkonu lub wystającego daszku; ekrany na granicy pustki powietrznej mogą być albo używane do stworzenia zbiornika dymu poniżej balkonu lub daszku, albo do ograniczenia długości krawędzi rozpływu w celu utworzenia bardziej zwartego pióropusza dymu.

Ekran uszczelniający pustkę powietrzną: kurtyna dymowa montowana na szerokości pustki powietrznej w celu utworzenia zbiornika dymu poniżej kurtyny dymowej.

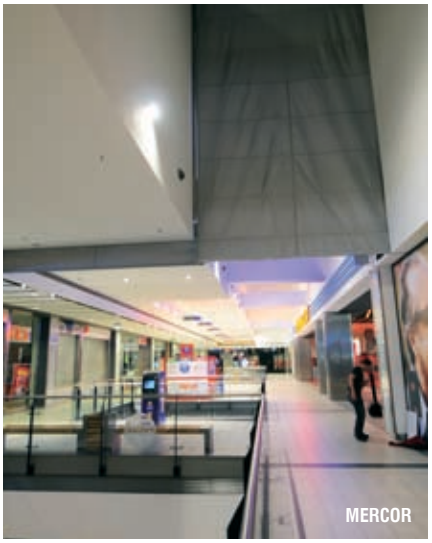
Zbiornik dymu: obszar wewnątrz budynku, ograniczony bądź oddzielony kurtynami dymowymi lub elementami konstrukcji w celu utrzymania wyporu termicznego warstwy dymu w przypadku wybuchu pożaru – aby dym nie ulegał ostudzeniu i nie opadał na dół.

Rodzaje kurtyn dymowych

Wyróżniamy następujące rodzaje kurtyn dymowych:
- **statyczne (stałe)** – określane jako SSB (*static smoke barriers*), zainstalowane na stałe w pożarowej pozycji działania (elementy konstrukcyjne budynków mogą być wykorzystywane jako kurtyny dymowe statyczne i uzupełniane lub zastępowane przez inne stałe lub ruchome kurtyny dymowe, ale muszą spełniać wymagania normy PN-EN 12101-1);
- **ruchome (aktywne)** – określane jako ASB (*active smoke barriers*), przechodzące automatycznie z pozycji zrolowanej (złożonej) do pozycji rozwiniętej (pożarowej pozycji działania) z chwilą otrzymania odpowiedniego sygnału.

Kurtyny dymowe ruchome dzielą się dodatkowo na:

- **opadające w razie alarmu** (np. sygnału wyzwalającego) lub awarii instalacji elektrycznej (np. w wyniku pożaru) **w sposób kontrolowany do pożarowej pozycji działania – nie niżej jednak, niż na wysokość 2,5 m** powyżej poziomu wykończonej podłogi, przy czym w jakimkolwiek położeniu nie zagrażają użytkownikom. Są to kurtyny: typu **ASB 1** – niewymagające żadnego źródła energii do przejścia w pozycję rozwiniętą (np. kurtyny grawitacyjne) oraz typu **ASB 2** – wymagające zużywalnego źródła energii do przejścia lub pozostania w pozycji rozwiniętej;
- **opadające w razie alarmu w sposób kontrolowany do pożarowej pozycji działania – bez ograniczeń wysokości rozwinięcia** (umieszczenia dolnej krawędzi kurtyny). Są to kurtyny: typu **ASB 3** – niewymagające żadnego dodatkowego źródła energii do przejścia w pozycję rozwiniętą oraz typu **ASB 4** – wymagające źródła energii do przejścia lub pozostania w pozycji rozwiniętej.



Kurtyny dymowe typu ASB 1 oraz ASB 3 mają funkcję „bezpieczne w razie awarii" i zawsze zamkną chroniony przekrój. Nie wymagają stosowania ognioodpornych kabli i systemów kablowych. W przypadku montowania kurtyn dymowych w celu ochrony życia (np. w obiektach publicznych, centrach handlowych) wskazane jest stosowanie kurtyn typu ASB 1 lub ASB 3.

Kurtyny dymowe ASB 2 i ASB 4 nie mają funkcji „bezpieczne w razie awarii" – wymagają więc źródła zasilania do opuszczenia i doprowadzenia energii ognioodpornymi kablami lub systemami kablowymi.

Typowymi materiałami, elastycznymi lub sztywnymi, stosowanymi do stałych kurtyn dymowych są tkaniny z włókien szklanych, tafle szklane, blachy metalowe, płyty ognioochronne, wełna mineralna lub wszelkie inne nieprzepuszczalne materiały mogące zatrzymać dym w wymaganej w projekcie temperaturze.

Typowe przykłady ruchomych kurtyn dymowych to kurtyny rolowane, harmonijkowe, składane, uchylne lub przesuwne, wykonane z materiałów podobnych jak stałe kurtyny dymowe.

Wg normy za produkt ASB uważa się kurtynę dymową wraz napędem i bezpośrednim wyposażeniem sterującym – nie obejmuje ono zewnętrznych sterowników np. ręcznego przycisku pożarowego.

Wymagania

Wszystkie rodzaje kurtyn dymowych bezwzględnie powinny spełniać równocześnie trzy następujące wymagania określone w normie PN-EN 12101-1:

- szczelności dymowej,
- szczelności ogniowej,
- niezawodności i trwałości.

Szczelność dymowa to utrzymywanie przecieków dymu na możliwie niskim poziomie, aby uzyskać zdolność gromadzenia dymu. Norma PN-EN 12101-1 precyzyjnie określa to kryterium.

Kurtyna powinna być wykonana z materiałów zdolnych ograniczać przenikanie dymu czyli zapewniających odpowiednią, określoną w normie, szczelność dymową. Maksymalny poziom przecieku dymu nie może być większy od 25 $m^3/h/m^2$, przy ciśnieniu 25 Pa w temperaturze otoczenia lub 200°C . Materiał, który może zmieniać swoje właściwości pod wpływem działania podwyższonej temperatury sprawdzany jest wg procedur określonych w normie PN-EN 1634-3. Materiał podczas badań nie powinien ulec całkowitemu zniszczeniu. Będzie to gwarancją, że kurtyna nie ulegnie zawaleniu w trakcie pożaru, co jest szczególnie ważne przy montażu w miejscach, gdzie odpadające fragmenty mogą stanowić istotne zagrożenie dla użytkowników (np. gdy przewidywana droga ewakuacji ludzi prowadzi pod kurtynami dymowymi) i że w strukturze kurtyny nie powstaną zbyt duże szczeliny. Wymagane jest również aby przynajmniej przez pierwsze 10 minut nie wystąpił efekt płonących kropli lub cząstek.

Norma zaleca również aby tzw. **wolna powierzchnia** czyli łączna powierzchnia otworów i szczelin wokół obwodu kurtyny dymowej były mniejsze od dopuszczalnych. Szczeliny te mogą wynikać ze względów technicznych na styku konstrukcji budynku z kurtyną, czy z samej budowy napędu kurtyny (określa je producent kurtyny), jak również z tzw. **odchylenia** czyli przesunięcia części kurtyny dymowej (szczególnie wykonanej materiału elastycznego) poddanej działaniu sił wyporu gorącego dymu, ruchu powietrza lub różnicy ciśnienia powietrza. Odchylenie kurtyny może zwiększyć szczeliny wzdłuż krawędzi i zmniejszyć efektywną głębokość zbiornika dymu. Powinno to być uwzględnione w projekcie systemu oddymiania.

W normie na rysunkach pokazano możliwe szczeliny działającej kurtyny ruchomej typu rozwijanego. Aby zapobiec przeciekom dymu, kurtyny dymowe, które nie wymagają tolerancji funkcjonalnych, powinny mieć wszystkie szczeliny uszczelnione. Ruchome kurtyny dymowe powinny zachodzić na siebie i być połączone ze sobą (np. na dolnej krawędzi).

Często, ze względów funkcjonalnych, mogą być wymagane szczeliny między kurtyna a obiektem budowlanym oraz w przypadku kurtyn ustawionych pod kątem i sąsiadujących ze sobą. Zaleca się wówczas aby każda szczelina nie przekroczyła wartości:

- 20 mm dla kurtyn przemieszczających się na odległość do 2 m włącznie
- 40 mm dla kurtyn przemieszczających się na odległość od 2 do 6 m włącznie
- 60 mm dla kurtyn przemieszczających się na odległość powyżej 6 m.

Konstrukcja kurtyny dymowej ma istotny wpływ na wartości przecieku dymu przez płaszczyznę ochronną, którą tworzy. Na zwiększone przecieki dymu narażone są szczególnie tekstylne kurtyny ruchome. Podczas gdy tekstylne kurtyny stałe stanowią zwykle jednorodną przegrodę bez podziałów (z możliwością naprężenia płaszcza kurtyny co zwiększa ich odporność na odkształcenia) to, z przyczyn technicznych, kurtyny dymowe ruchome są dostępne w maksymalnej szerokości do 50 m. Często więc dany produkt nie jest w stanie stworzyć przegrody o wymaganej szerokości bez podziałów i stosowane są łączenia. Najczęściej są to rozwiązania typu „kaseta nawojowa jedna obok drugiej" lub „jedna nad drugą". Każdy taki podział wprowadza dodatkowe przecieki dymu. Na całej długości rozwinięcia (wysokości kurtyny) płaszcze sąsiednich kurtyn nie są połączone ze sobą, a jedynie tworzą luźną zakładkę.

Jedynym elementem zespalającym jest wspólna dla obu kurtyn dolna listwa końcowa. W warunkach pożarowych i występowania związanych z nimi dużych różnic ciśnień, na całej szerokości chronionych przekrojów łączenia takie stają się źródłem dużych przecieków dymu. Norma PN-EN 12101-1 dopuszcza stosowanie kurtyn łączonych, określając maksymalne wartości rozbieżności płaszczy i sposoby obliczeń przecieków dymu w różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych. Wartość dodatkowych przecieków dymu powinna być jednak uwzględniona w obliczeniach systemu oddymiania i symulacjach będących podstawą tworzenia projektu. Często ruchome kurtyny przylegające do konstrukcji oferowane są wraz z prowadnicami bocznymi, co w znaczący sposób może zabezpieczyć przed powstawaniem nadmiernych szczelin.

Procedury badawcze **szczelności ogniowej** określone są w PN-EN 1634-1, natomiast parametry, jakimi powinna charakteryzować się kurtyna dymowa podczas badań określających spełnienie przez nią warunku szczelności ogniowej określono w normie PN-EN 12101-1.

