BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE
VADEMECUM

ISSN 2353-5261

edycja
2016

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

VADEMECUM

Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o.
2016

WYDAWCA
WYDAWNICTWO POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA Sp. z o.o.
00-924 Warszawa
ul. Kopernika 36/40, lok. 110
tel. 22 551 56 00, faks 22 551 56 01
www.inzynierbudownictwa.pl
www.vademecuminzyniera.pl
www.kataloginzyniera.pl
www.kreatorbudownictwaroku.pl
biuro@inzynierbudownictwa.pl

Prezes zarządu:
Jaromir Kuśmider

REDAKCJA
Redaktor naczelna:
Anna Dębińska
Redaktorzy:
Piotr Bień
Aneta Małek
Justyna Mioduszewska
Paulina Pietraszek

Projekt graficzny:
Jolanta Bigus-Kończak

Skład i łamanie:
Jolanta Bigus-Kończak
Grzegorz Zazulak

BIURO REKLAMY
Szef biura reklamy:
Dorota Błaszkiewicz-Przedpełska
– tel. 22 551 56 27
d.blaszkiewicz@inzynierbudownictwa.pl
Zespół:
Monika Frelak – tel. 22 551 56 11
m.frelak@inzynierbudownictwa.pl
Natalia Gołek – tel. 22 551 56 26
n.golek@inzynierbudownictwa.pl
Małgorzata Roszczyk-Hałuszczak
– tel. 22 551 56 07
m.haluszczak@inzynierbudownictwa.pl
Dorota Malikowska

ZDJĘCIA NA OKŁADCE
Fotolia.com: Jag_cz, Gilles Paire, Dinga, Guido Grochowski, Martine A Eisenlohr

DRUK
ArtDruk Zakład Poligraficzny
Print Management: printCARE

NAKŁAD
3000 egz.

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE VADEMECUM

Szanowni Państwo,

Każdy budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby w razie pożaru zapewniona była odpowiednia nośność konstrukcji, ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w obiekcie, a także możliwość ewakuacji ludzi. W celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego budynków stosuje się różne rozwiązania, ale dzięki ich odpowiedniej kombinacji można właściwie zabezpieczyć obiekt przed ogniem. W naszej publikacji „Vademecum Bezpieczeństwo Pożarowe" zamieszczamy informacje dotyczące produktów i technologii stosowanych w zakresie ochrony ppoż. W rozdziale Kompendium wiedzy autorzy, reprezentujący uczelnie techniczne i instytuty, poruszają zagadnienia poświęcone, m.in.: wentylacji pożarowej i systemom oddymiania, systemom biernej ochrony ppoż. konstrukcji, systemom sygnalizacji pożarowej oraz instalacjom przeciwpożarowym wodnym i gazowym. W publikacji zamieszczone są również oferty firm, które działają w branży zabezpieczeń ppoż. Przedstawiają swoje produkty i opisują rozwiązania, które można zastosować do ochrony budynków, a w szczególności dotyczą one, m.in.: systemów oddymiania, detekcji i gaszenia gazem, oddzieleń przeciwpożarowych, zabezpieczeń konstrukcji obiektów oraz przewodów. Ponadto są też oferty firm, które specjalizują się w instalacjach odgromowych, doradztwie oraz projektowaniu i wykonawstwie systemów.

Miło mi poinformować, że „VADEMECUM Bezpieczeństwo Pożarowe" zostało objęte patronatem Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zapraszam na naszą stronę internetową ***www.vademecuminzyniera.pl,*** *na której zamieszczone są wszystkie artykuły z tej publikacji, a także można ją pobrać w całości jako e-wydanie.*

Anna Dębińska
Redaktor naczelna
– redakcja katalogów

Materiałów niezamówionych Redakcja nie zwraca. Wszystkie materiały objęte są prawem autorskim. Przedruk i wykorzystywanie opublikowanych materiałów w całości lub we fragmencie może odbywać się wyłącznie po wcześniejszym uzyskaniu pisemnej zgody od Wydawcy.
Artykuły zamieszczone w „VADEMECUM Bezpieczeństwo Pożarowe" w dziale Kompendium wiedzy prezentują stanowiska, opinie i poglądy ich Autorów.
Wszystkie reklamy oraz informacje zawarte w artykułach i prezentacjach zamieszczone w „VBP" w działach: Firmy, Produkty, Technologie oraz Przegląd Produktów i Realizacji, Wypowiedzi Ekspertów, a także w Indeksie firm pochodzą od firm i Wydawnictwo Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa Sp. z o.o. nie ponosi za nie odpowiedzialności.

PAVIRO
System nagłośnieniowy z funkcją DSO i profesjonalną jakością dźwięku
Elastyczność od samego początku

PAVIRO to nowość na rynku systemów nagłośnieniowych z funkcją DSO. Wyróżnia go nie tylko profesjonalna jakość dźwięku, ale też łatwiejsza i szybsza niż kiedykolwiek konfiguracja i instalacja. Wystarczy określić tylko kilka parametrów, żeby stworzyć specyfikację całego systemu, co z pewnością zaoszczędzi czas projektantom. Instalatorzy docenią możliwość uniknięcia niespodziewanych kosztów dzięki niezwykłej elastyczności systemu. Właściciele budynków skorzystają na niskim poborze energii, a zatem obniżą swoje koszty. Sprawdź, jakie korzyści oferuje PAVIRO! **www.boschsecurity.pl**

BOSCH
Technologia bliżej nas

KOMPENDIUM wiedzy

Wentylacja pożarowa i systemy oddymiania,
dr inż. Dorota Brzezińska

Systemy biernej ochrony przeciwpożarowej konstrukcji budynków,
dr inż. Paweł Sulik

Dobór elementów w systemach sygnalizacji pożarowej,
st. bryg. dr inż. Waldemar Wnęk

Analiza instalacji przeciwpożarowych wodnych i gazowych,
st. kpt. mgr inż. Tomasz Kiełbasa,
mgr inż. Marta Gołaszewska

▲ Fot. Paul Fleet – Fotolia.com

Wentylacja pożarowa w obiektach budowlanych jest systemem odpowiedzialnym w czasie pożaru za bezpieczeństwo ewakuacji ich użytkowników i dostęp do źródła ognia dla ekip ratowniczych. Bierze ona także czynny udział w ochronie konstrukcji budynków.

WENTYLACJA POŻAROWA
I SYSTEMY ODDYMIANIA

dr inż. Dorota Brzezińska
Politechnika Łódzka

Wstęp

W Polsce wiedza na temat odpowiednich technik projektowania wentylacji pożarowej pojawiła się po raz pierwszy około 2000 r. Dziewięć lat później nastąpił przełom w polskich przepisach techniczno-budowlanych w zakresie stosowania systemów wentylacji pożarowej i oceny przewidywanej skuteczności ich działania. Od tego momentu coraz częściej opracowywane były zoptymalizowane projekty systemów wentylacji pożarowej, zapewniające odpowiedni poziom zabezpieczenia, przy jednoczesnej minimalizacji kosztów inwestycyjnych. Ważnym zapisem znowelizowanego w 2009 r. rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie jest nowe sformułowanie wymagań dla instalacji wentylacji oddymiającej. Ma ona odtąd zapewniać usuwanie dymu z taką intensywnością, aby w czasie potrzebnym do ewakuacji ludzi na chronionych przejściach i drogach ewakuacyjnych nie wystąpiło zadymienie lub temperatura, które uniemożliwiłyby bezpieczną ewakuację (§ 270 ust. 1).

Ponieważ polskie przepisy nie określają w pełni wymagań dla paramentów wentylacji pożarowej, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane należy w ich uzupełnieniu posługiwać się dodatkowo aktualnymi zasadami wiedzy technicznej, czyli dostępnymi normami, wytycznymi, artykułami naukowymi i technicznymi itp. W przypadku obiektów standardowych, o typowej geometrii, zakłada się najczęściej, że spełnienie wspomnianego wcześniej wymagania dla instalacji wentylacji oddymiającej będzie zrealizowane poprzez jej zaprojektowanie na podstawie dostępnych polskich i zagranicznych norm, poradników i wytycznych, dotyczących ochrony dróg ewakuacyjnych przed zadymieniem w określonej grupie budynków. W przypadku obiektów nietypowych, nie ma możliwości bezpośredniego stosowania rozwiązań standardowych. Wówczas konieczne staje się korzystanie z narzędzi inżynierii bezpieczeństwa pożarowego, polegających na przeprowadzaniu indywidualnych obliczeń parametrów rozwoju pożaru i warunków panujących na przejściach i drogach ewakuacyjnych, z uwzględnieniem czasu potrzebnego do ewakuacji ludzi z poszczególnych części budynku.

Rozprzestrzenianie się dymu w trakcie pożaru

Zgodnie z ogólnymi prawami fizyki, powstający w trakcie pożaru dym przemieszcza się i rozprzestrzenia po całym budynku ze względu na różnicę ciśnień wywołaną:

- efektem kominowym
- wiatrem
- działaniem instalacji wentylacji bytowej i klimatyzacji
- bezpośrednim wyporem dymu pod wpływem ciepła wytwarzanego przez źródło ognia.

W celu przeprowadzenia dokładnej analizy kierunków przepływu dymu, każdy z tych czynników powinien zostać wzięty pod uwagę i rozpatrzony. Jednak w praktyce, ze względu na brak szczegółowych danych związanych z warunkami atmosferycznymi i uwarunkowaniami danego budynku (wielkość nieszczelności, ilość otwartych drzwi i okien itp.) jakie miałyby miejsce w trakcie ewentualnego pożaru, dokładna analiza wszystkich parametrów nie jest zazwyczaj możliwa.
W praktyce inżynierskiej, wykonując obliczenia parametrów dymu powstającego w czasie pożaru, oparte o zależności normowe, bierze się pod uwagę właściwie tylko ostatni z wymienionych czynników, czyli wypór dymu pod wpływem ciepła. Pozostałe z nich możliwe są do uwzględnienia jedynie w przypadku przeprowadzenia symulacji komputerowych CFD.

