

Zastosowanie świetlików dachowych i okien fasadowych jako urządzeń oddymiających

Grawitacyjne instalacje oddymiające służą do odprowadzania dymu i ciepła z pomieszczeń objętych pożarem. Usuwanie dymu, a wraz z nim wyzwalanego ciepła, odbywa się w sposób naturalny, tj. przy wykorzystaniu siły unoszenia, wynikającej z różnicy gęstości między gorącymi gazami pożarowymi a powietrzem zewnętrznym.

Elementy i funkcjonalność systemów oddymiających

W skład grawitacyjnych systemów oddymiających wchodzi:

- klapy dymowe montowane na dachu budynku, bezpośrednio nad obszarami gromadzenia się dymu i gazów pożarowych;
- kurtyny dymowe montowane bezpośrednio pod stropem oddymianych pomieszczeń, dzielące przestrzeń podstropową na strefy dymowe;
- otwory dolotowe powietrza zewnętrznego umieszczone w dolnych partiach oddymianego obiektu, którymi dostarczane jest czyste powietrze zewnętrzne.

Funkcjonowaniem powyższych urządzeń zarządzają systemy sterujące przy wykorzystaniu wewnętrznych i zewnętrznych źródeł zasilania (elektrycznych i pneumatycznych).

W wielu wybudowanych w ostatnim czasie obiektach budowlanych do grawitacyjnego odprowadzania dymu użyto świetlików dachowych (pojedynczych i łączonych w pasma) oraz okien fasadowych. Stosowanie powyższych urządzeń w celach oddymiających jest dopuszczalne ale pod warunkiem spełnienia konkretnych wymagań. Praktyka niestety wykazuje dosyć powszechną beztroskę i brak wymaganej wiedzy w zakresie funkcjonowania systemów oddymiających wśród osób zajmujących się tym zagadnieniem. W wielu przypadkach bowiem dobrane urządzenia nie tylko, że nie pełnią funkcji oddymiającej ale wręcz przeciwnie – przyczyniają się do rozprzestrzeniania się dymu po całym obiekcie, nawet na obszary położone z dala od źródła pożaru. Aby tego uniknąć należy stosować się do przedstawionych poniżej zasad, dotyczą-

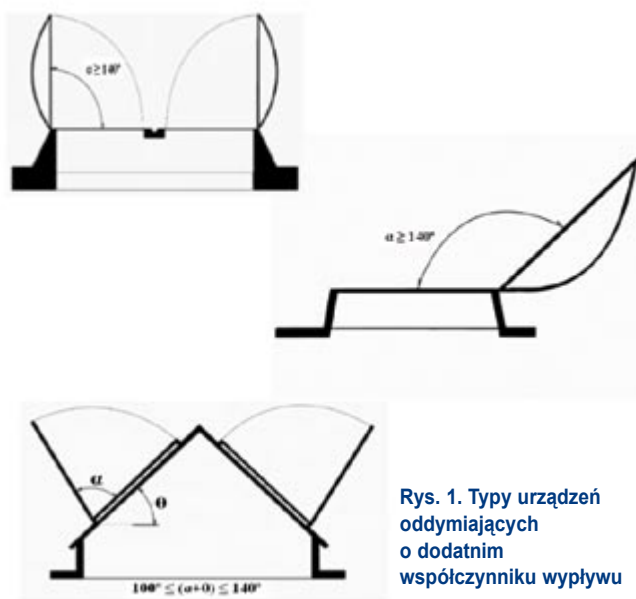
cych zarówno typu dobranych urządzeń jak i sposobu ich montażu.