Zgodnie z tą normą kurtyny dymowe równocześnie ze szczelnością dymową powinny zachować szczelność ogniową przez określony czas. Norma wyróżnia dwie podstawowe klasyfikacje: D i DH.

W klasyfikacji D wyróżnia się klasy: D 30, D 60, D 90, D 120 oraz DA. Oznaczenie D informuje, że badanie szczelności ogniowej odbywało się przy stałej temperaturze nagrzewania 600°C, a cyfry 30, 60, 90, 120 oznaczają czas badania (w min), w trakcie którego kurtyna zapewniała zachowanie wymagań w zakresie szczelności ogniowej. W klasie DA podaje się rzeczywisty czas badania powyżej 120 minut.

W klasyfikacji DH wyróżnia się klasy: DH 30, DH 60, DH 90, DH 120 oraz DHA. Oznaczenie DH informuje, że badanie szczelności ogniowej odbywało się przy dynamicznie rosnącej temperaturze nagrzewania wg standardowej krzywej nagrzewania określonej w PN-EN 1363-1, a cyfry 30, 60, 90, 120 oznaczają czas badania (w min), w trakcie którego kurtyna zapewniała zachowanie wymagań

Charakterystyka kurtyny dymowej z tkaniny niepalnej

- mały ciężar (poniżej 1 kg na 1 m^2 kurtyny) - nie ma potrzeby wykonywania dodatkowych obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji dachowej,
- możliwość wcześniejszego przygotowania całej kurtyny dymowej z odwzorowaniem kształtów przechodzących przez nią przegród konstrukcyjnych i instalacyjnych,
- czysty, szybki i sprawny montaż – 1 do 2-ch dni roboczych na jedną strefę oddymiania,
- brak prac wykończeniowych po montażu kurtyny – podstawowy kolor tkaniny szklanej to biały – kurtyna nie zaciemnia pomieszczenia i nie ulega korozji,
- możliwość szybkiego demontażu i ponownego montażu kurtyny dymowej, np. przy pracach konserwacyjnych lub wymianie czy przestawianiu regałów,
- niskie koszty realizacji,
- estetyczny wygląd.

w zakresie szczelności ogniowej. W klasie DHA podaje się rzeczywisty czas badania powyżej 120 minut, co spełnia wszystkie wymagania klasy DH. Krzywa standardowa jest też określana wzorem:

$T = 345 \log (8t + 1) + 20$,

gdzie T – temperatura [ºC], t – czas [min];

W odniesieniu do **niezawodności i trwałości**, producent powinien zapewnić weryfikację materiałów zastosowanych do produkcji kurtyn dymowych pod kątem przydatności użytkowej do przewidywanego przeznaczenia. Oprócz opisanych powyżej ocen szczelności ogniowej i perforacji oraz oceny szczelin, powinny być również określone: obciążenia niszczące, wytrzymałość na rozdarcie, wytrzymałość na zginanie itp. W przypadku ruchomej kurtyny dymowej dochodzi jeszcze **badanie niezawodności działania** i **czasu odpowiedzi kurtyny dymowej** czyli czasu potrzebnego do przejścia od momentu aktywacji do pozycji pożarowej. W tych testach badaniu należy poddać kurtynę dymową wraz z przewidywanym systemem sterowania. System kontrolny powinien spełniać wymagania prPN-EN 1363-9. Egzemplarz próbny kurtyny dymowej powinien być poddany 1000 pełnym cyklom pracy przy użyciu głównego źródła zasilania. Cykl pracy jest określony jako przemieszczenie kurtyny dymowej z pozycji całkowicie złożonej do pozycji pożarowej i z powrotem.

Jeżeli kurtyna dymowa korzysta z awaryjnego źródła zasilania (np. siły ciężkości, akumulatora, generatora, zbiornika ze sprężonym powietrzem) do jakiejkolwiek swojej funkcji, to po 1000 cykli badań należy wykonać 50 pełnych cykli z użyciem awaryjnego źródła zasilania.

W badaniach powinien być również sprawdzony czas odpowiedzi kurtyny dymowej. Kurtyny dymowe ASB1 i ASB2 powinny zacząć się przemieszczać natychmiast po aktywacji lub wykryciu jakiejkolwiek awarii i przejść do pozycji pracy w zakresie prędkości od 0,06 m/s do 0,30 m/s. Kurtyny dymowe ASB3 i ASB4, które mogą być umieszczone w obiektach budowlanych w obszarach krytycznych (tj. na drogach ewakuacyjnych, w pobliżu wejść lub wyjść z dźwigów, klatek schodowych) powinny mieć zakres prędkości od 0,06 m/s do 0,15 m/s. Zaleca się podjęcie środków ostrożności w celu zapewnienia, że opadające kurtyny w takich obszarach nie spowodują zranień, paniki lub zamieszania, np. zastosowanie ostrzeżeń wizualnych lub dźwiękowych oraz wolniejsze, stopniowe opadanie kurtyn.

Kurtyna tekstylna stała

Stała tekstylna kurtyna dymowa przeznaczona jest do ograniczania rozpływu dymu w przestrzeni podsufitowej lub pod dachem w obiektach wielkopowierzchniowych, jak hale przemysłowe, produkcyjne, targowo-wystawiennicze, handlowe oraz duże magazyny.

Stała tekstylna kurtyna dymowa składa się z tkaniny, wykonanej z niepalnego włókna szklanego powlekanego poliuretanem lub silikonem i może osiągnąć wysokie klasy D i DH.

Kurtyna obciążona jest zwykle grubościenną stalową rurą wsuwaną w przygotowany w kurtynie rękaw. Zapewnia ona odpowiedni naciąg kurtyny i estetyczny wygląd. Barwa tkaniny jest standardowo srebrno-szara, ale możliwe jest też barwienie na inny, dowolny kolor. Możliwe są też nadruki zestrojone z aranżacją wnętrza. Jej zalety to: estetyczny wygląd, bardzo mały ciężar w porównaniu do innych rozwiązań, szybki i czysty montaż, możliwe bezinwazyjne mocowanie, instalowanie nawet w obiektach już użytkowanych, łatwa realizacja przejść instalacyjnych, kablowych itp. zarówno w trakcie, jak i po montażu kurtyny, możliwość naniesienia napisów i piktogramów informacyjnych lub reklamowych.

Kurtyna tekstylna ruchoma

Znajduje zastosowanie w obiektach komercyjnych, budynkach przemysłowych oraz na lotniskach, a więc wszędzie tam, gdzie z przyczyn architektonicznych, logistycznych lub technicznych zastosowanie stałych kurtyn dymowych jest niemożliwe i gdzie istotne jest zapewnienie dużej otwartej przestrzeni.

Najczęściej oferowane są dwa rodzaje kurtyn aktywnych – wersja grawitacyjna, która w razie alarmu pożarowego na skutek zwolnienia elektrotrzymacza, samoczynnie rozwija się z wału, opadając pod ciężarem listwy obciążającej do założonego poziomu ponad posadzką – pozycji pożarowej („*Fail-Safe*") jak i wersja z silnikiem rurowym opuszczającym kurtynę. Obie wersje mają hamulec zabezpieczający przed zbyt gwałtownym opuszczaniem kurtyny.

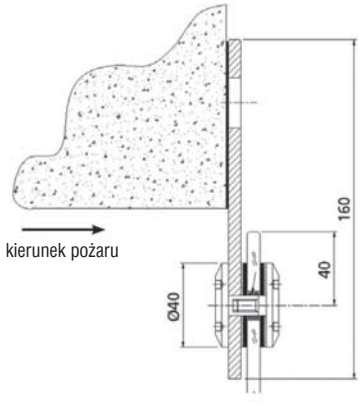
Dostępne systemy kurtyn dymowych pozwalają na łączenie poszczególnych odcinków kurtyn pod dowolnym kątem, z zachowaniem maksymalnej szczelności. Kurtyny mogą być podłączone do sytemu alarmowania pożarowego budynku, w którym są zainstalowane lub być również wyposażone we własny system wykrywania pożaru (np. czujników dymu).

Kurtyny są przebadane zgodnie z normą PN EN-12101-1 i mają klasy nawet DH 120.

Dostępne są dwie wersje położenia sąsiednich zespołów wałów napędowych koniecznych w przypadku długich konstrukcji:

- na różnych wysokościach, jeden nad drugim w wąskiej (ale wysokiej) obudowie, znajdują zastosowanie w szczególności w miejscach, gdzie dostępne są jedynie wąskie przestrzenie zabudowy.
- na jednej wysokości, jeden obok drugiego w niskiej (ale szerokiej) obudowie, rozwiązanie odpowiednie dla warunków montażowych o niedużej wysokości.

Łączenie kurtyn z odcinków pozwala uzyskać kurtynę o dowolnej długości, łączniki systemowe pozwalają łączyć odcinki kurtyn usytuowanych pod różnymi kątami (także styki narożnikowe i typu „T"), z zachowaniem szczelności w narożnikach.



AGC

c.d. na str. 23 ▶

Przegrody przeciwpożarowe

ALUFIRE® alumil
przeciwpożarowa stolarka aluminiowa

ALUMIL Tomasz Woźniak Spółka Jawna
87-480 Łysomice k/Torunia, ul. Warszawska 64 A
tel. 56 674 88 11, faks 56 674 88 10
tel. Komórkowy: 605 270 314; Internet: www.alufire.pl; www.alumil.pl; poczta elektroniczna: biuro@alufire.pl

Producent systemu: ALUMIL Tomasz Woźniak Spółka Jawna

Materiał profili:
- aluminiowe

Konstrukcja profili
Kształtowniki aluminiowe o gł. 79,5 mm, szer. 45,9 mm oraz 46x95 mm, połączone są ze sobą za pomocą przekładki termicznej wykonanej z poliamidu wzmacnianego włóknem szklanym. Profil składa się z trzech komór, środkowa komora o szerokości 34 mm tworzona jest poprzez mostkowanie kształtowników aluminiowych z przekładkami termicznymi. W celu doszczelnienia stolarki p.poż. stosowane są uszczelki pęczniejące pod wpływem wysokiej temperatury. Uszczelki przyszybowe oraz przymykowo-fartuchowe wykonane są z kauczuku syntetycznego EPDM.