Rodzaje systemów oddymiania

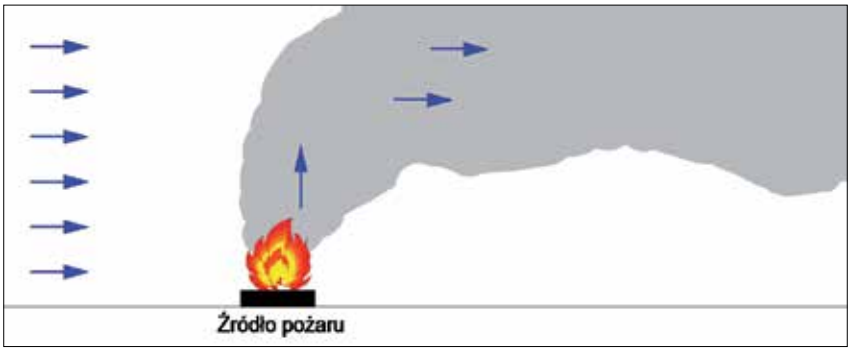
Rozwiązania techniczne wentylacji pożarowej powinny być dobierane indywidualne dla każdego budynku i ściśle uzależnione od typu jego konstrukcji, wielkości i przeznaczenia. Mogą one być oparte zarówno na systemach wentylacji naturalnej, jak i mechanicznej. Mogą to być układy wykorzystujące do celów oddymiania istniejącą w budynku instalację wentylacji bytowej, bądź niezależne systemy wentylacji pożarowej, działające tylko w przypadku powstania pożaru.

Systemy wentylacji pożarowej dzielimy na dwa podstawowe typy, różniące się zasadą i celem funkcjonowania:

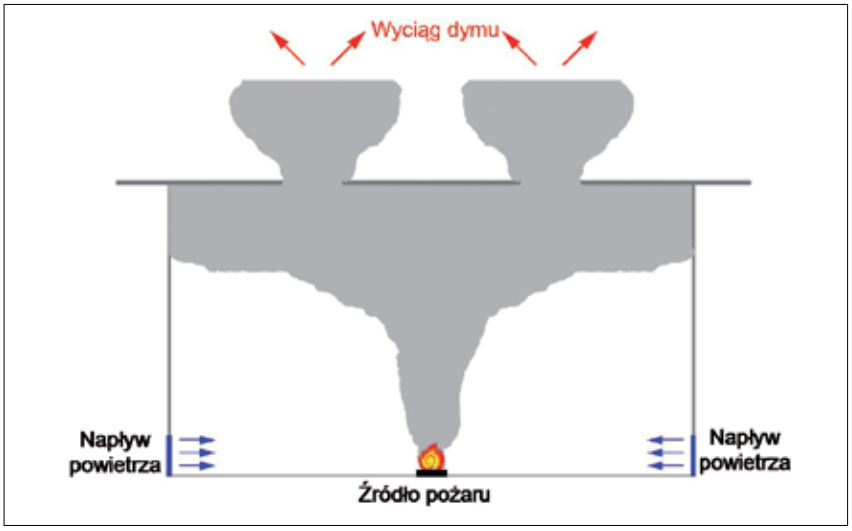
- systemy oddymiania – stosowane w przestrzeniach, w których może wystąpić w czasie pożaru duża ilość dymu, mające za zadanie jego usuwanie
- systemy zapobiegające zadymieniu – stosowane w przestrzeniach przyległych do tych, w których może wystąpić pożar, mające za zadanie uniemożliwienie przedostania się do nich dymu.

Powyższe systemy wykonywane są jako:

- ciśnieniowe – będące zawsze systemami zapobiegającymi zadymieniu, wytwarzające nadciśnienie w strefach sąsiadujących ze strefą objętą pożarem. Stosowane są we wszelkiego typu obiektach, w których istnieje możliwość wydzielenia strefy objętej pożarem i bezpośredniego usuwania powstającego w niej dymu, przy jednoczesnej ochronie pozostałej części budynku przed zadymieniem, najczęściej przy zabezpieczaniu przed zadymieniem klatek schodowych i szybów windowych w obiektach wielokondygnacyjnych.
- przepływowe – będące w zależności od sytuacji, systemami zapobiegającymi zadymieniu bądź systemami oddymiania, powodują ograniczenie rozprzestrzeniania się dymu za pomocą wytworzonego przepływu strumienia powietrza o odpowiednio dużej prędkości. Typowym miejscem ich zastosowania są garaże i tunele (rys. 1).
- wyporu dymu – będące zawsze systemami oddymiania, powodują laminarny wypór dymu w kierunku jego naturalnego przemieszczenia się. Stosowane są przede wszystkim w przypadku oddymiania budynków wielkokubaturowych, takich jak atria, hale widowiskowo-sportowe czy magazyny bądź zakłady produkcyjne (rys. 2).



▲ Rys. 1. Zasada działania systemów przepływowych



▲ Rys. 2. Zasada działania systemu wyporu dymu

Projektowanie wentylacji pożarowej

Przy projektowaniu systemów wentylacji pożarowej, ze względu na praktyczne trudności w określeniu rzeczywistej wielkości pożaru, jaki może wystąpić w danym budynku, do obliczeń przyjmowana jest tzw. moc obliczeniowa pożaru. Określa się ją na podstawie danych statystycznych, charakteryzujących typowe moce pożarów dla różnego typu pomieszczeń i obiektów.

Do obliczeń możliwe jest przyjęcie pożaru ustalonego w czasie, nazywanego pożarem o stałej mocy, którego moc przez cały czas nie ulega zmianom, bądź pożaru rozwijającego się z zakładaną prędkością. Założenie stałej mocy pożaru przy projektowaniu systemu wentylacji pożarowej jest uwzględnieniem przypadku najbardziej niekorzystnego i gwarantuje, iż system ten będzie zapewniał bezpieczeństwo również we wstępnej fazie pożaru rozwijającego się, kiedy będzie miał on moc mniejszą od przyjętej do obliczeń. Jest to najczęściej wykorzystywane do wstępnych „ręcznych" obliczeń parametrów pożaru i projektowanej wentylacji pożarowej. Daje to stosunkowo duży margines bezpieczeństwa, powodując jednak niejednokrotnie znaczny wzrost nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych projektowanej instalacji. W ostatecznych analizach, które w większości przypadków oparte są na przeprowadzonych symulacjach komputerowych, przyjmowane są wartości chwilowych mocy pożarów rozwijających się.

▼ Tab. 1. Klasyfikacja pożarów pod względem szybkości rozwoju

Rozwój pożaru	Współczynnik szybkości wzrostu pożaru α [kW/s²]	Czas osiągnięcia mocy pożaru równej 1000 kW [s]
Bardzo szybki	0,18760	73
Szybki	0,04689	146
Średni	0,01172	292
Wolny	0,00293	584

Najczęściej stosowanym sposobem opisu szybkości rozwoju pożaru są znormalizowane charakterystyki opisane ogólnym wzorem:

$$Q = \alpha t^2$$

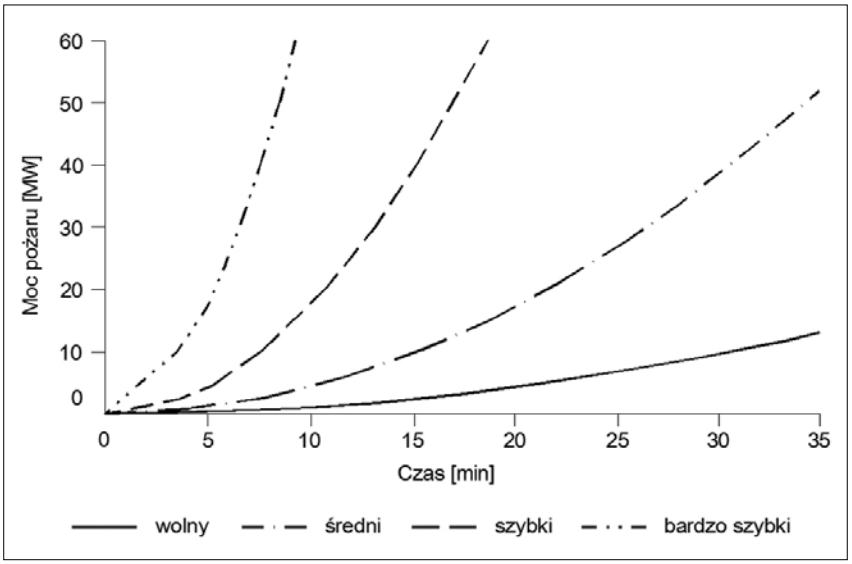
gdzie:
Q – moc pożaru [kW],
α – współczynnik szybkości wzrostu pożaru [kW/s²],
t – czas od początku pożaru [s].

Przedstawiona tu zależność zawarta została między innymi w unormowaniach brytyjskich i amerykańskich, gdzie wprowadzona została klasyfikacja pożarów pod względem szybkości ich rozwoju. W klasyfikacji tej przyjęto cztery podstawowe szybkości rozwoju pożaru: bardzo szybki, szybki, średni oraz wolny, dla których określone zostały odpowiednie wartości współczynnika szybkości wzrostu pożaru α. Zestawienie współczynników α dla poszczególnych szybkości rozwoju pożaru wraz z wyliczeniem czasu niezbędnego do osiągnięcia przez pożar mocy 1000 kW, przedstawiono w tabeli 1.
Krzywe przebiegu rozwoju pożaru dla poszczególnych wartości współczynnika szybkości wzrostu pożaru przedstawia wykres na rys. 3.

Warunki ewakuacji w czasie pożaru

Czas potrzebny do ewakuacji ludzi zależy przede wszystkim od rodzaju obiektu, długości przejść i dojść ewakuacyjnych oraz ilości użytkowników. Obejmuje on:

- czas zwłoki (czas do rozpoczęcia ewakuacji, w tym czas potrzebny na uzyskanie informacji o pożarze)
- czas na opuszczenie pomieszczenia
- czas potrzebny na pokonanie drogi do obudowanej klatki schodowej, innej strefy pożarowej lub bezpośrednio do wyjścia na zewnątrz budynku.