Przy dokonywaniu doboru urządzeń oddymiających należy bezwzględnie przestrzegać zasad podanych w normie PN-EN 12101-2:2005 *Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych*. Przedstawione w ww. normie wymagania dotyczą wszelkiego rodzaju urządzeń służących do grawitacyjnego odprowadzania dymu i ciepła, łącznie z oknami fasadowymi, mimo, że nie są tam wymienione z nazwy. Prowadzone obecnie działania mające na celu wprowadzenie zmian do treści ww. normy (opracowywane w ramach prac CEN – Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego) uwzględniają wyraźne rozgraniczenie między klapami dymowymi montowanymi na dachu budynku a oknami oddymiającymi montowanymi w ścianach zewnętrznych/fasadach budynku. W każdym przypadku zaprojektowane urządzenie oddymiające powinno wykazywać pewność działania bez względu na oddziaływanie zewnętrzne (śnieg, wiatr, mróz) i oddziaływanie wewnętrzne (wysoka temperatura gazów pożarowych). I tak, jak w przypadku tradycyjnych klap dymowych, każde urządzenie służące do grawitacyjnego odpro-

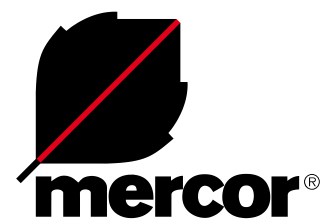
wadzenia dymu i ciepła powinno przejść z wynikiem pozytywnym wszystkie badania, określone w załącznikach do normy PN-EN 12101-2:2005.

Powierzchnia czynna

W przypadku zastosowania świetlików dachowych i okien fasadowych jako urządzeń oddymiających, najwięcej problemów występuje przy określaniu ich współczynnika wypływu. Jeżeli świetlik dachowy można wyposażać w układ napędowy, zdolny do uchylenia kopuły o kąt nie mniejszy niż 140° w czasie nie dłuższym niż 60 s, wówczas sytuacja jest mało skomplikowana, ponieważ w sposób bezpośredni są do zastosowania zasady podane w normie PN-EN 12101-2:2005. Podobna sytuacja występuje przy świetlikach dwuskrzydłowych o kącie otwarcia nie mniejszym niż 90° oraz uchylanych od góry świetlikach/oknach, umieszczonych w dachach o dużym nachyleniu, w przypadku których współczynniki wypływu przyjmują wartości dodatnie. Typy takich urządzeń zostały przedstawione na rys. 1.

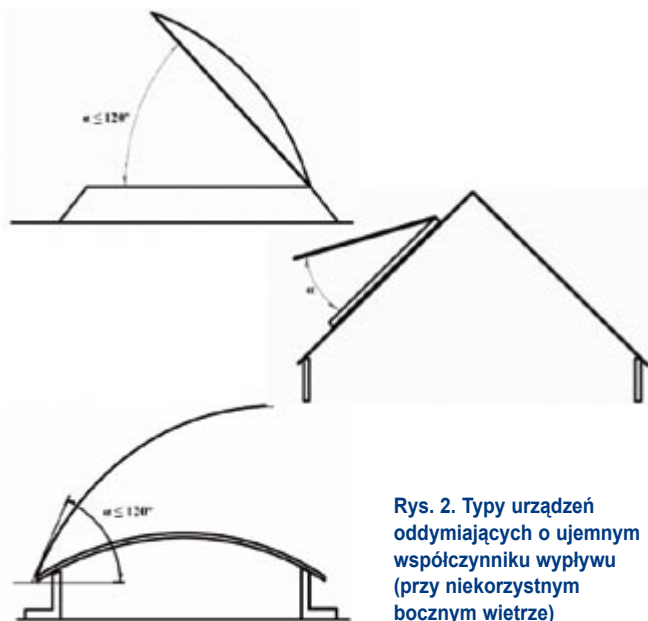


Rys. 1. Typy urządzeń oddymiających o dodatnim współczynnikiem wypływu



Szeroka gama wymiarów klap - max. 3,0 m x 3,0 m.
Duży wybór powierzchni czynnych klap - 4 wartości
dla większości wymiarów w zależności od wyposażenia.
Zgodność z wymogami europejskiej normy EN 12101-2:2004