Elementy zwiększające odporność ogniową/klasa odporności ogniowej
Zastosowanie wkładów z płyt silikatowo-cementowych typu Palstop powoduje ognioodporność profili. W przypadku klas EI15 oraz EI30 wypełniona jest centralna komora, w przypadku klasy EI45, EI60 oraz EI 120 wypełnione są wszystkie trzy komory. Dodatkowo stosuję się taśmy samoprzylepne, które pod wpływem wysokiej temperatury zwiększają swoją objętość, dzięki czemu dodatkowo doszczelniają konstrukcję aluminiową.

Elementy zwiększające dymoszczelność
Wykonujemy konstrukcje dymoszczelne w wersji bez progu stosując automatycznie opadającą uszczelkę DOMATIC oraz zamek listwowy blokowany w 3 punktach. Klasa dymoszczelności Sa i Sm wg PN-EN 13501-2:2005.

Elementy zwiększające termoizolacyjność
Profile aluminiowe z przekładką termiczną wykazują się wysoką izolacyjnością termiczną, współczynnik Ur od 1,9 do 2,8 [W/m²*K]

Elementy polepszające inne własności użytkowe
Drzwi wyposażone są w 3 zawiasy trójskrzydełkowe na skrzydło, stosowanie takich zawiasów umożliwia regulację w 3 płaszczyznach i zapobiega opuszczaniu się skrzydeł. Dodatkowo w każdym skrzydle stosujemy po 3 zestawy antywyważeniowe, zapobiegające wyrwaniu się skrzydeł podczas pożaru.

Elementy zapewniające interesujące efekty estetyczne
Kształtowniki aluminiowe są lakierowane proszkowo na dowolny kolor, strukturę, mat i połysk wg palety RAL, NCS, DECORAL, itp. Wykonujemy także konstrukcję o nietypowych kształtach: łuki, ścianki łączone pod różnym kątem. Istnieje możliwość zastosowania dekoracyjnych profili jako nakładki na profil podstawowy lub panel nieprzezierny.

Elementy automatyki i sterowania
W naszych drzwiach stosujemy zamykacze wiodących firm: DORMA, GEZE, ramieniowe, szynowe z trzymaczami elektromagnetycznymi i regulatorem kolejności zamykania skrzydeł. Wykonujemy drzwi z kontrolą dostępu poprzez stosowanie zwór elektromagnetycznych, elektrozaczepów zwykłych i rewersyjnych. W zastępstwie drzwi przesuwnych automatycznych proponujemy inne bardzo konkurencyjne cenowo rozwiązania.

Rodzaje stosowanych wypełnień:
- elementy szklane: szkło Pyrostop, Pyrodur firmy PILKINGTON, Pyrobel firmy AGC, Contraflam firmy Saint-Gobain (Vetrotech) – szyby pojedyncze, zespolone z folią PVB, piaskowane, itp.
- elementy nieprzejrzyste: panel warstwowy składający się z blachy aluminiowej gr. 1,5 mm oraz płyt GKF. Ilość płyt uzależniona jest od klasy odporności ogniowej.

Zastosowanie:
- ściany działowe: jako przegrody przeciwpożarowe w klasie odporności ogniowej EI15, EI30, EI45, EI60 oraz EI120 wewnętrzne i zewnętrzne, możliwe łączenie ścian pod różnymi kątami tworząc przegrody kątowe, łukowe, a także możliwość gięcia profili i wykonywania naświetli łukowych. Maksymalna wysokość ściany 4000 mm, rozstaw słupów co 1500 mm, długość bez ograniczeń przy zastosowaniu dylatacji pionowej co 6000 mm.
- drzwi przeciwpożarowe w klasie odporności ogniowej EI15, EI30, EI45, EI60 i dymoszczelne, jedno i dwuskrzydłowe. Maksymalne szerokości drzwi jednoskrzydłowych 1350 mm, dwuskrzydłowych 2200 mm, wysokość drzwi to 2300 mm.

Atesty, aprobaty i certyfikaty:
Aprobata techniczna ITB AT-15-6520/2010
Certyfikat zgodności Nr ITB-0901/W

Cechy szczególne
System przeciwpożarowy ALUFIRE wyróżnia się na rynku polskim najlepszą izolacyjnością akustyczną Rw 40÷43dB, drzwi odpowiadają 3 klasie wymagań wytrzymałościowych wg PN-EN 1192:2001, tj. warunkom eksploatacji ciężkiej i bardzo ciężkiej. Oferujemy Państwu wysoką jakością oferowanego asortymentu oraz szybkie terminami dostaw i montażu.

▶ *c.d. na str. 22*

Obudowy i listwy maskujące mogą być pomalowane na dowolny kolor z palety RAL, tak więc kurtyna po złożeniu jest prawie niewidoczna.

Aluminiowa listwa zamykająca (maskująca) wraz ze stalowymi elementami obciążającymi kurtynę, przymocowanymi w dolnej jej części, spełnia następujące funkcje:
- pozwala na kontrolowany opad kurtyny,
- stabilizuje kurtynę przy ruchach powietrza (funkcja zabezpieczająca),
- stanowi estetyczne wykończenie urządzenia (listwa zamykająca).

Kurtyna stała stalowa

Są to kurtyny do zawieszenia w przestrzeni poddachowej (podstropowej) i wykonane zwykle z blachy trapezowej. Blacha trapezowa jest zawieszona poprzez elementy mocujące, przebiegające wzdłuż górnej krawędzi blachy. Jako elementy mocujące stosowane są kształtowniki z blachy stalowej ocynkowanej. Kształt elementu mocującego należy dopasować do kształtu i położenia powierzchni mocowania, najczęściej są to kątowniki lub zetowniki. Elementy mocowane są przy pomocy łączników stalowych (śruby maszynowe, kołki, kotwy) do elementów stałych budynku (np. nadproża, ściany, stalowe elementy konstrukcji). Panele blachy trapezowej łączone są ze sobą przy pomocy nitów stalowych zrywalnych. Kurtyna jest łączona z pionowych arkuszy w celu uzyskania właściwego rozmiaru. Może mieć kształt prostokąta lub trapezu.

Kurtyna szklana stała

Kurtyny szklane wykonywane są ze szkła ognioodpornego sodowo-wapniowo-krzemianowego lub borokrzemianowego, poddanego specjalnej termicznej obróbce. Najczęściej wykonywane są z prostokątnych tafli szkła, ale dostępne są również tafle szkła giętego. Producent dostarcza kompletny system wraz z niezbędnymi elementami mocującymi. Najczęściej są to delikatne łączniki do mocowania punktowego, wykonane ze stali kwasoodpornej lub stali zwykłej z powłoką galwaniczną – nie jest więc konieczny obwodowy system podparcia złożony kształtowników metalowych. System bezramowego mocowania punktowego daje poczucie lekkości optycznej i jest akceptowany przez architektów i projektantów wnętrz. System może być instalowany do istniejącej konstrukcji, np. sufitu, bez większych zmian konstrukcyjnych czy estetycznych.

Najczęściej stosowane jest szkło bezbarwne, które jest prawie niewidoczne, ale może być również wykorzystywane szkło barwione lub zdobione metodą sitodruku. W zależności od wielkości tafli kurtyny wykonywane są ze szkła grubości 6 lub 10 mm.

Kurtyny szklane mają zwykle klasę DH 30 (systemy bezramowe). Aby klasę tę osiągnąć, w czasie badań szkło jest podgrzewane w piecu zgodnie ze znormalizowaną krzywą temperaturową, osiągając po 30 minutach temperaturę ok. 840°C. Szklane systemy ramowe mogą również osiągnąć klasę DH 60. W systemach mocowania punktowego kurtyn dymowych zamiast tradycyjnych przekładek poliamidowych stosuje bardziej odporne przekładki z trudnopalnego chloroprenu. Odpowiednią szczelność dymową system uzyskuje poprzez łączenie poszczególnych tafli szyb za pomocą niemal niewidocznych spoin silikonowych (bez przeszkadzających słupków czy ram).

dokończenie na str. 24 ▶

Przegrody przeciwpożarowe

Producent systemu: ALUPROF S.A.
System MB-78EI; System ścianek przeciwpożarowych z drzwiami

Materiał profili:
- aluminiowe

Konstrukcja profili:
Izolowane termicznie trójkomorowe profile o grubości 78 mm, przekładki termiczne o szerokości 34 mm, uszczelki EPDM, ceramiczne oraz pęczniejące.

Elementy zwiększające odporność ogniową/klasa odporności ogniowej:
W komorach wewnętrznych kształtowników montowane są ogniochronne wkłady izolacyjne; klasy odporności ogniowej: EI 15, EI 30, EI 45, EI 60.

Elementy zwiększające dymoszczelność/klasa dymoszczelności:
Automatycznie opuszczane uszczelnienie dolne skrzydeł drzwi lub uszczelki przymykowe; klasy dymoszczelności Sm i Sa.

Elementy zwiększające termoizolacyjność/współczynnik U:
Profilowane przekładki termiczne z poliamidu zbrojonego w 25% włóknem szklanym; izolacyjność termiczna ram – U_f od 2,65 W/m^{2}K

Elementy polepszające inne własności użytkowe:
Bogata oferta okuć dopuszczona do stosowania aprobatą techniczną ITB, np. różnego typu zawiasy, zamki samozamykacze, rygle i dźwignie paniczne, elektrozaczepy itp.

Elementy zapewniające interesujące efekty estetyczne:
Możliwość wykonywania konstrukcji łukowych i ze skośnymi przewiązkami.
Profile anodowane lub malowane proszkowo.

Elementy automatyki i sterowania:
W ramach indywidualnych zastosowań można montować różne systemy automatyki i sterowania, np. kontroli dostępu sprzężone z elektrozaczepami lub automatami otwierania drzwi.

Rodzaje stosowanych wypełnień:
- elementy szklane: szyby pojedyncze i zespolone różnych klas odporności ogniowej i izolacyjności termicznej
- elementy nieprzejrzyste: panele, płyty warstwowe, i inne wypełnienia różnych klas odporności ogniowej i izolacyjności termicznej

Zastosowanie:
ściany działowe jako przegrody ognioodporne, konstrukcje wewnętrzne oraz zewnętrzne o odporności ogniowej EI 15, EI 30, EI 45, EI 60,
- drzwi jako konstrukcje wewnętrzne oraz zewnętrzne o odporności ogniowej EI 15, EI 30, EI 45, EI 60
- fasady - konstrukcje zewnętrzne (witryny), z drzwiami o odporności ogniowej EI 15, EI 30, EI 45, EI 60,

Atesty, aprobaty i certyfikaty: Aprobata ITB AT-15-6006/2006, Atest Higieniczny HK/B/1885/01/2008

Cechy szczególne:
Konstrukcje ognioodporne system MB-78EI: Maksymalne wymiary ścian wynoszą: wysokość 4000 mm, długość – bez ograniczeń, maksymalny rozstaw słupków 1500 mm; maksymalne wymiary drzwi jednoskrzydłowych wynoszą 1400x2300 mm, dwuskrzydłowych 2400x2300 mm. System charakteryzuje się bardzo dobrą izolacyjnością termiczną oraz akustyczną. Pozwala wykonywać konstrukcje łukowe oraz skośne. Drzwi i ścianki można łączyć w szerokim zakresie kątów. Dymoszczelność: klasy: Sm i Sa wg EN13501-2:2003.