▲ Rys. 3. Krzywe przebiegu charakterystyk rozwoju pożaru dla poszczególnych wartości współczynnika

Czas ten, możliwy do określenia w oparciu o normy lub wytyczne (np. PD 7974-6:2004), powinien zawsze być mniejszy od czasu, w którym warunki w miejscu znajdowania się ludzi mogą zacząć zagrażać ich życiu.

Odpowiednie warunki ewakuacji przyjmowane na etapie projektowania są kwestią umowną, ustalana przez różne kraje, a nawet różnych projektantów indywidualnie. W Polsce ta kwestia została uregulowana dopiero w 2011 r. w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych dla stacji metra.
Zgodnie z nim za odpowiednie warunki ewakuacyjne przyjmuje się:

- zadymienie na wysokości ≤ 1,8 m od posadzki, ograniczające widzialność krawędzi elementów budynku i znaków ewakuacyjnych luminescencyjnych nie więcej niż do 10 m, oraz
- temperaturę powietrza na wysokości ≤ 1,8 m od posadzki nieprzekraczającą +60°C, a w warstwie podsufitowej – na wysokości > 2,5 m – +200°C, ze względu na związane z tym promieniowanie cieplne.

Przy projektowaniu instalacji wentylacji pożarowej pomocne jest korzystanie z nowoczesnych technik komputerowych CFD, które umożliwiają uwzględnienie wszystkich indywidualnych parametrów obiektu, mających istotny wpływ zarówno na przebieg rozwoju pożaru, jak i na ilość powstającego dymu i sposób jego rozprzestrzeniania. Niejednokrotnie pozwala to na wprowadzenie korekt i optymalizację rozwiązań przyjętych na podstawie przeprowadzonych wstępnie obliczeń, zarówno parametrów instalacji, jak i przewidywanego czasu ewakuacji.

Elementy instalacji pożarowej

Podstawowe parametry elementów instalacji pożarowej określa rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. O wymaganej klasie odporności ogniowej i temperaturowej elementów instalacji oddymiającej decyduje poziom temperatury, jaki może osiągać dym powstający w wyniku pożaru. W przypadku przewodów wentylacji oddymiającej, obsługujących wyłącznie jedną strefę pożarową oraz występujących w nich klap odcinających, po wykazaniu za pomocą obliczeń

bądź symulacji komputerowych, że temperatura dymu powstającego w czasie pożaru nie przekracza +300°C, możliwe jest obniżenie ich klasy odporności ogniowej z uwagi na szczelność i dymoszczelność w przypadku przewodów z $E_{600}S$ do $E_{300}S$, a w przypadku klap – z $E_{600}S$ AA do $E_{300}S$ AA (§ 270 ust. 2 i 3). W praktyce jest to możliwe prawie zawsze w obiektach wyposażonych w instalację tryskaczową.

Podobną procedurę należy stosować w przypadku doboru wentylatorów oddymiających (§ 270 ust. 4). Tu jednak należy zwrócić uwagę na to, że analizę temperatury dymu należy przeprowadzać z uwzględnieniem lokalizacji wentylatorów i ich wydajności. W przypadku zamiaru zastosowania wentylatorów o klasie niższej niż F_{400} 120 należy, poza wykazaniem, iż temperatura dymu w pobliżu wentylatorów będzie niższa niż +400°C, należy przeanalizować czy zastosowane rozwiązanie zapewni bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

Odrębny problem stanowią wentylatory strumieniowe, stosowane w garażach i tunelach. Ze względu na lokalizację tych wentylatorów pod stropem pomieszczeń należy liczyć się z możliwością wystąpienia pożaru bezpośrednio pod wentylatorem lub w bardzo niewielkiej odległości od niego. Analizuje się więc rozkład temperatury na wysokości, na której są zainstalowane wentylatory strumieniowe i określa maksymalny zasięg temperatury na jaką zastosowane wentylatory są odporne. Następnie przeprowadza się powtórną analizę, uwzględniającą uszkodzenie wentylatorów znajdujących się w obszarze zasięgu tej temperatury (w przeprowadzanej symulacji ich działanie nie jest uwzględnione).

Warunki działania ekip ratowniczych

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, decyzję o obniżeniu klasy odporności temperaturowej wentylatorów można podjąć dopiero po dokonaniu oceny, czy w obiekcie będzie zapewnione bezpieczeństwo ekip ratowniczych. W Polsce oficjalne warunki krytyczne dla ekip ratowniczych, jakie należy przyjmować na etapie projektowania nie zostały jak dotąd określone. W praktyce inżynierskiej, za wartości graniczne parametrów mających wpływ na ich bezpieczeństwo, przyjmowane są najczęściej parametry odpowiadające warunkom, w których możliwe jest prowadzenie działań przez co najmniej 10 min. Oznacza to, iż dopuszczalna temperatura obliczeniowa nie powinna być większa niż +100°C÷+120°C, a natężenie promieniowania cieplnego od 1 do 3 kW/m². Warunki te powinny być zachowane w odległości 10 m od źródła pożaru, która odpowiada efektywnemu zasięgowi rzutu prądu gaśniczego.

W celu dokonania oceny, czy w analizowanym obiekcie zapewnione jest bezpieczeństwo ekip ratowniczych konieczne jest także określenie przewidywanego czasu rozpoczęcia działań gaśniczych, który jednocześnie można przyjmować jako czas, po którym następuje ograniczenie rozwoju pożaru (chyba, że budynek jest wyposażony w instalację tryskaczową i ograniczenie rozwoju pożaru nastąpiło po uruchomieniu tryskaczy). Czas rozpoczęcia działań gaśniczych uzależniony jest przede wszystkim od czasu przekazania informacji o pożarze do jednostki ratowniczo-gaśniczej i od jej odległości od obiektu, w którym powstał pożar. W tej kwestii również w Polsce nie istnieją dokładne dane. Zgodnie z niemiecką normą VDI 6019-1, w obiektach wyposażonych w system sygnalizacji pożarowej i automatycznego przekazywania alarmu do jednostek ratowniczych, czas rozpoczęcia działań gaśniczych można przyjmować zgodnie z tabelą 2.

▼ Tab. 2. Czas rozpoczęcia działań gaśniczych

Warunki dojazdu	Czas [s]
Warunki sprzyjające (obecność miejscowej jednostki straży pożarnej)	600*
Warunki normalne (istnienie zawodowych jednostek straży pożarnej mających łatwy dojazd do obiektu)	900*
Warunki niesprzyjające (istnienie ochotniczych jednostek straży pożarnej lub zawodowych jednostek straży pożarnej mających utrudniony dojazd do obiektu)	1200*
Warunki szczególnie niesprzyjające (istnienie ochotniczych jednostek straży pożarnej mających utrudniony dojazd do obiektu)	1500*

* czas ten uwzględnia czas 120 s przewidziany na wykrycie pożaru i przekazanie informacji do jednostek straży pożarnej oraz czas 180 s przewidziany na przygotowanie jednostek ratowniczych do rozpoczęcia akcji gaśniczej

Symulacje komputerowe

CFD jest nowoczesną techniką, umożliwiającą rozwiązywanie skomplikowanych równań, opisujących trójwymiarowy przepływ płynów z uwzględnieniem czasu. Postęp techniki CFD w zakresie analiz rozwoju pożaru i rozprzestrzeniania się dymu rozpoczął się na początku lat osiemdziesiątych. Pierwszymi ośrodkami naukowymi, które się tym zajmowały były The National Bureau of Standards (obecnie znane jako NIST) w USA oraz Building Research Establishment (BRE) w Wielkiej Brytanii.

Symulacje komputerowe rozwoju pożaru i rozprzestrzeniania się dymu w obiektach budowlanych wykonywane są obecnie za pomocą dwóch rodzajów programów komputerowych. Do pierwszej grupy należą programy specjalnie stworzone do tego typu analiz, takie jak FDS (NIST), Jasmine (BRE), Smartfire (UG), które od wielu lat są weryfikowane i udoskonalane, tak aby coraz dokładniej opisywały zjawisko pożaru i rozprzestrzeniania się dymu. Do drugiej grupy należą programy utworzone z myślą o symulowaniu wielu zjawisk należących do szeroko pojętej mechaniki płynów, takie jak Fluent, Phoenics czy CFX, posiadające ogólnie znacznie większe możliwości od programów z grupy pierwszej, ale jednocześnie znacznie mniej przystosowane do omawianych tu analiz, przez co wymagające znacznie bogatszej wiedzy i doświadczenia od użytkowników.

Opisu ruchu płynu w tych programach dokonano na podstawie rozwiązań układu równań cząstkowych Naviera-Stokesa (N-S), opartych na zasadach zachowania masy, pędu i energii. Jednym z najważniejszych elementów składowych tych programów jest zawarty w nich model służący opisowi turbulencji przepływu płynu. Stosowane są przy tym dwa podstawowe modele:

- dwurównaniowy model (k-ε) oparty o koncepcję lepkości turbulentnej (RANS), wykorzystywany w programach takich, jak Jasmine, Smartfire, Sofie
- model symulacji wielkich wirów (LES), dzielący wiry na duże – bezpośrednio obliczane za pomocą równań N-S oraz małe – modelowane na podstawie odpowiednich zależności, wykorzystywany w programie FDS.

Model LES umożliwia dokładniejszy opis zjawiska turbulencji, wymaga jednak większych mocy obliczeniowych komputerów niż model RANS, co powoduje, że we wczesnych latach rozwoju technik CFD był rzadko stosowany. Obecnie, w miarę rozwoju techniki komputerowej wykorzystuje się go coraz częściej i zapewne w najbliższych latach stanie się on modelem podstawowym.

Obecnie techniki komputerowe CFD umożliwiają precyzyjną ocenę warunków panujących w przypadku wystąpienia pożaru nawet w obiektach o bardzo skomplikowanej geometrii, z uwzględnieniem wszystkich istotnych elementów architektury i wyposażenia wnętrz oraz zastosowanych w nich systemów ochrony przeciwpożarowej, takich jak np. instalacja wentylacyjna czy tryskaczowa. Stanowią one obecnie nieodzowną i niezastąpioną technikę weryfikacji systemów wentylacji pożarowej, zarówno na etapie projektowania jak i eksploatacji czy modernizacji.