w w w . m e r c o r . c o m . p l



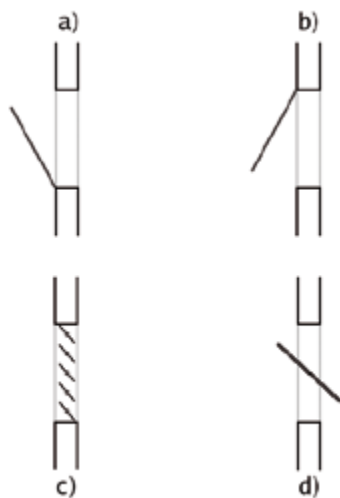
Rys. 2. Typy urządzeń oddymiających o ujemnym współczynniku wypływu (przy niekorzystnym bocznym wietrze)

Problemy pojawiają się w momencie, gdy kąt uchylenia kopuły jest mniejszy, a w szczególności, gdy jego wartość spada poniżej wartości 120°. W tej sytuacji współczynnik wypływu, określony przy uwzględnieniu wpływu bocznego wiatru, może przyjmować wartości ujemne, a to oznacza, że w skrajnych sytuacjach przez dany świetlik wdmuchiwane jest do środka powietrze zewnętrzne powodując przy tym zaburzenia w stabilnej warstwie dymu, wytworzonej pod stropem pomieszczenia. Typy świetlików/kłap dachowych, w przypadku których może dochodzić do opisanego powyżej zjawiska, zostały przedstawione na rys. 2.

Powyższy problem jest spotęgowany w przypadku okien fasadowych, umieszczonych w zewnętrznych ścianach budynku. Typy takich okien przedstawiono na rys. 3, gdzie poszczególne symbole od a) do d) oznaczają odpowiednio: okna otwierane od góry, okna otwierane od dołu, okna żaluzjowe, okna obrotowe. Prawdopodobieństwo funkcjonowania jednego z tych okien jako urządzenia „zadymiającego” jest tak duże, że praktycznie tylko w sytuacji, gdy okno znajdzie się po stronie zawietrznej, może spełniać właściwie powierzoną funkcję oddymiania.

Czy zatem urządzenie o ujemnym współczynniku wypływu, określonym w warunkach oddziaływania bocznego wiatru, może być stosowane w grawitacyjnych systemach oddymiających? Jedynym przypadkiem, który pozwala na udzielenie twierdzącej odpowiedzi na to pytanie, jest rozwiązanie polegające na zamontowaniu podwójnej liczby wymaganych okien/swietlików, umieszczonych w dwóch różnych ścianach (w przypadku

danego obiektu. W powyższym przypadku przy doborze liczby okien/swietlików można posługiwać się wielkością powierzchni czynnej, określoną przy pominięciu wpływu bocznego wiatru.



Rys. 3. Typy okien oddymiających

Oczywiście powyższe wymaganie nie dotyczy urządzeń, w przypadku których przeprowadzone badania powierzchni czynnej wykazały brak wpływu bocznego wiatru (np. świetlików wyposażonych w specjalne osłony wiatrowe) ani też urządzeń zainstalowanych w miejscach osłoniętych od wiatru (np. okien umieszczonych od strony patio).

W przypadku podjęcia decyzji o podwojeniu liczby okien fasadowych lub świetlików o małym kącie otwarcia należy jednocześnie pamiętać, że współczynniki wypływu tych urządzeń, określone przy pominięciu wpły-

wu bocznego wiatru, są relatywnie niskie, co dodatkowo zwiększa ich wymaganą liczbę. Wartości współczynników wypływu dla okien o różnym kącie otwarcia, które należy przyjmować do obliczeń w przypadku, gdy brak jest szczegółowych danych doświadczalnych, zostały przedstawione w tablicy 1.