ALUPROF S.A.
43-300 Bielsko-Biała
tel. 0 33 81 95 300
Internet: www.aluprof.eu; poczta elektroniczna: aluprof@aluprof.eu

System MB-SR50 EI; przeciwpożarowa ściana osłonowa słupowo-ryglowa

Materiał profili:
- aluminiowe

Konstrukcja profili:
Rozwiązanie bazuje na kształtownikach słupów i rygli systemu podstawowej fasady MB-SR50.
Wykorzystane zostały słupy o głębokości 85÷185 mm oraz rygle o głębokości 65÷145 mm, wyposażone w specjalne wkłady ogniochronne.

Elementy zwiększające odporność ogniową/klasa odporności ogniowej:
Wkłady wewnątrz profili składające się z kształtownika aluminiowego pełniącego rolę wzmocnienia, osłoniętego płytami z materiałów ogniochronnych, taśma pęczniejąca we wrębach przyszybowych słupów i rygli / klasy odporności ogniowej: EI 15, EI 30, EI 45, EI 60.

Elementy zwiększające termoizolacyjność/współczynnik U:
ciągła przekładka termiczna (izolator), wykonana z materiału HPVC, profilowane uszczelki przyszybowe z EPDM / izolacyjność termiczna konstrukcji – U_f od 1,99 W/m^{2}K

Elementy zapewniające interesujące efekty estetyczne:
Możliwość stosowania różnych listew maskujących od strony zewnętrznej.
Profile anodowane lub malowane proszkowo.

Rodzaje stosowanych wypełnień:
- elementy szklane:
  - szyby pojedyncze i zespolone różnych klas o grubości w zakresie 15-49 mm, odpowiedniej odporności ogniowej i izolacyjności termicznej,
- elementy nieprzejrzyste:
  - w postaci elementów warstwowych o odpowiedniej odporności ogniowej

Zastosowanie:
ściany działowe jako przegrody o odporności ogniowej EI 45, EI 60,
fasady o odporności ogniowej EI 15, EI 30, EI 45, EI 60; system pozwala na budowę zarówno ścian płaskich, jak i łamanych o połączeniach pomiędzy modułami do ±7,5° na stronę oraz budowę fasad odchylonych od pionu o kąt ±10°

Atesty, aprobaty i certyfikaty: Klasyfikacja ITB w zakresie odporności ogniowej NP-1245/A/06/ZL, Atest Higieniczny HK/B/1885/01/2008

Cechy szczególne:
Dzięki zastosowaniu standardowych kształtowników MB-SR50 widok fasady ognioodpornej nie odbiega od bazowego systemu ściany słupowo-ryglowej.

▶ *dokończenie ze str. 23*

Tak jak inne kurtyny stałe nie wymaga szczegółowych przeglądów czy konserwacji koniecznych przy kurtynach ruchomych (aby mieć pewność że zadziałają w razie pożaru). Nie są też konieczne silniki czy doprowadzenie energii elektrycznej.

Kurtyny szklane są więc prawie niewidoczne, jak kurtyny ruchome i prawie bezobsługowe, jak inne kurtyny stałe.

Robert Sienkiewicz

Literatura

PN-EN 12101-1: 2007 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 1: Wymagania techniczne dotyczące kurtyn dymowych.*

PN-EN 12101-2:2005 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych.*

PN-EN 12101-3:2004/AC:2005 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wentylatorów oddymiających.*

prPN-EN 12101-4 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła; Część 4: Wymagania techniczne dotyczące składowych systemów odprowadzania dymu i ciepła.*

prPN-EN 12101-5 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła; Część 5: Metody obliczeniowe systemów odprowadzania dymu i ciepła.*

prPN-EN 12101-6: 2007 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła; Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów ciśnieniowych. Zestawy urządzeń.*

prPN-EN 12101-7 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła; Część 7: Wymagania techniczne dotyczące przewodów oddymiających.*

prPN-EN 12101-8 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła; Część 8: Wymagania techniczne dotyczące klap pożarowych.*

prPN-EN 12101-9 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła; Część 9: Wymagania techniczne dotyczące sterowania systemami odprowadzania dymu i ciepła.*

PN-EN 12101-10: 2007 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła; Część 10: Zasilanie energią.*

PN-EN 13501-3+A1:2009 *Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 3: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej wyrobów i elementów stosowanych w instalacjach użytkowych w budynkach.*

PN-EN 1363-1:2001 *Badania odporności ogniowej. Część 1. Wymagania ogólne*.

PN-EN 1634-3:2006 *Badania odporności ogniowej zestawów drzwiowych i żaluzjowych; Część 3: Sprawdzanie dymoszczelności drzwi i żaluzji ognioodpornych przewodów wentylacyjnych i przeciwpożarowych klap odcinających*

Sienkiewicz Robert, *Specjalność: oddymianie*, „Świat Szkła" 4/2010

Piekarski Andreas, *Kurtyny dymowe*, „Materiały Budowlane" 7/2007

Materiały informacyjne firm: AGC, C3S, Colt, Coopers, Effertz, Mercor, Northern Doors, Saint-Gobain, Schott, Smoke Control, Thermax

Przegrody przeciwpożarowe

Aliplast Sp. z o.o.
20-276 Lublin, ul. Wacława Moritza 3
tel. 81 745 50 30, faks 81 745 50 31
Internet: www.aliplast.pl

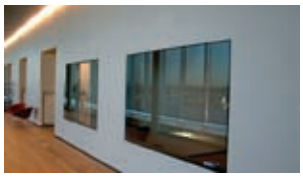
Producent systemu
Producentem kształtowników aluminiowych oraz właścicielem rozwiązania konstrukcyjno-technologicznego, znaku towarowego Aluflam AF55 jest Firma UAB Aluflam, Litwa.
Firma Aliplast Sp. z o.o. jest jedynym upoważnionym przedstawicielem w Polce firmy Aluflam.

Materiał profili:
■ aluminiowe

Konstrukcja profili:
Ościeżnica i rama skrzydła przeciwpożarowych drzwi wewnętrznych oraz rama przeszkleń stałych systemu AF55 wykonane są z kształtowników aluminiowych z przekładką termiczną z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym. Środkowe komory kształtowników wypełnione są ognioodporną masą AESTUVER na bazie cementu. Powierzchnie zewnętrzne kształtowników aluminiowych pokryte są poliestrowymi powłokami proszkowymi.
Kształtowniki powinny być wykonywane ze stopu aluminium EN AW-6060 lub EN-AW-6063 wg PN-EN 573-3:2007.

Elementy zwiększające odporność ogniową/klasa odporności ogniowej: EI30
- wypełnienie środkowych komory kształtowników ognioodporną masą AESTUVER na bazie cementu, produkcji niemieckiej firmy Xella,
- ognioochronne uszczelki pęczniejące SLF03 z taśmy PROMESAL,
- zabezpieczenie dolnej krawędzi skrzydła paskami SLF06 i SLF07 z płyt ognioodpornych PROMATECT-H,
- szkło i panele nieprzezierne o określonej klasie odporności ogniowej EI30.

Elementy zwiększające termoizolacyjność
Przekładki termiczne z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym
Elementy polepszające inne własności użytkowe
Kompleksowa oferta okuć i akcesoriów systemowych: samozamykacze, rygle i dźwignie paniczne, trzymacze elektromagnetyczne
Elementy zapewniające interesujące efekty estetyczne
Elektrostatyczne malowanie proszkowe: we wszystkich kolorach palety RAL, anodowanie profili na kolory wg norm jakościowych EWAA/EURAS-Qualinod, możliwość malowania na kolor struktury drewna imitującego różne struktury drzew.
Elementy automatyki i sterowania
Samozamykacze, rygle i dźwignie paniczne, trzymacze elektromagnetyczne, elektrozaczepy



Rodzaje stosowanych wypełnień
■ elementy szklane:
- wypełnienia ram skrzydeł drzwi oraz przeszkleń stałych mogą stanowić szyby o klasie odporności ogniowej EI30
- możliwe wypełnienia nieprzezierne w postaci układu warstwowego składającego się z: blachy stalowej /grubości 1,0 mm/, 2 warstw płyt PROMETACH-H grubości 2 x 12 mm, blachy stalowej /grubości 1,0 mm/

Zastosowanie:
■ przeciwpozarowe drzwi wewnetrzne jednoskrzydlowe o maksymalnych wymiarach 1250 x 2300 – i dwuskrzydlowe rozwierane, otwierane zarówno na zewnatrz i jak do wewnatrz o maksymalnych wymiarach 2200 x 2300mm
■ drzwi jak wyzej z nadswietlami o maksymalnych wymiarach 1250 x 2970mm
■ przeszklenia stale /nieotwierane/ o maksymalnych wymiarach 6000 x 3400 mm

Atesty, aprobaty i certyfikaty
Aprobata Techniczna ITB AT-15-7576/2009.
Przeciwpożarowe drzwi wewnętrzne oraz przeszklenia stałe systemu Aluflam AF55 o konstrukcji z kształtowników aluminiowych z przekładką termiczną

Cechy szczególne
Wysoka jakość potwierdzona badaniami i certyfikatami Instytutu Techniki Budowlanej oraz Instytutu Mechaniki Precyzyjnej. Stosowane elementy składowe posiadają wymagane atesty i certyfikaty.

POZOSTAŁA OFERTA FIRMY:
Oferta firmy Aliplast obejmuje systemy aluminiowe: okienne i drzwiowe, systemy fasadowe, systemy drzwi przesuwnych, drzwi harmonijkowych, ogrody zimowe, balustrady. Aliplast rozszerza również swoją ofertę systemów przeciwpożarowych o system odporności ogniowej EI60. System AF70 to system przeciwpożarowy z przekładką termiczną z możliwością wykorzystania go przy zabudowach wewnętrznych oraz zewnętrznych.