Zawsze należy jednak mieć na uwadze, iż przy przeprowadzaniu symulacji komputerowych CFD konieczne jest uwzględnienie bardzo wielu czynników. Niewłaściwe wykonanie symulacji może doprowadzić do uzyskania wyników zupełnie nieodpowiadających warunkom rzeczywistym. Konieczne jest zatem każdorazowe, dokładne przeanalizowanie problemu z uwzględnieniem ograniczeń wykorzystywanego do modelowania programu oraz zastosowaniem w ostatecznej ocenie odpowiednich współczynników bezpieczeństwa. Ważne jest także porównanie otrzymanych wyników z ręcznie przeprowadzonymi obliczeniami parametrów pożaru, co pozwala zweryfikować prawidłowość przeprowadzonych symulacji.

Próby odbiorowe

W ramach procedury związanej z przekazaniem instalacji wentylacji pożarowej do użytkowania, należy przewidywać pomiary natężenia przepływu powietrza dopływającego i odprowadzanego przez instalację, a także pomiary w zakresie rozkładu prędkości powietrza wentylacyjnego w miejscach charakterystycznych. Przeprowadzane są także badania z użyciem zimnego dymu, ale umożliwiają one jedynie zobrazowanie tras, po których przemieszcza się powietrze wentylacyjne w pomieszczeniu, a nie dokonanie całościowej oceny efektywności działania instalacji oddymiającej, co niekiedy próbuje się robić w naszym kraju. Jak dotąd jedynie w Australii funkcjonuje norma, w oparciu o którą wykonywane są tam badania z użyciem gorącego dymu.

Testy z gorącym dymem są znacznie skuteczniejsze od testów z dymem zimnym, ponieważ zapewniają one bliższe rzeczywistości warunki unoszenia się dymu, uwzględniające różnice temperatury. Mają one za zadanie wykazać, że wszystkie elementy systemu oddymiania są sprawne, automatyczne włączanie tego systemu następuje zgodnie z przyjętym dla danego obiektu algorytmem sterowań podczas pożaru, a wydajność systemu nie została obniżona wskutek błędów wykonawczych.

Polegają one na wytworzeniu gorącego, sztucznego dymu, który nie niszczy wyposażenia obiektu oraz nie pozostawia zabrudzeń. Efekt wizualny uzyskuje się poprzez dodanie odpowiedniego znacznika (gazu znaczącego), zazwyczaj będącego aerozolem nietoksycznego oleju, wytwarzanym w specjalnym generatorze. Wysoka temperatura dymu uzyskiwana jest poprzez zastosowanie kontrolowanego źródła ciepła, takiego jak tace z palącym się alkoholem, zespoły palników gazowych lub nagrzewnice olejowo-elektryczne.

Bezpośrednie porównywanie wyników testów z wynikami symulacji komputerowych jest możliwe jedynie w przypadku zastosowania w obydwu przypadkach identycznych założeń. Najczęściej jednak, z przyczyn praktycznych, założenia przyjęte do przeprowadzenia symulacji przeprowadzanych na etapie projektowym i mających na celu ocenę warunków występujących na drogach ewakuacyjnych w przewidywanym czasie ewakuacji znacznie odbiegają od parametrów pożaru przyjmowanych do testów z gorącym dymem (chodzi tu przede wszystkim o parametry analizowanego pożaru), co oznacza, iż w testach nie należy się spodziewać wyników analogicznych jak w symulacjach. Stwierdzenie, iż system oddymiania działa w sposób prawidłowy, czyli zgodny z założeniami projektowymi, możliwe jest na podstawie oceny zgodności kierunków przepływu dymu w teście i w tych symulacjach.

Literatura

1. Brzezińska D., *Wentylacja pożarowa obiektów budowlanych*, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2015.
2. PD 7974 – 6:2004. Application of fire safety engineering principles to the design of buildings – Part 6: Human factors: Life safety strategies – Occupant evacuation, behavior and condition.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 czerwca 2011 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane metra i ich usytuowanie (Dz.U. nr 144, poz. 859).
4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2009 r. nr 178, poz. 1380 z późn. zm.).
5. 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 późn. zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (Dz.U. nr 109, poz. 719).
7. BS 5588-4:1998 „Fire precautions in the design, construction and use of buildings. Part 4: Code of practice for smoke control using pressure differentials".
8. NFPA 92 Standard for Smoke Control Systems, 2015 Edition.
9. Mizieliński B., Kubicki G., *Wentylacja pożarowa – oddymianie*, WNT, Warszawa 2012 r.
10. Brzezińska D., Jędrzejewski R., *Wentylacja pożarowa budynków wysokich i wysokościowych*, Poradnik, Fluid Desk, Szczecin 2003.
11. AS 4391 – 1999 Australian Standart Smoke management systems – Hot smoke test.
12. Brzezińska D., Smardz P., *Próby odbiorowe z użyciem gorącego dymu*, Ochrona Przeciwpożarowa, str. 26-30, nr 2, 2010.
13. NFPA 92 Standard for Smoke Control Systems. 2015 Edition.
14. Verification & Validation of Selected Fire Models for Nuclear Power Plant Applications, Volume 7: Fire Dynamics Simulator. US Nuclear Regulatory Commission Office of Nuclear Regulatory Research (RES), May 2007.
15. VDI 6019-1 Engineering methods for the dimensioning of systems for the removal of smoke from buildings, Fire curves, verification of effectiveness Guideline no. GL-17: Fire Brigade Intervention Model, General Provisions. Metropolitan Fire & Emergency Services Board Community Safety Directorate. 15 Sep. 2005.

▲ Fot. 1. Opalona drewniana konstrukcja nośna domku letniskowego po pożarze. Autor: archiwum ITB

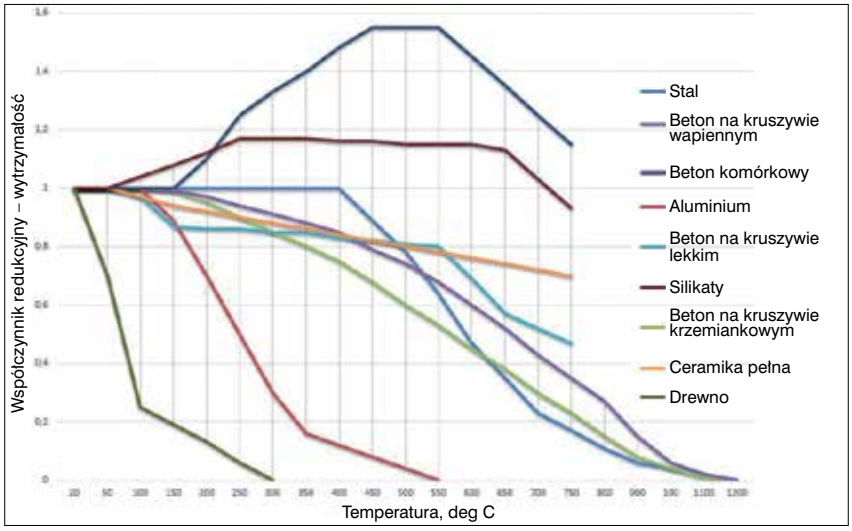
Spośród materiałów wykorzystywanych do konstruowania budynków, tylko nieliczne potrafią przeciwstawić się wysokiej temperaturze, która powstaje w trakcie pożaru i to wyłącznie w pewnym jej zakresie oraz przez określony czas.

SYSTEMY BIERNEJ OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
KONSTRUKCJI BUDYNKÓW

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

Wprowadzenie

Dla większości materiałów budowlanych temperatura +200°C oznacza redukcję parametrów wytrzymałościowych. Jedynie beton komórkowy i silikaty notują znaczące wzmocnienie wytrzymałości w przedziale temperatury od +250°C do +650°C (rys. 1). Spośród wymienionych na rys. 1 tylko drewno jest materiałem palnym, a wszystkie pozostałe są niepalne, co jednak nie zawsze przekłada się na ich odporność na działanie temperatury pożarowej. Wbrew pozorom drewno, które pod względem reakcji na ogień zgodnie z [1] najczęściej ma klasę D, podczas spalania wytwarza mechanizm ochronny, w postaci warstwy zwęglonej działającej jak izolator. Bardzo spowalnia ona proces spalania wnętrza (średnio 0,8 mm/min) i w ten sposób zabezpiecza rdzeń przekroju, a w związku z tym i całą konstrukcję nośną przed zniszczeniem (fot. 1), co w przypadku niepalnej stali (fot. 2), będącej dobrym przewodnikiem, nie występuje. Ogólnie odporność na działanie ognia materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budownictwie związana jest bardziej z ich przewodnością cieplną niż z palnością i dlatego dobre przewodniki (aluminium czy stal) bardzo szybko tracą swoją nośność w podwyższonej temperaturze, co z kolei oznacza, że należy je izolować przed destrukcyjnym działaniem ognia. Konstrukcje wykonane z tego typu materiałów w sytuacji pożaru o ile wymagane jest przepisami [2] spełnienie kryteriów odporności ogniowej np. REI 60 dla stropu klasy odporności pożarowej budynku „B" lub „C" należy więc izolować ogniochronnie. W zależności od czasu, w jakim element ma pełnić swoją funkcję podczas pożaru (im dłuższy czas tym większa destrukcja elementu) oraz od scenariusza rozwoju pożaru, a więc tempa narastania temperatury i jej wartości maksymalnej (rys. 2) stosuje się we współczesnym budownictwie specjalnie zaprojektowane bierne izolacje ogniochronne. Umożliwiają one chronionym elementom zachować oczekiwane, wybrane kryteria odporności ogniowej, a więc nośność R, szczelność E i izolacyjność I [3, 4].



▲ Rys. 1. Wykres zależności współczynnika redukcyjnego – wytrzymałości od temperatury

Wśród biernych izolacji ogniochronnych, które zabezpieczają konstrukcje można wyróżnić z uwagi na mechanizm ochrony dwa podstawowe typy: izolacje reaktywne aktywowane temperaturą (np. farba pęczniejąca) oraz izolacje niereaktywne (np. wełna mineralna). Obydwa typy zapewniają ochronę konstrukcji poprzez zapewnienie izolacji termicznej [5].