Tablica 1. Współczynniki wypływu okien oddymiających określone przy pominięciu wpływu bocznego wiatru

Typ okna	Kąt otwarcia [°]			
	30	45	60	90
otwierane na zewnątrz	0,25	0,30	0,40	0,50
otwierane do wewnątrz	0,20	0,25	0,30	0,40

Niezawodność działania

Podobnie jak tradycyjne kłapy dymowe, świetliki dachowe oraz okna fasadowe stosowane jako urządzenia oddymiające powinny wykazywać pewność działania i w wyniku badań uzyskać klasę nie niższą niż **Re 50** (w przypadku świetlików/okien dwufunkcyjnych, tzn. wykorzystywanych na co dzień do wentrowania pomieszczeń, badanie niezawodności powinno uwzględniać dodatkowo przeprowadzenie 10 000 cykli otwarć urządzenia do pozycji wentylacyjnej).

Pewność działania pod obciążeniem śniegiem

W przypadku świetlików i okien, których kopuły/skrzydła są nachylone względem poziomu pod kątem nie większym niż 45°, mają zastosowanie wymagania dotyczące pewności działania pod obciążeniem śniegiem, analogiczne jak dla tradycyjnych kłap dymowych (przy większym nachyleniu urządzenia są automatycznie klasyfikowane w klasie **SL 0**). Urządzenie oddymiające może być wówczas stosowane tylko wtedy, gdy będzie w stanie przejść do pozycji otwartej pomimo obciążenia jego górnej powierzchni obciążeniem odpowiadającym poszczególnym strefom obciążenia śniegiem i gdy w wyniku badań uzyska klasę nie niższą niż **SL 550**.

Odporność na działanie wiatru porywistego

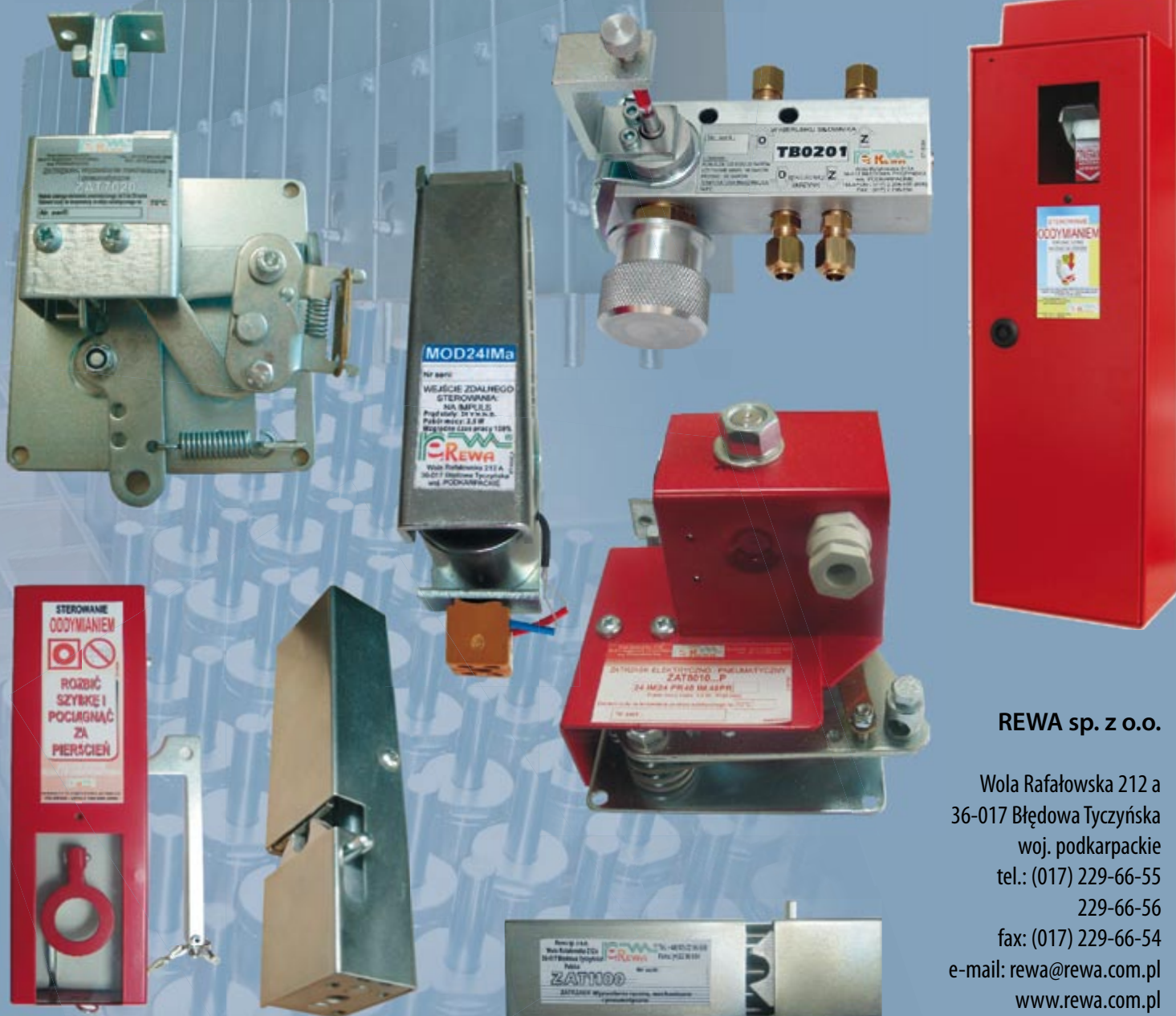
Analogicznie do kłap dymowych, świetliki dachowe i okna fasadowe stosowane jako urządzenia oddymiające powinny wykazywać odporność na działanie wiatru porywistego. Podczas badania polegającego na obciążeniu wiatrem elementu próbnego, nie powinno