Przegrody przeciwpożarowe

ALUPROF S.A.
43-300 Bielsko-Biała.., ul. Warszawska 153
tel. 33 819 53 00, faks 33 819 54 83
Internet: aluprof.eu; poczta elektroniczna: aluprof@aluprof.eu

Dystrybutor systemów stalowych Forster

Materiał profili:
- stalowe

Konstrukcja profili
Konstrukcja stalowa grubości 50 i 65 mm. Jedno- i dwukomorowe – wypełnione materiałem niepalnym Promatect-H. Komory łączone poprzez spawanie, co zapewnia bardzo dobrą statykę.

Klasa odporności ogniowej
E30, E60, EI15, EI30, EI60

Klasa dymoszczelności
S60, E30/S60,E60/S60,EI15/S60,EI30/S60,EI60/S60

Współczynnik U_f>1,9 W/m^{2}K

Klasa odporności na włamanie
WK3

Kuloodporność
FB4

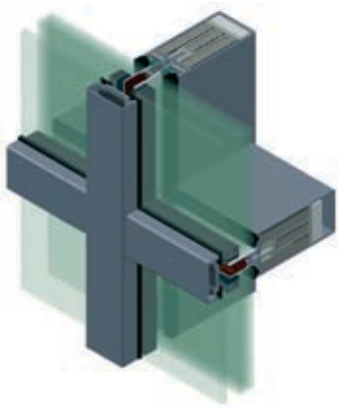
Elementy zapewniające interesujące efekty estetyczne
Możliwość zastosowania okuć niewidocznych, łączenie komór poprzez spawanie pozwala na budowanie wielkich gabarytowo konstrukcji drzwi 3000x3000 mm, ograniczonych wymiarem szkła – mała ilość podziałów. Dodatkowo Promatect-H maskowany jest trwałą i estetyczną uszczelką samopęczniejącą, co ostatecznie pozwala osiągnąć dużą estetykę drzwi. Możliwość wykonania konstrukcji w wersji stali nierdzewnej szlifowanej, widoczna szerokość profili klasy S, E i EI jest identyczna. Wszystkie systemy posiadają profile o tych samych szerokościach widzialnych, przez co zastosowanie kilku systemów na jednej ścianie skutkuje tym samym wizażem przy zamkniętych konstrukcjach.
Możliwość zastosowania zawiasów spawanych oraz przykręcanych do malowania – dowolny kolor RAL, zawiasów ze stali nierdzewnej – wyższa klasa estetyki, zawiasów o konstrukcjach niewidocznych na zewnątrz.

Rodzaje stosowanych wypełnień:
- elementy szklane: szkło ogniochronne firm Pilkington, AGC, Schott, Saint Gobain, Intever
- elementy nieprzejrzyste: blachy stalowe i aluminiowe z GKF, wełną mineralną itp.

Zastosowanie:
- ściany działowe: wewnętrzne do wysokości 4 m, szerokość b.o.
- drzwi 1 i 2 skrzydłowe o wymiarach gabarytowych SxW=2940x3030 mm
- fasady: ściany osłonowe.

Atesty, aprobaty i certyfikaty
Aprobata techniczna ITB AT-15-7399/2007
Aprobata techniczna ITB AT-06-0839/2005,
Zgodność z normą PN-EN 13830,
Zgodność z PN-EN 14351-1.

Cechy szczególne
Duża wytrzymałość mechaniczna, trwałość, bezpieczeństwo użytkowania, wysoka izolacyjność akustyczna, profile nie zawierają tradycyjnej, tworzywowej przekładki – jej rolę spełniają spawane, hartowane pręty, oraz kratowniczka ze stali nierdzewnej, co zapewnia niebywałe walory statyczne oraz powoduje, że profile Forster są przyjazne dla środowiska naturalnego, gdyż mogą być w całości ponownie wykorzystane w procesie recyklingu.



Pozostała oferta firmy
System przegród wewnętrznych i zewnętrznych – Forster Presto, system zewnętrzny – termoizolowany – Forster Unico, systemy fasadowe – Forster Thermfix Vario oraz Forster Thermfix Light

KÖNIGSTAHL Sp. z o.o.
02-676 Warszawa, ul. Postępu 2
tel. +48/22/549 61 01, fax +48/22/549 61 23
www.koenigstahl.pl

Producent systemu: JANSEN

Materiał profili:
- stalowe

Konstrukcja profili: stalowe profile 50 i 60 mm, jedno- i dwukomorowe

Elementy zwiększające odporność ogniową/klasa odporności ogniowej: E 30, E 60, E 120, EI 15, EI 30, EI 60, EI 120;

Elementy zwiększające dymoszczelność/klasa dymoszczelności: S60

Elementy zwiększające termoizolacyjność/współczynnik: od U 1,95 W/m^{2}K

Elementy polepszające inne własności użytkowe: podwyższona odporność na włamanie do WK3, kuloodporność do FB5

Elementy zapewniające interesujące efekty estetyczne: lakierowanie w kolorze naturalnego drewna, ukryte okucia, przeszklenia bezprofilowe,

Elementy automatyki i sterowania: pełen asortyment związany z kontrolą dostępu, automatyka otwierająco-zamykająca drzwi, drzwi przesuwne EI 30 z możliwością funkcji ewakuacyjnej; okna oddymiające;

Rodzaje stosowanych wypełnień:
- elementy szklane: szkło ogniochronne np. FIRESWISS FOAM, PYROSTOP, PYROBEL, SWISS-FLAM, CONTRAFLAM, PYRODUR, PYRAN, PYROSWISS, itd.
- elementy nieprzejrzyste: panele metalowe z GKF, wełną mineralną, itp.

Zastosowanie:
- ściany działowe: bez ograniczenia szerokości i wysokości,
- drzwi: o maksymalnych wymiarach 2800x3000mm, jedno- i dwuskrzydłowe, rozwierane i przesuwne;
- fasady: ściany osłonowe i wypełniające;
- świetliki dachowe i naświetla ścienne: o odp. E 30 i EI 30, poziome i skośne R30, REI 30;

Atesty, aprobaty i certyfikaty: Aprobaty Techniczne AT-15-2777/2004, AT-15-3419/2003, zgodność z PN-EN 13830, PN-EN 14351-1, PN-EN 12101-2

Cechy szczególne: duża wytrzymałość mechaniczna, trwałość, bezpieczeństwo użytkowania, wysoka izolacyjność akustyczna

Przegrody przeciwpożarowe

Ponzio

Ponzio Polska Sp. z o.o.
09-472 Słupno, Cekanowo, ul. Płocka 22
tel. 24 267 50 00, faks 24 267 50 01
Internet: www.ponzio.pl; poczta elektroniczna: ponzio@ponzio.pl

Producent systemu Ponzio Polska Sp. z o.o.

Materiał profili:
- aluminiowe

Konstrukcja profili
Ponzio NT 78EI – system drzwi i ścianek przeciwpożarowych (klasy od EI15 do EI60)
Izolowane termicznie trójkomorowe profile o głębokości 78 mm, przekładki termiczne o szerokości 34 mm.
Ponzio NT 152EI – system ścian osłonowych o odporności ogniowej (klasy EI30, EI60)
Izolowane termicznie profile fasadowe (konstrukcja słupowo-ryglowa).
Ponzio NT 50 – system drzwi wewnętrznych dymoszczelnych i ścian działowych
Bez izolacji termicznej jednokomorowe profile o głębokości 52 mm.

Elementy zwiększające odporność ogniową
Ogniochronne wkłady izolacyjne, taśmy pęczniejące
Elementy zwiększające dymoszczelność
Automatycznie opuszczane uszczelnienie dolne skrzydeł drzwiowych, uszczelki przymykowe.
Elementy zwiększające termoizolacyjność
Przekładki termiczne z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym.
Elementy polepszające inne własności użytkowe
Szeroka oferta markowych okuć, takich jak: różnego typu zawiasy, klamki, pochwyty, zamknięcia antypaniczne itp.
Elementy zapewniające interesujące efekty estetyczne
Różne sposoby wykończenia powierzchni: anodowanie, malowanie proszkowe (paleta RAL + kolory drewna)
Możliwość wykonania konstrukcji łukowych oraz skośnych poprzeczek.
Elementy automatyki i sterowania
Różne systemy sterowania, automatyki oraz kontroli dostępu.

Rodzaje stosowanych wypełnień:
- elementy szklane: **szyby pojedyncze oraz szyby zespolone różnych klas odporności ogniowej spełniające wymagania PN-EN 1279-1:2006, PN-EN 1279-5:2006**
- elementy nieprzejrzyste: **jako wypełnienia nieprzezroczyste powinny być stosowane elementy warstwowe wymienione w aprobacie technicznej**

Zastosowanie:
- ściany działowe:
  Ponzio NT78EI – ściany działowe jako przegrody o odporności ogniowej EI15 do EI60, konstrukcje wewnętrzne i zewnętrzne
  Ponzio NT50 – ściany działowe bez izolacji termicznej do zabudowy wewnętrznej o właściwościach dymoszczelnych
- drzwi:
  Ponzio NT78EI – drzwi jako konstrukcje wewnętrzne i zewnętrzne o odporności ogniowej od EI15 do EI60
  Ponzio NT50 – drzwi bez izolacyjności termicznej o właściwościach dymoszczelnych do zabudowy wewnętrznej
- fasady:
  Ponzio NT152EI – ściana osłonowa słupowo-ryglowa o odporności ogniowej EI30 / EI60 jako konstrukcja zewnętrzna

Atesty, aprobaty i certyfikaty:
NP-1366/A/07/ZL „Klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej ścian osłonowych systemu Ponzio NT 152 w pełnej konfiguracji firmy Ponzio Polska Sp. z o.o.".
Aprobata Techniczna Instytutu Techniki Budowlanej AT-15-7540/2008 „Drzwi przeciwpożarowe i dymoszczelne oraz zestaw wykonywania przeciwpożarowych ścian wewnętrznych i zewnętrznych systemu Ponzio NT 78 EI z kształtowników aluminiowych z przekładką termiczną".
Aprobata Techniczna Instytutu Techniki Budowlanej AT-15-5214/2007 „Drzwi wewnętrzne dymoszczelne i ogólnego stosowania oraz segmenty ścian działowych systemu Ponzio NT 50".