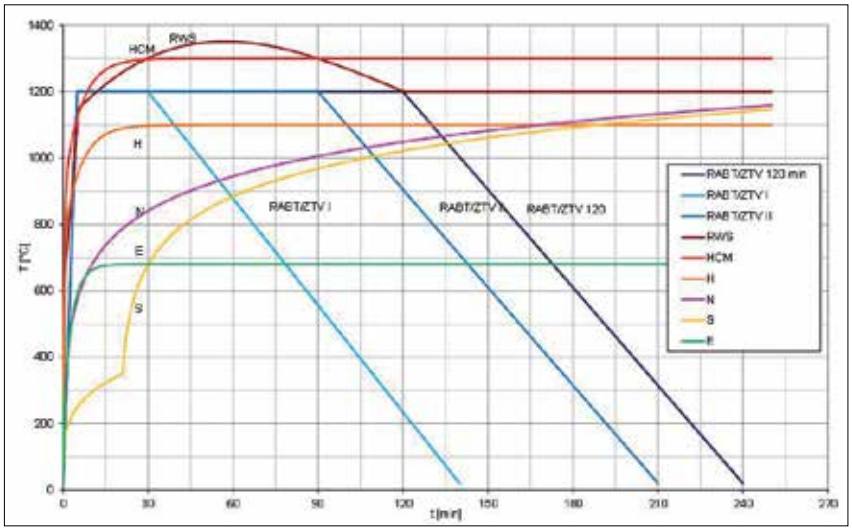
Inny podział odnosi się do sposobu aplikacji i w tym przypadku możemy wymienić: natryski, farby oraz płyty. Dodatkowo elementy konstrukcji można zabezpieczać indywidualnie (np. belkę stalowego podciągu, jedną z wyszczególnionych powyżej metod) lub też grupowo (np. rząd słupów, specjalnie wykonaną w tym celu ścianą o odporności ogniowej).

▲ Fot. 2. Zniszczona w trakcie pożaru, niezabezpieczona ogniochronnie stalowa konstrukcja nośna. Autor: archiwum ITB

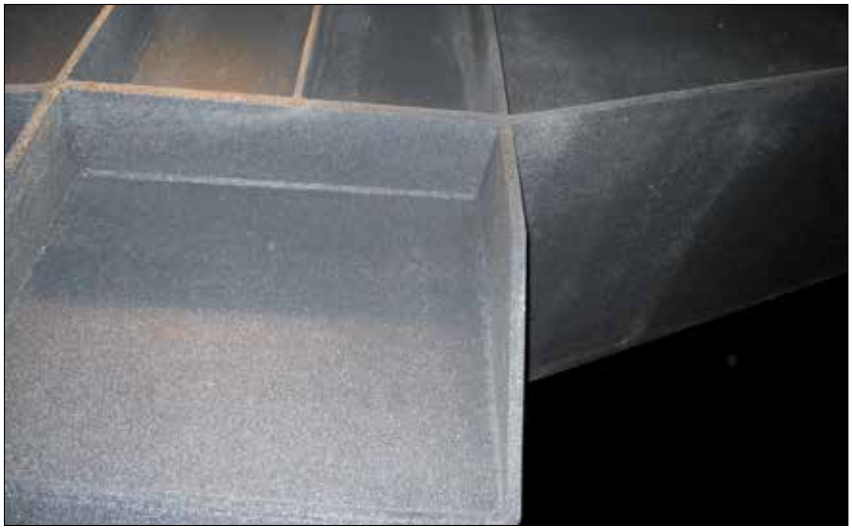
Izolacje powłokowe

Jako izolacje powłokowe najczęściej stosuje się powłoki pęczniejące pod wpływem temperatury (farby) lub substancje opóźniające rozprzestrzenianie się ognia i dymu w przypadku materiałów palnych (impregnaty stosowane np. na drewno) [6]. Są to jedne z pierwszych i najstarszych zabezpieczeń ogniochronnych [7], które ciągle pozostają jedną z bardziej efektywnych metod zabezpieczania elementów przed ogniem, w szczególności w przypadku wyrobów z plastiku, stali, drewna, kabli elektrycznych, pianek czy polimerowych kompozytów. Tego typu zabezpieczenia nie przyczyniają się do zmiany chemicznej elementu tylko tworzą powłokę, która zmniejsza przepływ ciepła do chronionego elementu i hamuje jego degradację termiczną, opóźnia zapłon lub spowalnia spalanie [8]. Powłoki opóźniające rozprzestrzenianie ognia zazwyczaj występują w formie farb, lakierów lub impregnatów.

Zupełnie inaczej reagują powłoki pęczniejące. Przy kontakcie z temperaturą pożarową (zazwyczaj > +200°C) „puchną" przybierając postać wielokomórkowej warstwy, izolującej element konstrukcyjny, która sukcesywnie ulega zwęgleniu, poczynając od warstw zewnętrznych. Nowoczesne technologie umożliwiają zwiększenie grubości warstwy pęczniejącej o ponad 50 razy, co znacznie poprawia skuteczność tego rozwiązania. Grubość warstwy pęczniejącej zazwyczaj waha się od 1 do 3 mm i mamy wtedy do czynienia z cienką powłoką lub



▲ Rys. 2. Wykres zależności temperatury od czasu dla przyjętego scenariusza rozwoju pożaru



▲ Fot. 3. Zabezpieczenie konstrukcji stalowej farbą pęczniejącą. Autor: archiwum ITB

▲ Fot. 4. Zabezpieczenie konstrukcji masą natryskową o odporności ogniowej określonej krzywą węglowodorową. Autor: archiwum ITB

▲ Fot. 5. Zabezpieczenie masą natryskową kratownicy stalowej. Autor: archiwum ITB

może wynosić od 3 do 30 mm i wtedy mówimy o grubej powłoce lub mastyksie. Powłoka pęczniejąca zazwyczaj występuje jako wodorozcieńczalna lub rozpuszczalnikowa zawiesina, która nanoszona jest na elementy metodami malarskimi. Najczęściej dostarczana jest w formie zestawu trzech produktów, w skład którego wchodzi warstwa gruntująca zapewniająca właściwą adhezję i często zwiększająca odporność na korozję (w przypadku konstrukcji stalowych), warstwa zasadnicza – pęczniejąca i warstwa wierzchnia, która zapewnia walory dekoracyjne (kolor), ale również chroni przed wpływem czynników zewnętrznych.

Właściwa powłoka pęczniejąca zazwyczaj składa się z kilku kluczowych komponentów, zapewniających jej zdolność do zwiększania i utrzymania swojej grubości pod wpływem temperatury [9]. Najczęściej do tego celu wykorzystuje się:

- nieorganiczne kwasy lub złożone związki, które pod wpływem temperatury z przedziału od +100°C do +250°C wytwarzają kwas mineralny
- wielowodorotlenkowe związki, np. takie, które w wyniku rozkładu tworzą większą objętość węgla niż w oryginalnym związku
- organiczne aminy lub amidy, które przy rozkładzie wytwarzają duże ilości gazu tworząc pianę
- chlorowcowane (fluorowcowane) materiały organiczne jako środek porotwórczy
- żywica syntetyczna jako spoiwo
- różnego rodzaju dodatki w formie rozpuszczalników, wypełniaczy mineralnych, kontrolerów lepkości, włókien, zagęszczaczy, barwników itp. [10].

Typowy mechanizm zwiększania grubości powłoki pęczniejącej wygląda w ten sposób, że pod wpływem temperatury, po przekroczeniu pewnego progu, rozpoczyna się reakcja chemiczna, która powoduje pęcznienie powłoki. Woda powstała w wyniku reakcji rozkładu związków organicznych w obecności kwasu np. fosforowego ulega odparowaniu, a powstałe pęcherzyki formują „pianę" o właściwościach termoizolacyjnych. „Piana" ulega dalszemu spęcznieniu w wyniku wydzielania gazów ze środków pęczniejących. Wielkość powstałych pęcherzyków jest kontrolowana przez spoiwo wiążące „pianę" (np. żywica akrylowa lub epoksydowa) i nadaje jej odpowiednią sztywność. Obecność np. kwasu fosforowego zapobiega utlenieniu węglowego szkieletu i erozji powłoki pod wpływem wysokiej temperatury.

Skuteczność ogniochronnych powłok pęczniejących wynika z właściwości termoizolacyjnych, grubości warstwy zasadniczej oraz izolowanego elementu konstrukcyjnego. W przypadku konstrukcji stalowych istnieje pewna graniczna wartość współczynnika masywności (obwód do pola przekroju), której przekroczenie uniemożliwia zastosowanie farby.

Zaletą tego typu izolacji jest łatwość aplikacji, stosunkowo niewielka grubość, duża estetyka. Wadą, przede wszystkim mała odporność na uszkodzenia mechaniczne.

Generalnie stosowanie farb pęczniejących umożliwia zabezpieczenie konstrukcji stalowej w klasach od R 15 do R 120, jak to miało miejsce na Stadionie Narodowym, gdzie zabezpieczono stalowe wzmocnienie schodów zewnętrznych (fot. 3).