Producent sterowania do klap dymowych,
światlików dachowych i okien fasadowych.

**Sterowanie pneumatyczne
do grawitacyjnych systemów oddymiania:**

- Siłowniki pneumatyczne – napęd do klap dymowych i okien fasadowych,
- Termobezpieczniki – automatyczne wyzwalanie termiczne,
- Skrzynki sterownicze z modułem elektrycznym – sterowanie ręczne i zdalne wyzwalanie z centrali SAP,
- Akcesoria do montażu – uniwersalne uchwyty dostosowane do konstrukcji większości dostępnych na rynku okien fasadowych,
- Nietypowe rozwiązania konstrukcyjne – na życzenie.



REWA sp. z o.o.

Wola Rafałowska 212 a
36-017 Błędowa Tyczyńska
woj. podkarpackie
tel.: (017) 229-66-55
229-66-56
fax: (017) 229-66-54
e-mail: rewa@rewa.com.pl
www.rewa.com.pl

dojść do samoistnego otwarcia świetlika/okna ani nie powinny wystąpić żadne trwałe uszkodzenia jego konstrukcji. Uzyskana klasa nie powinna być niższa niż **WL 1500**.

Odporność na działanie niskiej temperatury

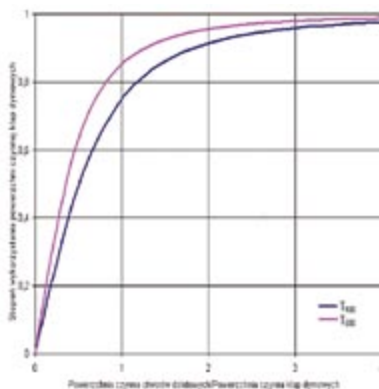
Świetliki dachowe i okna fasadowe stosowane jako urządzenia oddymiające powinny również wykazywać odporność na działanie niskiej temperatury. Dobór temperatury badawczej jest dokonywany na podstawie przewidywanego miejsca stosowania. W przypadku zastosowania urządzenia w najłagodniejszej strefie klimatycznej (strefa I) powinno być ono sklasyfikowane w klasie **T(-16)**.