Cechy szczególne:
Ponzio NT 78EI
- ścianki działowe o maks. wysokości 4000 mm i maks. rozstawie słupków 1600 mm,
- drzwi o maks. wymiarach skrzydła 1400x2400 mm
- możliwość wykonania konstrukcji łukowych i skośnych

Ponzio NT 50
- ścianki działowe o maks. wysokości 3500 mm i maks. rozstawie słupków 1500 mm,
- drzwi o maks. wymiarach skrzydeł 1250x2400 mm

sapa:

SAPA BUILDING SYSTEM Poland Sp. z o.o.
93-428 Łódź, ul. Graniczna 60
tel. 42 683 63 73; faks 42 683 63 91
Internet www.system.sapa.pl; poczta elektroniczna: info.system@sapa.pl

Producent systemu: SAPA BUILDING SYSTEM Poland Sp. z o.o.
Drzwi przeciwpożarowe rozwierane i rozsuwane oraz ściany wewnętrzne i zewnętrzne z przekładką termiczną.

Materiał profili:
- aluminiowe

Konstrukcja profili
Kształtowniki aluminiowe w systemie SFB 2074/3074 o głębokości 74 mm (klasa EI 15-EI 60) oraz o głębokości 92 mm w systemie SFB 3092 (klasa EI 120), profile trzykomorowe izolowane termicznie, przekładki termiczne wykonane z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym, uszczelki przyszybowe i przymykowe wykonane z EPDM.

Elementy zwiększające odporność ogniową
W przegrodach klasy EI 15 i EI 30 wkłady izolujące wykonane z płyt gipsowych umieszcza się w środkowej komorze profili. Przegrody klasy EI 60 wykonane mogą być w 2 wariantach. W pierwszym wariancie, gipsowe wkłady izolujące umieszcza się w środkowej komorze profili oraz dodatkowo w komorach zewnętrznych. W drugim wariancie przegród EI 60, wkłady izolujące produkowane na bazie szkła wodnego stosuje się wyłącznie w komorze środkowej. W przegrodach klasy EI 120 wkłady izolujące na bazie szkła wodnego stosuje się we wszystkich trzech komorach.
Elementy zwiększające dymoszczelność
Automatycznie opuszczane listwy dymoszczelne, uszczelka przymykowa silikonowa: klasa dymoszczelności Sm i Sa.
Elementy zwiększające termoizolacyjność
System charakteryzuje się niską wartością współczynnika przenikania ciepła dzięki zastosowaniu przekładek termicznych z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym.
Elementy polepszające inne własności użytkowe
Kompleksowa aprobowana oferta okuć i akcesoriów zgodnie z aprobatą techniczną ITB.
Elementy zapewniające interesujące efekty estetyczne
Profile malowane proszkowo w dowolnym kolorze, profile anodowane w kolorze naturalnym, profile anodowane w barwie oraz możliwość anodowania uzyskującego wygląd stali nierdzewnej, również możliwość uzyskania różnych typów powierzchni po wewnętrznej i zewnętrznej stronie przegrody.
Możliwość stosowania tzw. „ślepych szprosów" i dublowania profili.

Elementy automatyki i sterowania
Zaaprobowana możliwość stosowania urządzeń wielu markowych producentów – automatyka do drzwi rozwiernych i przesuwnych, bogaty asortyment związany z kontrolą dostępu (zamki, zamykacze, elektrolygle i okucia przeciwpaniczne)

Rodzaje stosowanych wypełnień:
- elementy szklane: szyby ppoż. różnych klas odporności ogniowej od EI 15 do EI 120: Pyrodur, Pyrobel, Contraflam, Pyrostop, Swissflam, Promaglas, Pyranowa, Pyrobelite wg zestawienia z Aprobaty Technicznej. Szyby ppoż. z zestawienia mogą być łączone z innymi rodzajami szkła tworząc zestawy termoizolacyjne.
- elementy nieprzejrzyste: panele warstwowe różnych klas odporności ogniowej wg zestawienia z Aprobaty Technicznej

Zastosowanie:
- ściany działowe jako przegrody ognioodporne, konstrukcje wewnętrzne i zewnętrzne o odporności ogniowej EI 15/E30, EI 30, E 60, EI 60 i EI 120, system SFB 3074 i SFB 3092
- drzwi rozwierane jako konstrukcje wewnętrzne lub zewnętrzne o odporności ogniowej EI 15/E30, EI 30, E 60, EI 60 oraz w klasie dymoszczelności Sm i Sa, system SFB 2074.
- drzwi rozsuwane jako konstrukcje wewnętrzne lub zewnętrzne o odporności ogniowej EI 15/E30, EI 30, system SFB 2074
- fasady przeciwpożarowe SFB 4150 w klasach EI 15/E 30, EI 30, EI 45, EI 45/E 60 oraz EI 60

Atesty, aprobaty i certyfikaty:
Aprobata ITB AT -15-4345/2008, klasyfikacja ITB NP-1081/A/04/ZL, atest PZH HK/B/1079/01/2008

Cechy szczególne
Konstrukcje ognioodporne system SFB 2074/3074 (EI 15 – EI 60) i SFB 3092 (EI 120).
Maksymalne wymiary ścian w klasach EI 15-EI 60 wynosi 4000 mm, w klasie EI 120 3700 mm., długość – bez ograniczeń, maksymalne wymiary drzwi jednoskrzydłowych rozwieranych EI 15-EI 60 wynoszą 1400x2500 mm, drzwi rozwieranych dwuskrzydłowych 2400x2500 mm, wymiar w świetle dla drzwi jednoskrzydłowych rozsuwanych EI 15-EI 30 wynosi 1400x2400, dla drzwi dwudzielnych rozsuwanych 2400x2400 mm. System charakteryzuje się bardzo dobrymi właściwościami izolacyjności akustycznej i termicznej.
Istnieje możliwość wykonania drzwi w klasie EI 15 i EI 30 z ukrytymi zawiasami.
Dopuszczone jest połączenie przegród przeciwpożarowych w kształcie litery „T" oraz połączenie przegród pod kątem 90° z użyciem profilu narożnego. W elementach EI 15 – EI 60 istnieje możliwość wyboru listew oszklenia - 26 mm lub 30 mm.

Pozostała oferta firmy:
Systemy okien, drzwi, ścian osłonowych, dachów przeszklonych, balustrad, osłon przeciwsłonecznych.

Przegrody przeciwpożarowe

YAWAL S.A.
42-284 Herby, ul. Lubliniecka 36
tel. +48 34 352 88 00, +48 34 357 41 42; faks +48 34 357 41 42
Internet : www.yawal.com; poczta elektroniczna: yawal@yawal.com

Producent systemu: YAWAL TM 75 EI, FA 50 EI, PBI 50N, PBI 40 ECONOMIC

Materiał profili:
- aluminiowe

Konstrukcja profili
System TM 75 EI System drzwi i przegród ognioodpornych –profile trójkomorowe izolowane termicznie, system o grubości 75 mm, uszczelki EPDM, TPE, uszczelki ceramiczne i pęczniejące.
System FA 50 EI System fasadowy przeciwpożarowa ściana osłonowa słupowo-ryglowa, system o szerokości konstrukcyjnej 50 mm wykorzystujący słupy i rygle wyposażone w specjalne wkłady.
System PBI 50N System drzwi i ścian działowych dymoszczelnych , profile jednokomorowe o szerokości konstrukcyjnej 50 mm, drzwi na zawiasach wrębowych.
System PBI 40 ECONOMIC System drzwi i ścian działowych dymoszczelnych , profile jednokomorowe o szerokości konstrukcyjnej 40 mm.

Elementy zwiększające odporność ogniową/klasa odporności ogniowej
Wkłady izolacyjne-chłodzące, klasa odporności ogniowej EI 15, EI30, EI 45, EI 60

Elementy zwiększające dymoszczelność/klasa dymoszczelności
Standardowe rozwiązanie progu, automatycznie opuszczany próg dymoszczelny, klasy dymoszczelności S_a, S_m wg PN-EN 13501-2:2005

Elementy zwiększające termoizolacyjność/współczynnik U:
Przekładki termiczne z poliamidu zbrojonego włóknem szklanym, współczynnik Ur od 2,55 do 2,70 W/m^{2}K

Elementy zapewniające interesujące efekty estetyczne
Profile anodowane, profile malowane proszkowo w kolorach dowolnych wg palety RAL i EURAS, malowanie drewnopodobne, konstrukcje gięte.

Elementy automatyki i sterowania:
Kompleksowa oferta okuć i akcesoriów systemowych, elementy kontroli dostępu, okucia antypaniczne.

Rodzaje stosowanych wypełnień:
- elementy szklane: szyby pojedyncze, zespolone
- elementy nieprzejrzyste: panele ognioodporne, płyty warstwowe, inne

Zastosowanie:
- ściany działowe:
  - bez izolacji do zabudowy wewnętrznej o właściwościach dymoszczelnych, system PBI 40E, PBI 50N, klasa dymoszczelności S_a, S_m,
  - przegrody ognioodporne, konstrukcje wewnętrzne oraz zewnętrzne o odporności ogniowej EI 15, EI 30, EI 45, EI 60, E 45 oraz w klasie dymoszczelności S_a, S_m , system TM 75 EI,
- drzwi:
  - bez izolacji termicznej do zabudowy wewnętrznej o właściwościach dymoszczelnych, system PBI 40E, PBI 50N klasy dymoszczelności S_a, S_m,
  - jako konstrukcje wewnętrzne oraz zewnętrzne o odporności ogniowej EI 15, EI 30, EI 45, EI 60, E 45 oraz w klasie dymoszczelności S_a, S_m, system TM 75 EI,
- fasady:
  - klasyfikacja ogniowa dla pasa nadprożowo-podokiennego EI 15, EI 30, EI 45, EI 60
  - klasyfikacja pełnej konfiguracji fasady EI 60

Atesty, aprobaty i certyfikaty:
Aprobata ITB AT-15-6830/2007, Aprobata AT 6924/2007, Atest Higieniczny HK/B/1144/01/2009

Cechy szczególne:
Konstrukcje dymoszczelne system PBI 40E i PBI 50N
Maksymalne wymiary drzwi wynoszą: wysokość drzwi 2300 mm, szerokość drzwi jednoskrzydłowych 1200 mm, dwuskrzydłowych 2400 mm. Maksymalne wymiary ścian działowych wynoszą: wysokość 3000 mm, długość – bez ograniczeń, rozstaw słupów nośnych 1200 mm. Ściany działowe z drzwiami zostały sklasyfikowane jako nie rozprzeszczające ognia (NRO).