Masy natryskowe

Masy natryskowe z uwagi na łatwość stosowania (można aplikować na dowolny kształt) i bardzo dobre właściwości izolacyjne używane są powszechnie zarówno na konstrukcje narażone na oddziaływanie standardowe ognia (rys. 2, N), jak i węglowodorowe (rys. 2, H, HCM; fot. 4) oraz tunelowe (rys. 2, RABT, RWS), gdzie mamy do czynienia z dużo wyższą temperaturą [11]. Na rynku masy natryskowe występują w postaci suchej mieszanki, w skład której wchodzi spoiwo (najczęściej cement lub gips), wypełniacz będący izolatorem (wermikulit, wełna mineralna w postaci włókien lub granulatu) oraz różnego rodzaju związki modyfikujące. Jak sama nazwa wskazuje, aplikuje się je poprzez natrysk (podobnie jak torkretowanie) przy czym występują dwie technologie. Bardziej popularna i ekonomiczna z uwagi na mniejsze straty w materiale jest tzw. technologia sucha, gdzie fabrycznie wyprodukowana sucha mieszanka jest transportowana i dopiero u wylotu dyszy pistoletu agregatu natryskowego jest mieszana z wodą lub ciekłym spoiwem. Druga metoda tzw. mokra

▲ Fot. 6. Zabezpieczenie masą natryskową konstrukcji zespolonej. Autor: archiwum ITB

▲ Fot. 7. Zabezpieczenie płytami na spoiwie cementowym podciągów konstrukcji żelbetowej. Autor: archiwum ITB

polega na zarobieniu suchej mieszanki z wodą i, podobnie jak ma to miejsce w przypadku mechanicznych prac tynkarskich przy użyciu agregatów pompowo-natryskowych nanoszona jest na element.

Grubości mas natryskowych wahają się od 10 do 100 mm, przy czym większe grubości uzyskiwane są w kilku warstwach. Właściwą przyczepność do podłoża uzyskuje się poprzez odpowiednie ich przygotowanie, stosowanie należytych podkładów, a w wybranych przypadkach siatek stalowych i/lub łączników stalowych, zgrzewanych lub klejonych do konstrukcji.

Powszechnie stosowane są dwie gęstości natrysków: lekkie wynoszące 250-400 kg/m^3 i ciężkie – 700-800 kg/m^3. Te pierwsze zazwyczaj bardzo dobrze radzą sobie z oddziaływaniami standardowymi, te drugie przeznaczone są do bardziej ekstremalnych warunków, jakie panują w zakładach chemicznych lub tunelach.

Zaletą natrysków ogniochronnych jest bardzo łatwa aplikacja i bardzo dobra izolacyjność oraz prosty sposób naprawy. Do wad technologii należy zaliczyć: nierówną fakturę powierzchni, możliwość zabrudzenia sąsiednich elementów podczas aplikacji oraz nie zawsze wystarczającą odporność na działanie czynników atmosferycznych.

Stosowanie natrysków ogniochronnych może zabezpieczyć konstrukcję w klasach od R 15 do R 240, co pozwala na spełnienie wszystkich wymagań rozporządzenia [2]. Przykład aplikacji ogniochronnej masy natryskowej na kratownicę stalową przedstawiono na fot. 5, a na konstrukcję zespoloną betonowo-stalową na fot. 6.

Zabezpieczenia płytowe

Bardzo skutecznym, estetycznym i popularnym sposobem uzyskania odporności ogniowej jest stosowanie specjalnych płyt ogniochronnych. Najczęściej w tym celu wykorzystuje się różnego rodzaju płyty na spoiwie cementowym (fot. 7), gipsowym, cementowo-wapiennym itp. ze zbrojeniem w postaci włókien szklanych oraz różnego rodzaju wypełniaczami. Mogą to być także płyty gipsowo-kartonowe lub gipsowo-włóknowe oraz okładziny z wełny mineralnej, przy czym należy zauważyć, że te ostanie powinny mieć gęstość powyżej 100 kg/m^3.

Płyty na budowę dostarcza się w formie gotowych formatek i po przycięciu składa się z nich szczelne obudowy skrzynkowe lub konturowe, ewentualnie wykonuje okładziny. W tym celu wykorzystuje się łączniki mechaniczne (szpilki, wkręty, klamry) i/lub klejenie przy użyciu specjalnych klejów/zapraw odpornych na działanie wysokiej temperatury. W zależności od rodzaju płyty stosuje się jedną określoną grubość, ewentualnie składa się płyty o mniejszych standardowych grubościach (np. płyta g-k GF 12,5 mm, która teoretycznie zabezpiecza na ok. 20 min) w większą całość. Płyty mają różną gęstość, od ok. 100 kg/m^3 np. z wełny mineralnej do 900 kg/m^3 – w przypadku silikatowo-cementowych.

Największą zaletą płyt ogniochronnych jest ich powtarzalność, wynikająca ze sposobu produkcji, czystość prowadzenia prac oraz zazwyczaj bardzo estetyczny wygląd konstrukcji po zabezpieczeniu. Największą wadą jest długi czas montażu. Należy jednak pamiętać, że część płyt może występować jako elementy samonośne, co jest wykorzystywane przy budowie kanałów do odprowadzania gazów pożarowych (fot. 8).

Stosowanie płyt ogniochronnych może zabezpieczyć konstrukcję w klasach od R 15 do R 240, co pozwala na spełnienie w pełnym zakresie wymagań rozporządzenia [2]. Przykład zastosowania płyt na konstrukcji stalowej i żelbetowej przedstawiono na fot. 9 i 10.

Wprowadzanie na rynek biernych izolacji ogniochronnych

Dla biernych izolacji ogniochronnych ustanowiono dokumenty odniesienia, na podstawie których można je badać i wprowadzać na rynek. Są to wytyczne do europejskich aprobat technicznych (z ang. ETAG), w których opisano wszelkie niezbędne wymagania, badania, odwołując się do konkretnych norm badawczych, oraz metody oceny. W ETAG odniesiono się do obowiązujących wymagań podstawowych w kontekście zamierzonego zastosowania,

◄ Fot. 8. Kanały do odprowadzania gazów pożarowych wykonane z płyt ogniochronnych – stadion Legii w Warszawie. Autor: archiwum ITB

▲ Fot. 9. Zabezpieczenie płytami ogniochronnymi stalowej konstrukcji nośnej – hol główny MTP w Poznaniu. Autor: archiwum ITB

uwzględniając nie tylko najistotniejszy parametr, jakim jest odporność ogniowa, ale i inne istotne cechy np. ekspozycję, od której zależy sposób badania i narażenia na wpływy środowiskowe. Z uwagi na obszerność zagadnienia, wymagania dla biernych zabezpieczeń ogniowych zawarto w czterech zeszytach – jednym ogólnym i trzech przeznaczonych dla konkretnych rozwiązań:

- ETAG 018-1 – Fire protective products. Part 1: General (dokument ogólny)
- ETAG 018-2 – Fire protective products. Part 2: Reactive coating for fire protection of steel elements (farby pęczniejące)
- ETAG 018-3 – Fire protective products. Part 3: Renderings and rendering kits intended for fire resistance applications (natryski ogniochronne)
- ETAG 018-4 – Fire protective products. Part 4: Fire protective board, slab and mat products and kits (płyty ogniochronne).

W wymienionych dokumentach ETAG jest przywołany szereg norm badawczych, wśród których najważniejsze są te przeznaczone do weryfikacji odporności ogniowej. Nie wchodząc w szczegóły badawcze, dla każdego typu elementu istnieją oddzielne arkusze normy EN 13381, wśród których można wyszczególnić:

- EN 13381-1 – membrany poziome
- EN 13381-2 – membrany pionowe
- EN 13381-3 – beton (ekwiwalentna grubość betonu)
- EN 13381-4 – stal, materiały pasywne (natryski, płyty)
- EN 13381-5 – stropy betonowe na blachach stalowych
- EN 13381-6 – słupy stalowe wypełnione betonem
- EN 13381-7 – drewno
- EN 13381-8 – stal, materiały reaktywne (farby itp.), fot. 11 i 12
- EN 13381-9 – stal, elementy z otworami w środniku.

Wybierając na budowie wyrób do zabezpieczenia ogniochronnego należy dokładnie sprawdzić nie tylko deklarację stałości właściwości użytkowych, ale i certyfikat, klasyfikację ogniową oraz, o ile jest to możliwe, raporty z badań, w szczególności ogniowych, w których precyzyjnie opisano wszystkie niezbędne informacje, badane układy i zestawy. Pozwoli to na uniknięcie błędów i niewłaściwe stosowanie na zasadzie analogii np. skoro do konstrukcji stalowych to znaczy, że do wszystkich, co zazwyczaj nie jest prawdą.

Podsumowanie

Bierne izolacje ogniochronnie są powszechnie stosowane we współczesnym budownictwie do zabezpieczania elementów przed destrukcyjnym działaniem temperatury pożarowej. Przy obecnych założeniach zawartych w warunkach technicznych [4], gdy pomimo zastosowania czynnych zabezpieczeń przeciwpożarowych (np. w postaci tryskaczy) przyjmuje się,

▲ Fot. 10. Zabezpieczenie płytami ogniochronnymi żelbetowej konstrukcji nośnej – Sky Tower we Wrocławiu. Autor: archiwum ITB

że konstrukcja budynku mimo wszystko ma „bronić się" sama, ich stosowanie w wielu przypadkach jest niezbędne. Taka sytuacja wpływa na rozwój technologii zabezpieczania konstrukcji. Największą zaletą tej metody ochrony dla właściciela lub użytkownika budynku, oprócz podstawowej funkcji izolacyjnej, zapewniającej przez określony czas bezpieczeństwo konstrukcji, jest niski koszt ich utrzymania, w odróżnieniu od czynnych zabezpieczeń przeciwpożarowych, które wymagają sukcesywnych przeglądów, często wymiany zużywających się elementów itp.

Bierne zabezpieczenia ogniochronne to bardzo często proste wyprawy, np. tynk cementowo-wapienny lub wapienny, obrzutka betonowa, które stosuje się w przypadku ścian, a także bardziej zaawansowane i skuteczniejsze w działaniu natryski, specjalistyczne płyty czy farby i lakiery, głównie tworzone do zapewnienia niezbędnej izolacji ochranianemu elementowi w sytuacji pożarowej.