Odporność na działanie wysokiej temperatury

Ze względu na odprowadzanie dymu i gazów pożarowych o wysokiej temperaturze, świetliki dachowe i okna fasadowe powinny wykazywać skuteczność działania odpowiadającą co najmniej klasie **B 300**. W przypadku zastosowania urządzenia sterowanego wyłącznie w sposób ręczny, klasa jego skuteczności działania w warunkach pożarowych powinna wynosić co najmniej **B 600**.

Zastosowanie odpowiedniej liczby otworów dolotowych

Niezależnie od przedstawionych powyżej wymagań, aby zastosowane świetliki dachowe/okna fasadowe mogły spełniać funkcję oddymiającą należy przewidzieć odpowiednią powierzchnię otworów dolotowych po-



Rys. 4. Skuteczność działania systemu oddymiającego w zależności od stosunku powierzchni czynnej otworów dolotowych do powierzchni czynnej urządzeń oddymiających

wietrza zewnętrznego. Wielu projektantów całkowicie zapomina o tym aspekcie funkcjonowania grawitacyjnego systemu oddymiającego. A przecież bez wystarczającej liczby otworów dolotowych nie jest możliwe prawidłowe działanie systemu. Jak ważny jest ten czynnik obrazuje wykres przedstawiony na rys. 4. Na podstawie tego wykresu można stwierdzić, że w sytuacji, gdy powierzchnia czynna otworów dolotowych jest dwa razy większa od powierzchni czynnej zastosowanych urządzeń oddymiających, skuteczność całego systemu, oceniana poprzez stopień wykorzystania powierzchni czynnej tych urządzeń, wynosi 95% w przypadku, gdy temperatura podstopowej warstwy dymu wynosi 500°C i 91% gdy temperatura dymu wynosi 100°C. Jeżeli powierzchnie czynne otworów dolotowych i urządzeń oddymiających są sobie równe, skuteczność systemu wynosi 85% dla temperatury usuwanego dymu 500°C i zaledwie 75% dla temperatury usuwanego

dymu 100°C. Dalsze obniżanie powierzchni czynnej otworów dolotowych w stosunku do powierzchni czynnej urządzeń oddymiających prowadzi do drastycznego zmniejszenia skuteczności działania całego systemu oddymiającego.

Wymaganie zastosowania odpowiedniej liczby otworów dolotowych często jest spełniane w niewystarczającym stopniu, nawet przy stosowaniu tradycyjnych klap dymowych. W przypadku, gdy funkcję oddymiającą będą pełniły okna fasadowe o współczynniku wypływu podanym w tablicy 1, wymagana liczba otworów dolotowych ulegnie dodatkowemu zwiększeniu, co dla wielu obiektów może okazać się warunkiem nie-realnym do spełnienia.

Świadomość problemów wynikających z zastosowania świetlików dachowych i okien fasadowych jako urządzeń oddymiających jest w chwili obecnej stosunkowo niewielka. Żądanie od producenta tego typu urządzeń znakowania CE, zawierającego wymienione powyżej klasy, nie jest przecież powszechne, skoro do tej pory wielu producentów tradycyjnych klap dymowych nie uzyskało prawa do oznaczania tym znakiem swoich wyrobów i posługuje się aprobatami technicznymi, mimo zakończenia okresu przejściowego dla normy PN-EN 12101-2:2005. Należy mieć jednak nadzieję, że opracowywane obecnie zmiany do ww. normy w sposób wystarczający określą warunki, przy spełnieniu których będzie możliwe wykorzystanie tego typu urządzeń w grawitacyjnych systemach oddymiających.

mgr inż. **Piotr Głabski**
Zakład Badań Ogniwowych
ITB

PIERWSZE KLAPY DYMOWE ZE ZNAKIEM CE W POLSCE OD HEXADOME POLSKA

HEXADOME POLSKA

Klapy dymowe

Pasma świetlne

Klapy fasadowe

Nowa norma EN 12101-2 dla systemów oddymiania została wprowadzona na rynek Polski i w pozostałych krajach Unii Europejskiej. HEXADOME stworzył całą linię klap dymowych oznakowanych znakiem CE dla różnych zastosowań:

- centra handlowe, magazyny, fabryki, supermarkety
- urządzenia instalowane w dachach (klapy dymowe, pasma świetlne)
- urządzenia instalowane w fasadach - napowietrzanie (klapy żaluzyjne)

HEXADOME
Sp. z o.o.
Dz. Handlowy Robert Wilczyński
+ 48 601 402 099
ul. Bnińska 5 61-023 Poznań
Dz. Techniczny Piotr Kapuściński
+ 48 609 751 021
info@hexadome.pl
WWW.HEXADOME.PL

PLASTICS GROUP

02-288 Warszawa
ul. Kolumba 40
tel. (022) 575 08 00
fax (022) 575 08 88
warszawa@plastics.pl
www.plastics.pl

DOSTAWCA PŁYT Z TWORZYW SZTUCZNYCH

dla budownictwa

MAKROLON - PŁYTY KOMOROWE I LITE Z POLIWĘGLANU

RODECA - PANELE KOMOROWE Z POLIWĘGLANU

ONDEX - PŁYTY FALISTE I TRAPEZOWE Z PCW

LARIVER - RULONY POLIESTROWE

PLEXIGLAS - PŁYTY AKRYLOWE

i wiele innych płyt i folii z tworzyw sztucznych

Jesteśmy z waszymi

Gdańsk
tel. (058) 553 89 89
Gdynia
tel. (058) 663 15 45
Koszalin
tel. (094) 347 15 38

Lublin
tel. (081) 441 01 21
Olsztyn
tel. (089) 533 51 35
Opole
tel. (077) 454 24 21

Rzeszów
tel. (017) 857 75 55
Szczecin
tel. (091) 432 08 17
Wrocław
tel. (071) 79 77 780/781

Warszawa
tel. (022) 575 08 00
Zamość
tel. (084) 639 29 53
Zielona Góra
tel. (068) 453 37 44




mms

SYSTEMY ZABEZPIECZEŃ PRZECIWPÓŻAROWYCH

mms Sp. z o.o.

ul. Vetulaniego 1A/224, 31-227 Kraków

tel./fax:

(012) 420 00 40, 420 02 05, 429 31 17



www.mms.krakow.pl



Wysoka jakość oferowanych przez nas usług została potwierdzona uzyskaniem w 2005 roku **certyfikatu Systemu Zarządzania Jakością** zgodnie z normą **ISO 9001:2000** nadanego przez **TUV Management Service GmbH** z Monachium.

Jako jedna z nielicznych firm, możemy pochwalić się również posiadaniem **Certyfikatem Jakości Usług** na montaż oraz konserwację przegród i wentylacji pożarowej, nadany nam przez **Ośrodek Certyfikacji Usług Przeciwpowarowych SITP**.



W naszej ofercie znajdują Państwo produkty z zakresu biernych zabezpieczeń przeciwpożarowych:

- **drzwi przeciwpożarowe:** stalowe, drewniane, profilowe przeszklone,
- **ścianki przeszklone przeciwpożarowe:** drewniane, stalowe,
- **bramy przeciwpożarowe:** przesuwne, opuszczane, segmentowe, kurtynowe,
- **zabezpieczenia ogniochronne** konstrukcji budowlanych;
- **systemy oddymiania:** klapy oddymiające, pasma świetlne z klapami oddymiającymi, świetliki dachowe, okienny system oddymiania, kurtyny dymowe opuszczane;
- **systemy wentylacji pożarowej:** klapy przeciwpożarowe, wentylatory, klapy nadciśnieniowe,
- **produkty nietypowe,**
- **bezpłatne doradztwo techniczne** bezpośrednio u Klienta
- **montaż i serwis.**