Konstrukcje ognioodporne system TM 75EI
Maksymalne wymiary ścian wynoszą: wysokość 4000 mm, przy maksymalnym rozstawie słupów 1300 mm, maksymalne wymiary drzwi jednoskrzydłowych wynoszą 1450x2400 mm, dwuskrzydłowych 2400x2400 mm. Zaproponowane rozwiązanie przez YAWAL, charakteryzuje się bardzo korzystnymi wartościami ramowych współczynników przenikania ciepła Ur od 2,5 do 2,70 W/m^{2}K oraz bardzo dobrymi właściwościami izolacji akustycznej Rw od 38 do 41 dB.

Pozostała oferta firmy:
- **PI 50N** jest rozbudowanym systemem profili aluminiowych, służących do wykonywania nowoczesnych, wymagających izolacji termicznych, różnych typów okien i drzwi, witryn, ścianek działowych i wiatrołapów. Zastosowanie unikalnych, przesuwnych przekładek termicznych, pozwala na kompensację rozszerzalności termicznej profili przy znaczących różnicach temperatur na ich zewnętrznych i wewnętrznych powierzchniach. Zestaw materiałów pozwala na konstruowanie drzwi na zawiasach nawierzchniowych oraz na zawiasach mocowanych we wrębie profili, klasyfikując je w 2 klasie odporności na włamanie.
- **TM 62 2.1** jest trójkomorowym systemem profili aluminiowych, służących do wykonywania nowoczesnych konstrukcji okienno-drzwiowych o wysokiej izolacyjności cieplnej w grupie materiałowej 2.1. System spełnia wysokie wymagania stawiane budynkom użyteczności publicznej o dużym natężeniu ruchu (szkoły, urzędy, szpitale, banki) oraz w budynkach mieszkalnych np. apartamenty. W celu urozmaicenia konstrukcji, zaprojektowano nową linię dekoracyjną profili oraz konstrukcje okienne z ukrytym skrzydłem. Zestaw materiałów pozwala na wykonanie konstrukcji okien, drzwi, witryn o podwyższonej odporności na włamanie, sklasyfikowanych zgodnie z EN 1627:2000 w klasach od 2 do 4.
- **TM 74 1.0** trójkomorowy system profili aluminiowych służących do wykonywania nowoczesnych konstrukcji okien, witryn oraz ścianek działowych o najwyższej izolacyjności cieplnej w grupie materiałowej 1.0. Zastosowane termoizolatory z poliamidu wzmocnionego włóknem szklanym w kształcie Ω o szerokości 36 mm wypełnione są dodatkowo wkładkami styropax.
- **PBI 40E** pozwala tworzyć konstrukcje ścianek działowych, ścianek kasowych oraz drzwi i okien nie wymagających izolacji termicznej. Wykorzystywany jest do ekonomicznej zabudowy wnętrz o wysokim standardzie estetycznym i użytkowym. Rozwiązania konstrukcyjne pozwalają na wykonywanie drzwi zarówno licowanych (powierzchnie zewnętrzne kształtowników ościeżnic i ram skrzydeł leżą w jednej płaszczyźnie) jak i nielicowanych.
- **PBI 50N** system przeznaczony do wykonywania wewnętrznych konstrukcji nie izolowanych termicznie. Szeroka gama profili pozwala na wykonywanie różnych typów konstrukcji okien, drzwi, ścian działowych, drzwi wahadłowych i automatycznych. Nowością konstrukcyjną, są skrzydła drzwiowe na zawiasach mocowanych w specjalnie wykształtowanym rowku wrębowym profili ościeżnicy i skrzydła. W systemie można wykonywać konstrukcje dymoszczelne. Wyroby te są sklasyfikowane jako nie rozprzestrzeniające ognia (NRO).
- **L 50** nowoczesny system profili aluminiowych, pozwalający projektować i wykonywać przeszklone segmenty przesuwne do obudowy balkonów i loggii (L 50B) oraz segmenty przesuwne do ścian działowych (L 50S). Przeszklone ściany działowe, są niepalne i zostały sklasyfikowane jako konstrukcje nie rozprzestrzeniające ognia (NRO). Zabudowa balkonu, systemem L 50 w sposób istotny podnosi bezpieczeństwo i komfort użytkowników pomieszczeń, szczególnie niskich kondygnacji. Badania akustyczne potwierdziły, że system L 50 znacząco ogranicza przenikanie hałasu zewnętrznego do pomieszczenia, nawet do 22 dB.
- **FA 50** umożliwia projektowanie i wykonawstwo lekkich słupowo-ryglowych ścian osłonowych. System FA 50 sklasyfikowany jest w grupie najlepszych ścian osłonowych dostępnych na rynku pod względem izolacyjności termicznej i akustycznej oraz szczelności na wodę i wiatr. Pas podokienno-nadprożowy sklasyfikowany jest w klasie odporności ogniowej EI 60. Ścianę osłonową systemu FA 50, klasyfikuje się jako nie rozprzestrzeniającą ognia (NRO). W zależności od sposobu wykończenia zewnętrznej powierzchni ścian osłonowych, oferujemy dwa dodatkowe warianty: n model FA 50HL – w którym pionowe bądź poziome podziały są niewidoczne a prostopadłe do nich elementy mocujące wypełnienie, podkreślone są ozdobną listwą dekoracyjną, tzw. pozioma linia, n model FA 50SL – bez widocznych zewnętrznych kształtowników aluminiowych dając efekt ściany fasadowej o szkleniu strukturalnym, n model FA 50EL – okładzina elewacyjna.
- **FA 50 SG** i **SG–M** to strukturalna ściana osłonowa. Jako ruszt nośny wykorzystywane są profile systemu FA 50. Oszklenie montowane jest metodą mechaniczną (SG-M) z wykorzystaniem profili aluminiowych izolowanych wkładkami z poliamidu lub metodą klejenia szkła do aluminium (SG) za pomocą specjalnych silikonów strukturalnych. Metoda zamocowania szkła do profili aluminiowych nie wpływa na zewnętrzny wygląd ściany osłonowej.
- **Yawal Sun Protection** to system osłon przeciwsłonecznych który dzieli się na trzy zasadnicze grupy:
  Łamacze światła – wersja stała
  Przez nazwę łamacze światła rozumiemy malowane proszkowo profile aluminiowe o przekroju soczewki, zamontowane na fasadzie lub elewacji budynku za pomocą systemowych słupków i wsporników. Profile te mogą być zainstalowane pod różnymi kątami w stosunku do kąta padania światła, w zależności od wymagania użytkownika.
  Łamacze światła – wersja ruchoma
  Ruchome łamacze światła to rozwiązanie bardziej zaawansowane w stosunku do wersji stałej. Pozwala dowolnie sterować położeniem profili osłonowych. Ruch lameli realizowany jest za pomocą odpowiednio zamontowanych silników liniowych współpracujących z różnego typu urządzeniami sterującymi. Odpowiednie rozmieszczenie łamaczy światła na konstrukcji wsporczej daje możliwość uzyskania kurtyny, która daje efekt całkowitego zaciemnienia pomieszczenia (np. sala konferencyjna).
  Żaluzje fasadowe
  Instalowane na elewacji budynku bądź też bezpośrednio montowane na oknach konstrukcje lamelowe. Istnieje możliwość ich montażu na wieszakach systemowych bądź też w specjalnej ramie. Wyroby te stosuje się w celu ograniczenia dostępu do wnętrza budynku nadmiaru światła, ale też jako elementy maskujące urządzenia techniczne (klimatyzatory itp.).
- **DP 150 DP 150 – drzwi przesuwne i podnoszono – przesuwne** służy do konstruowania okien i drzwi przesuwnych przeznaczonych do zabudowy zewnętrznej i wewnętrznej. Konstrukcje przesuwne przeznaczone są do stosowania w obiektach budownictwa mieszkaniowego, głównie indywidualnego i użyteczności publicznej. System składa się z trójkomorowych profili aluminiowych z przekładką termiczną. Głębokość zabudowy to: futryna – 150 mm skrzydło – 66 mm. Maksymalne wymiary konstrukcji które możliwe są do wykonania w tym systemie to: wysokość skrzydła Hs= 2800mm i szerokość skrzydła Bs=3000. Wymiary konstrukcji możliwe do wykonanie, ograniczone są również przez nośność okuć i tak: maksymalny ciężar skrzydła drzwi w wersji podnoszono – przesuwnej to 300 kg, maksymalny ciężar skrzydła w wersji przesuwnej to 250 kg. Całkowita szerokość konstrukcji ograniczona jest jedynie długościami handlowymi profili oferowanymi przez YAWAL S.A. DP150 pozwala na systemowe otwarcie bardzo dużych przeszkleń. Zastosowanie okuć podnoszono – przesuwnych pozwala na podniesienie walorów użytkowych konstrukcji (eliminujemy efekt trzaskających skrzydeł drzwiowych itp.). Odpowiednie zatopienie dolnej części futryny w posadzce pozwala na praktyczne wyeliminowanie progu, co nie jest możliwe w innych przegrodach zewnętrznych.

Bezpieczeństwo
na drogach ewakuacyjnych

Duży, wielopiętrowy obiekt z labiryntami korytarzy, klatek schodowych, przejść, tworzy skomplikowany mechanizm, w którym kręcą się ludzie. Czasami bardzo dużo ludzi, jak w hotelach, szpitalach, zwłaszcza obiektach handlowych.

Raczej rzadko spotyka się stojących w wejściu pracowników administracji, którzy wciskaliby im „Instrukcję poruszania się po budynku". Z reguły osoby wchodzące nie mają specjalnego przeszkolenia na wzór komandosów. W razie sytuacji kryzysowej trudno oczekiwać, by zachowywali się właściwie i o ich bezpieczeństwo musi zadbać sam budynek.

A w budynku zawsze może powstać sytuacja kryzysowa: na przykład, wybucha pożar albo dowcipnisie rozpylili gaz łzawiący. Może być mniej dramatycznie – padło zasilanie i nie ma światła, zostaje tylko słabe oświetlenie awaryjne, albo rozszczelnił się basen na samej górze i woda radośnie ciurka sobie po schodach i instalacjach elektrycznych. W takich sytuacjach największe zagrożenia to dym i panika. Dym paraliżuje wzrok, utrudnia akcję ratunkową. Panika powoduje, że ludzie biegną przed siebie, byle do wyjścia. Mało kto patrzy wtedy na zielone tabliczki informacyjne z biegnącym ludzikiem, każdy instysnktownie gna tam, skąd przyszedł.