▲ Fot. 11. Przygotowanie elementów stalowych do badania skuteczności zabezpieczenia ogniochronnego farbą pęczniejącą. Autor: archiwum ITB

▲ Fot. 12. Widok farby pęczniejącej na elementach stalowych po badaniu odporności ogniowej. Autor: archiwum ITB

Literatura

1. PN-EN 13501-1:2008 A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie wyników badań reakcji na ogień.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami).
3. PN-EN 13501-2+A1:2010 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnych.
4. Sędłak B., Sulik P. (2015), *Odporność ogniowa pionowych elementów przeszklonych,* Szkło i Ceramika, R. 66 (nr 5).
5. Mather P. (2006), *Saving lives with coatings,* Eur Coating J, 48, 50-52.
6. Verburg GB, Rayner ET, Yeadon DA, et al. (1964), *Water-resistant, oil-based, intumescing fire-retandant coating,* I. Developmental formulations, J Am Oil Chem Soc, 41, 670-674.
7. Tramm H., Clar C., Kuhnel P., et al. (1938), *Fire proofing of wood,* Patent 2106938, USA.
8. Jimenez M., Duquense S., Bourbigot S. (2006), *Multiscale experimental approach for developing high-performance intumescent coatings,* Ind Eng Chem Res, 45, 4500-4508.
9. Vandersall H. L. (1971), *Intumescent coating systems, their development and chemistry,* J. Fire Flammability, 2:97-140.
10. Mariappan T. (2016), *Recent developments of intumescent fire protection coating for structural steel: A review,* Journal of Fire Sciences, vol. 34(2), 120-163.
11. Sulik P., Turkowski P. (2015), *Wymagania dotyczące odporności ogniowej konstrukcji tuneli w kontekście nowelizacji przepisów,* Materiały Budowlane, nr 7, s. 62-63.

Zadajemy sobie często pytanie, co zrobić, aby w jak najkrótszym czasie wykryć pożar? Jak dobrać elementy detekcyjne odpowiedzialne za proces uruchomienia systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych? W artykule przedstawiono informacje na ten temat, omawiając podstawy prawne, budowę czujek pożarowych i central systemu sygnalizacji pożarowej.

DOBÓR ELEMENTÓW
W SYSTEMACH SYGNALIZACJI POŻAROWEJ

st. bryg. dr inż. *Waldemar Wnęk*
Szkoła Główna
Służby Pożarniczej

Wprowadzenie

System sygnalizacji pożarowej to grupa podzespołów, zawierająca centralę sygnalizacji pożarowej, które zestawione w określonej (-ych) konfiguracji (-ach) mogą wykryć i zasygnalizować pożar oraz podać sygnały do odpowiedniego działania – taka definicja pojawiła się w nowelizowanej normie PN-EN 54-1 wprowadzonej przez kraje Unii Europejskiej w 2011 r. Znowelizowano także związane z nim systemy, funkcje i urządzenia opracowując nowy układ systemu sygnalizacji, wprowadzając podział ze względu na wydzielone dla niego funkcje: wykrywania i wyzwalania, sterowania działaniami, funkcje zależne lokalnie i zdalnie związane.

Wymagania prawne, rozporządzenia i wytyczne

Zgodnie z artykułem 5 ustawy o ochronie przeciwpożarowej [5] właściciel, zarządca lub użytkownik budynku, obiektu budowlanego lub terenu, objętych obligatoryjnym stosowaniem systemów sygnalizacji pożarowej wyposażonych w urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe w przypadku, gdy w tym budynku, obiekcie budowlanym lub na terenie nie działa jego własna jednostka ratownicza, jest obowiązany połączyć te urządzenia z obiektem komendy Państwowej Straży Pożarnej lub obiektem, wskazanym przez właściwego miejscowo komendanta powiatowego (miejskiego) Państwowej Straży Pożarnej.

Wynika z tego, że mamy wyznaczone obiekty budowlane, które wymaga się zabezpieczać systemami sygnalizacji pożarowej, a te należy podłączyć do PSP przy wykorzystaniu instalacji monitoringu pożarowego. Wymagania dla systemu sygnalizacji pożarowej, jak i torów transmisji sformalizowano w 2012 r. poprzez opracowanie wytycznych KG PSP.

W rozporządzeniu w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów [6] określono wykaz obiektów obligatoryjnie wybranych do zabezpieczenia ich systemami sygnalizacji pożarowej. Dotyczy to obiektów takich jak:

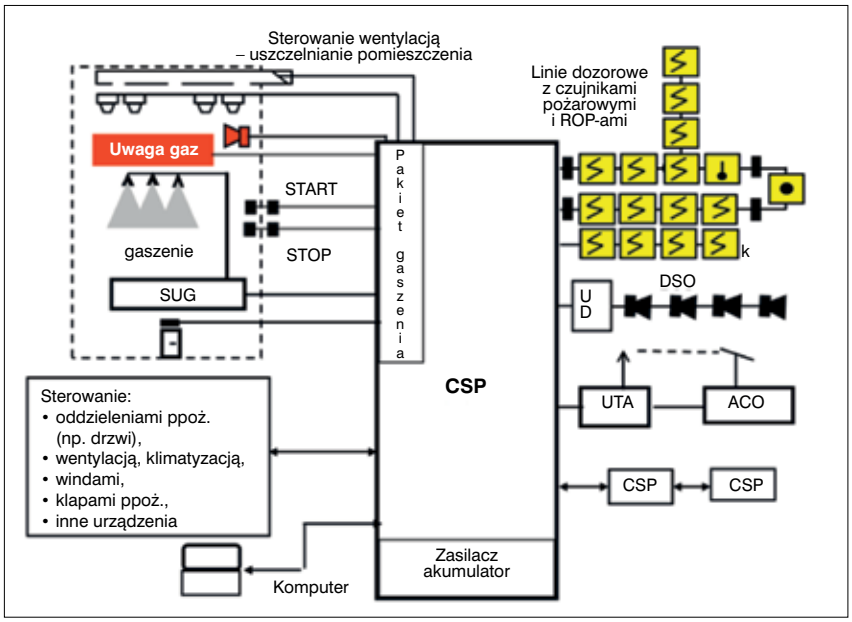
- handlowe lub wystawowe (jednokondygnacyjne o powierzchni strefy pożarowej powyżej 5000 m^2, wielokondygnacyjne o powierzchni strefy pożarowej powyżej 2500 m^2)
- teatry o liczbie miejsc powyżej 300
- kina o liczbie miejsc powyżej 600
- szpitale, z wyjątkiem psychiatrycznych
- sanatoria o liczbie łóżek powyżej 200 w budynku
- domy pomocy społecznej i ośrodki rehabilitacji dla osób niepełnosprawnych o liczbie łóżek powyżej 100 w budynku
- budynki użyteczności publicznej wysokie i wysokościowe (dawniej bud. administracyjne powyżej 25 m)
- budynki zamieszkania zbiorowego, w których przewidywany okres pobytu tych samych osób przekracza 3 doby, o liczbie miejsc noclegowych powyżej 200 osób (dawniej – domy wczasowe, domy studenckie, internaty i inne obiekty hotelowe)
- budynki zamieszkania zbiorowego wyżej niewymienione o liczbie miejsc noclegowych powyżej 50 (dawniej – obiekty hotelowe).

Systemy sygnalizacji pożarowej występują także jako instalacje wspomagające inne urządzenia przeciwpożarowe, co pozwala na wprowadzenie złagodzeń budowlanych w obiektach. Nie są to zapisy wprost z nazwy – systemy, ale pośrednio. W rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie dla obiektów ZL (bez budynków wielokondygnacyjnych W i WW) strefy pożarowe można powiększyć o 100%, dzięki zastosowaniu samoczynnych urządzeń oddymiających uruchamianych systemami wykrywania dymu. Także złagodzenia dotyczą dróg ewakuacyjnych, których długość można powiększyć o 50% poprzez zastosowanie samoczynnych urządzeń oddymiających uruchamianych systemem wykrywania dymu.

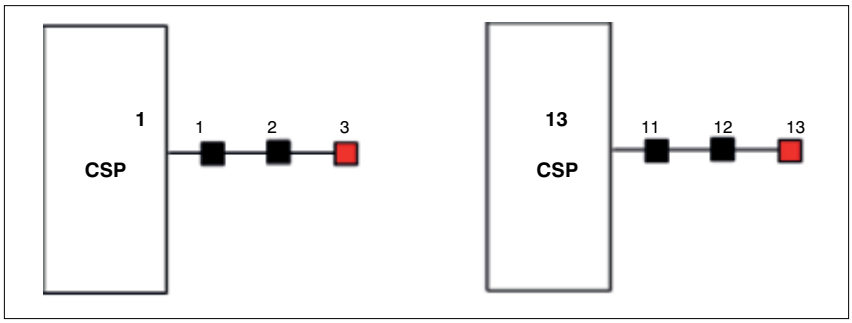
Centrale sygnalizacji pożarowej

W Polsce jest dużo systemów światowych firm, które zajmują się produkcją rozwiązań technicznych systemów sygnalizacji pożarowej. Analizując je możemy wybierać lepsze z punktu widzenia parametrów. Wszystko zależne jest od potrzeb sterowania urządzeniami przeciwpożarowymi przyjętego scenariusza pożarowego.

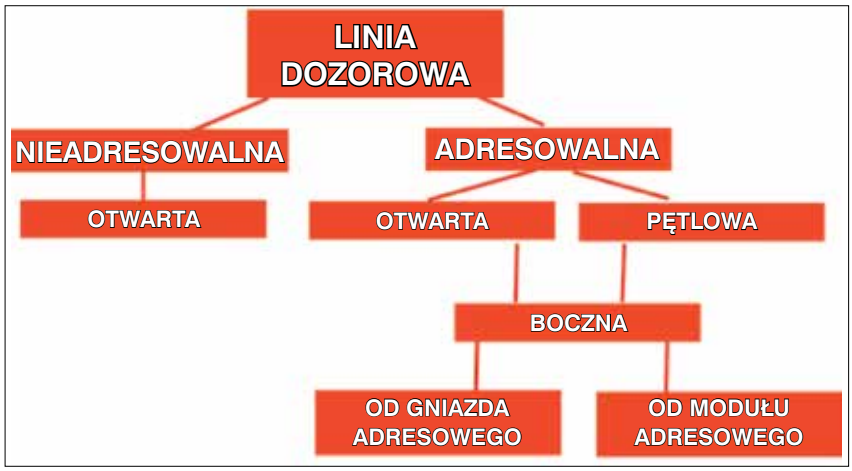
Centrala sygnalizacji pożarowej po otrzymaniu sygnału z czujki o zaistniałym pożarze sygnalizuje w sposób optyczny i dźwiękowy alarm pożarowy. Efektem tego jest włączenie się sygnału dźwiękowego i zapalenie się odpowiedniej lampki wskazującej numer linii i strefy dozorowej, oraz wyświetlacza alarmu ogólnego z napisem POŻAR. W zależności od przyjętej opcji sterowania urządzeniami zewnętrznymi (np. stałymi urządzeniami gaśniczymi) i wentylacją, wykonywane są czynności przewidziane programem centrali. Możliwe jest także przekazywanie za pośrednictwem instalacji monitoringu pożarowego do alarmowego centrum odbiorczego, mieszczącego się w jednostce Państwowej Straży Pożarnej, sygnału o pożarze w chronionym przez system obiekcie.
Centrala sygnalizacji pożarowej nadzoruje stan wszystkich elementów wraz z liniami połączeniowymi (linie dozorowe, sterujące, kontrolne). W chwili zwarcia, przerwy lub doziemienia sygnalizuje w sposób dźwiękowy i optyczny obsługę centrali o uszkodzeniu. Poprzez określone układy jest także informowane alarmowe centrum odbiorcze o uszkodzeniu systemu.