Duże, nowoczesne obiekty są wyposażone w gościnne wejścia i wewnętrzne przejścia z drzwiami automatycznymi, przeważnie przesuwnymi. Żeby te drzwi nie stały się niebezpieczną pułapką albo dodatkowym zagrożeniem, muszą zachować się zgodnie z opracowanym przez strażaków scenariuszem pożarowym.

Przede wszystkim trzeba ograniczyć zasięg pożaru i zadymienia. W tym celu obiekt jest wyposażony w przegrody dymowe i przeciwpożarowe zamykające się na rozkaz z centrali sygnalizacji pożaru. Często przegrodami są drzwi automatyczne przesuwne, które normalnie służą do komunikacji. Takie rozwiązanie jest zastosowane wielu galeriach handlowych w Białymstoku, Warszawie, Katowicach, Krakowie, Płocku, gdzie przed płomieniami chronią ciężkie drzwi przesuwne przeciwpożarowe wyposażone w napędy GEZE Powerdrive. Zastosowanie właśnie takiego napędu jest wymuszone dużym ciężarem skrzydeł, wynoszącym prawie 200 kg. Drzwi dymoszczelne nie muszą mieć odporności ogniowej, tu wystarczą urządzenia do skrzydeł lżejszej konstrukcji, jak znane na rynku GEZE Slimdrive SL.

Cała konstrukcja drzwi, razem z napędem, musi posiadać odpowiednie dopuszczenia, które są dowodem, że przeszły pozytywnie próbę ogniową w komorze badawczej.

Jednocześnie z odcięciem stref pożarowych rusza akcja mająca na celu wyprowadzenie ludzi ze strefy zagrożenia. Otwierają się klapy dachowe umożliwiające odprowadzenie dymu, otwierają się drzwi na ciągach komunikacyjnych, stwarzając możliwość sprawnego ewakuowania obiektu oraz – dodatkowo – tworząc otwory napowietrzające, przez które napływa czyste powietrze zastępujące powietrze zanieczyszczone dymem. Drzwi te powinny być wyposażone w napędy o specjalnej konstrukcji, których nadrzędnym celem jest stworzenie bezpiecznej drogi ucieczki. Muszą otworzyć się zawsze, gdy zaistnieje zagrożenie. Ale mają się otworzyć również wtedy, gdy zepsuje się jakiś element napędu odpowiedzialny za bezpieczeństwo, na przykład przestanie działać czujka ruchu na kierunku ewakuacji, padnie akumulator dający prąd po odcięciu zasilania albo, jak w znanej konstrukcji napędów GEZE Slimdrive, ECdrive czy Powerdrive oznaczonych dodatkowo literami FR, coś się stanie z jednym z dwóch zsynchronizowanych silników napędowych.

Zaprogramowanie takiej reakcji napędu na sytuację, która mogłaby stwarzać zagrożenie, jest wymuszone odpowiednimi rozporządzeniami. W przypadku Polski jest to rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002.

Napęd na drodze ewakuacyjnej musi się otworzyć zawsze. Oznacza to również specjalne oprogramowanie procesora oraz ochronę przed ingerencją osób niepowołanych. Ogólnie konstrukcje takie są „idiotoodporne". Nie jest możliwe np. ustawienie napędu tak, aby w razie braku prądu samoczynnie się zamykał, na co pozwalają oprogramowania napędów standardowych. Nie ma funkcji zatrzymania napędu przyciskiem alarmowym. Elementy sterujące są konstrukcyjnie zabezpieczone przed zmienianiem przez przypadkowych „magików" parametrów decydujących o płynności ewakuacji, np. szerokości zimowego otwarcia.

Techniczne wymagania dotyczące bezpieczeństwa są wymuszone przez prawo i chronione przez prawo. Napęd ewakuacyjny nie może byc wykonany przez producenta, który nie daje stuprocentowej gwarancji, że wyrób będzie zgodny ze wzorem sprawdzonym przez odpowiednie jednostki badawcze. Posiadające odpowiednie uprawnienia instytuty na terenie Europy dokładnie analizują możliwości producentów oraz parametry produkowanych urządzeń. Wyroby spełniające wymagania oraz ich producenci otrzymują odpowiednie certyfikaty. I tylko takie, certyfikowane napędy, pochodzące od certyfikowanych producentów, mogą być zgodnie prawem zainstalowane na drogach ewakuacyjnych. W naszym kraju pierwszą (i jak na razie jedyną) firmą, która uzyskała taki certyfikat na swoje napędy ze specjalnej serii oznaczonej jako FR (Slimdrive SL-FR, ECdrive-FR i Powerdrive FR oraz pochodne tych napędów) jest GEZE Polska.

O tym, czy dany ciąg pieszy jest drogą ewakuacyjną, decyduje projektant budynku. On analizuje zagrożenie zgodnie z odpowiednimi przepisami, on wpisuje na rysunku informację o kierunku ewakuacji. Taki rysunek jest dla wykonawcy podstawą do podjęcia decyzji o zastosowaniu napędu specjalnego, którego brak mógłby spowodować zagrożenie ludzkiego życia.

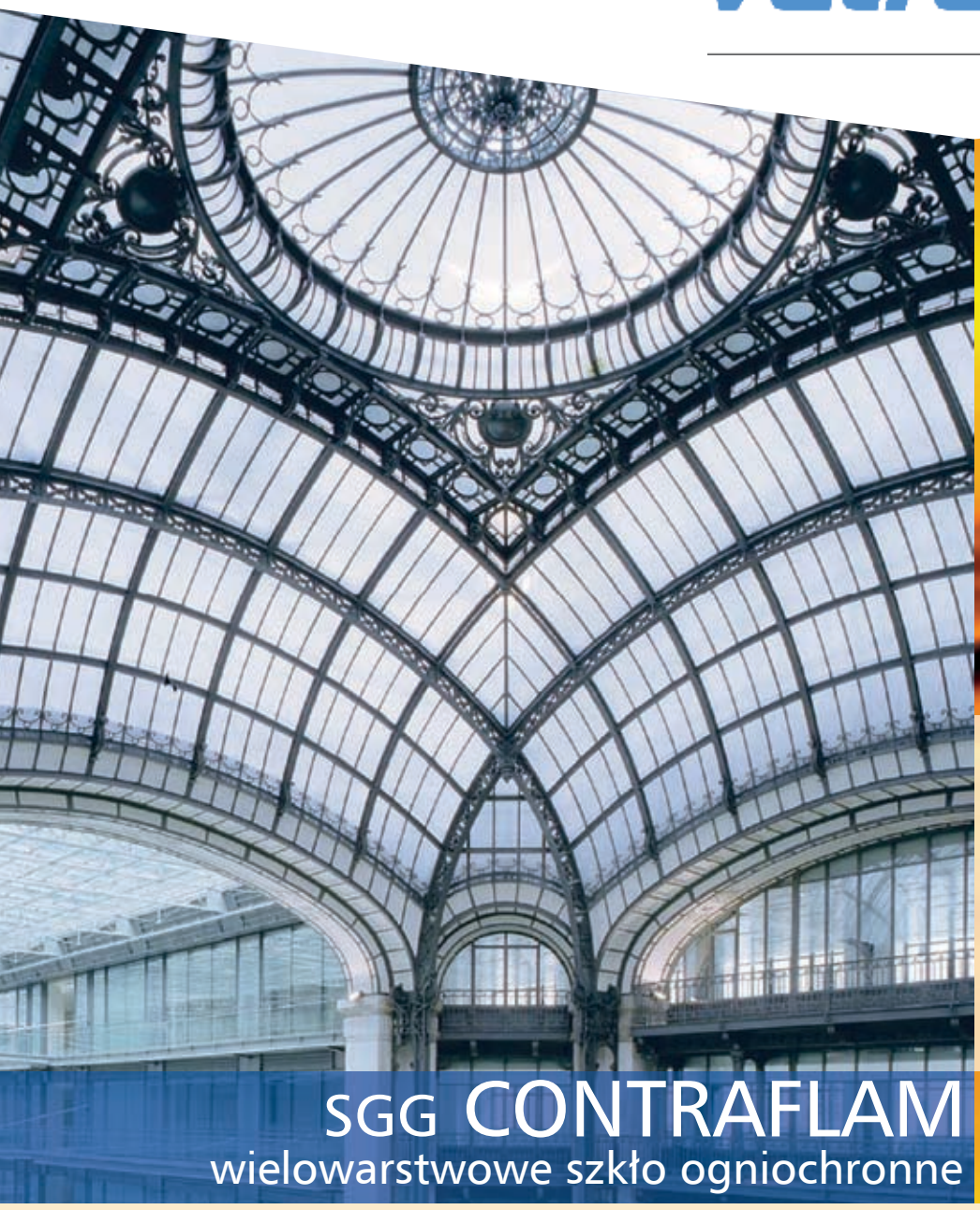
Krzysztof Spiechowicz
GEZE Polska Sp. z o.o.

GEZE Polska Sp. z o.o. | ul. Annopol 21 | 03-236 Warszawa
tel. 224 404 440 | fax 224 404 400 | www.geze.pl

Okucia do drzwi | Automatyka drzwiowa | Oddymianie i przewietrzanie | Bezpieczeństwo i kontrola dostępu | Okucia do szkła

GEZE
BEWEGUNG MIT SYSTEM

vetrotech
SAINT-GOBAIN



Najnowocześniejszy zakład produkcji szkła przeciwpożarowego w Europie

SGG CONTRAFLAM
wielowarstwowe szkło ogniochronne

Vetrotech – wyjątkowa oferta szkła ogniochronnego w klasach od E 30 do EI 120

Najnowocześniejszy zakład produkcji szkła przeciwpożarowego w Europie – Glaspol Namysłów - proponuje produkowane na licencji firmy Vetrotech szkło nowej generacji CONTRAFLAM. Oparty o szkło hartowane produkt zapewnia zwiększony zakres stosowania *(wymiary, mocowanie, bezpieczeństwo)*, znacząco obniża ryzyko zniszczenia takiej szyby w trakcie transportu, montażu czy też eksploatacji.

Warta podkreślenia jest niespotykana dotąd na rynku polskim szerokość oferty i łatwość dostępu do różnego rodzaju rozwiązań. Wystarczy nadmienić, że w chwili obecnej biblioteka sprawdzonych i przebadanych produktów obejmuje 16500 pozycji!

www.glaspol.com www.vetrotech.pl szklo-ogniochronne.com