▲ Rys. 1. Przykładowa instalacja sygnalizacji pożarowej



▲ Rys. 2. Idea sygnalizowania zadziałania central sygnalizacji pożarowej nieadresowalnej i adresowalnej



▲ Rys. 3. Podział linii dozorowych

Jak porównywać centrale sygnalizacji pożarowej?

1. Adresowalność

Zadziałanie czujki pożarowej w systemie nieadresowalnym powoduje poinformowanie obsługi o alarmie pożarowym na określonej linii dozorowej (brak identyfikacji czujki), natomiast w systemie adresowalnym pojawia się informacja o zadziałaniu konkretnej czujki pożarowej (rys. 2).

2. Rodzaje linii dozorowych

Linie dozorowe są to tory transmisji najczęściej dwuprzewodowe, łączące czujki pożarowe i ręczne ostrzegacze pożarowe z centralą sygnalizacji pożarowej. Linie dozorowe dzielimy na promieniowe (często nazywane otwartymi) i pętlowe (rys. 3).

Linia dozorowa promieniowa to linia, która dołączona jest jednym końcem do centrali i kończy się na ostatnim elemencie liniowym np. czujce pożarowej.

Uszkodzenie jej (w postaci przerwy) eliminuje z pracy elementy, usytuowane pomiędzy uszkodzeniem a końcem linii. W przypadku linii dozorowej pętlowej zarówno koniec i początek dołączony jest do centrali.

Ze względu na możliwość wpływu uszkodzenia na stan linii dozorowych dzielą się one na typ A i B. Linia dozorowa typu A to linia, w której pojedyncze uszkodzenie (przerwa lub zwarcie) nie eliminuje z dozorowania żadnego ostrzegacza pożarowego, a typu B to linia, w której takie uszkodzenia mogą wyeliminować z dozorowania całą linię.

Linie dozorowe mogą być rozwijane w tzw. linie boczne wykorzystywane w systemie, jeżeli nie potrzebujemy jednoznacznej interpretacji miejsca pożaru. Są to przypadki, w których interesuje nas np. informacja o pożarze w danym pomieszczeniu, a nie tylko, że pali się w tym pomieszczeniu z lewej czy prawej strony od drzwi wejściowych (w systemach adresowych – brak potrzeby wykorzystywania w jednym pomieszczeniu wielu adresów czujek pożarowych).

Dawne systemy sygnalizacji pożarowej (nazywane systemami konwencjonalnymi) dawały możliwość określenia miejsca powstania pożaru przez odczyt z centrali numeru linii dozorowej (zaświecenie lampki wskaźnika linii). Nie można było zinterpretować, który element liniowy wszedł w stan alarmu pożarowego. Obsługa centrali, idąc do pomieszczeń chronionych tą linią dozorową musiała odszukać, która czujka lub ręczny ostrzegacz pożarowy jest w stanie alarmu (czujka – świecenie umieszczonej w obudowie czerwonej diody elektroluminescencyjnej, ROP – świecenie pulsacyjne czerwonego przycisku). Miało to wpływ na czas rozpoczęcia akcji ratowniczo-gaśniczej.

Większość dzisiejszych systemów zapewnia możliwość dokładnej interpretacji i odczytu ze wskaźnika alfanumerycznego nazwy miejsca pożaru np. Obiekt 02 Pokój nr 220 Sekretariat.

3. Warianty alarmowania

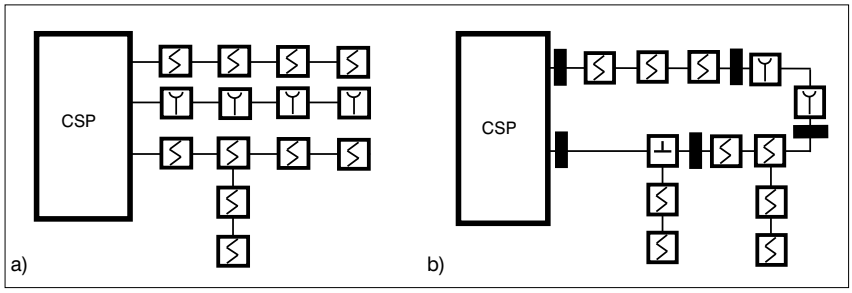
W zależności od systemu centrale mają różne warianty alarmowania, według których można zaprogramować wybrane linie dozorowe, a nawet poszczególne grupy lub wybrane elementy liniowe.

Rozróżniamy dwa stopnie alarmów: wstępny (I stopnia) uruchamiany tylko przy alarmowaniu tzw. dwustopniowym i alarm główny (II stopnia) uruchamiany po alarmie wstępnym lub natychmiast przy tzw. alarmowaniu jednostopniowym.

Przykładowe warianty alarmowania central sygnalizacji pożarowej:

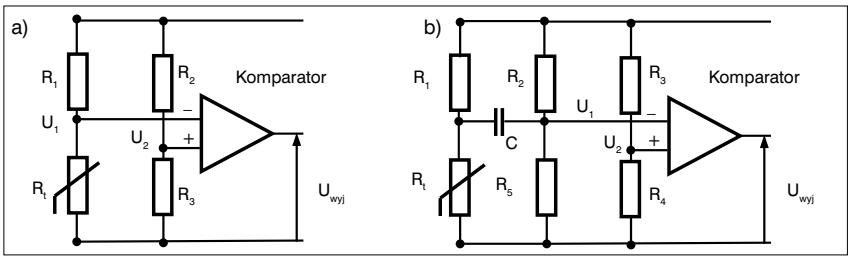
- alarmowanie jednostopniowe zwykłe – zadziałanie ostrzegacza pożarowego powoduje wejście centrali w alarm główny (II stopnia), wariant stosowany najczęściej na liniach dozorowych z ręcznymi ostrzegaczami pożarowymi
- alarmowanie dwustopniowe zwykłe – zadziałanie elementu liniowego wywołuje alarm wstępny, który sygnalizowany jest przez czas T1 (maksymalnie 2 minuty) potrzebny na zgłoszenie się personelu obsługującego centralę, w sposób optyczny i dźwiękowy. Niezgłoszenie się obsługi w czasie T1 powoduje wejście centrali w alarm główny. Natomiast w przypadku reakcji obsługi i skasowanie sygnału dźwiękowego, w centrali rozpoczyna się czas T2 (maksymalnie 10 minut) i jest to czas na tzw. rozpoznanie. Obsługa wówczas dokonuje oceny sytuacji pożarowej. Jeżeli obsługa nie powróci do centrali w czasie T2, centrala CSP wchodzi automatycznie w alarm II stopnia. W czasie T2 można skasować alarm wstępny, jeżeli obsługa ugasi we własnym zakresie pożar bądź stwierdzi, że był to fałszywy alarm.
- alarmowanie jednostopniowe z jednokrotnym kasowaniem – po zadziałaniu elementu liniowego centralka przez określony czas „oczekuje" na uaktywnienie się innego elementu w tej samej strefie ochrony. W przypadku wystąpienia takiej sytuacji CSP wchodzi w alarm główny. Natomiast jeżeli nie zadziała drugi element to następuje skasowanie alarmu pierwszej czujki. Następnie, przez określony czas centrala jest w trybie oczekiwania, czy nastąpi zadziałanie tej samej czujki lub innej z tej strefy, co poprzednio. W przypadku, gdy czujka uaktywni się to centrala wchodzi w alarm II stopnia, a jeśli nie – to przechodzi w stan dozorowania, a alarmy traktuje jako alarm fałszywy. Wariant ten jest najczęściej spotykany w tych obiektach, w których istnieje możliwość chwilowego pojawienia się czynnika pożarowego niezwiązanego z pożarem.
- alarmowanie jednostopniowe po przełączeniu w tryb pracy centrali Personel nieobecny – w przypadku zadziałania elementu liniowego powoduje wejście centrali w stan alarmu głównego. Włączenie tej funkcji może dokonać obsługa przed odejściem od centrali, która wówczas pozostaje bez nadzoru.

Według wytycznych (z lipca 2013 r.) KG PSP dot. monitoringu pożarowego zmniejszono ilość rodzajów alarmowania poprzez ustalenie obligatoryjnego wariantu na tzw. alarmowanie dwustopniowe zwykłe. KG PSP daje możliwość komendantowi miejskiemu wybrania innej wersji w drodze ustaleń z inwestorem. Jednak może to spowodować zwiększenie liczby wyjazdów.



▲ Rys. 4. Przykłady central sygnalizacji pożarowej z liniami dozorowymi: a) z liniami dozorowymi promieniowymi (linie otwarte) i linią boczną, b) z linią dozorową pętlową i boczną

czujka punktowa dymu
ręczny ostrzegacz pożarowy (inaczej ROP)
adapter czujek konwencjonalnych (linii bocznych)
izolator zwarć



▲ Rys. 5. Zasada pracy wybranych układów czujek ciepła: a) układ nadmiarowy, b) układ różniczkowy

Czujki pożarowe

Czujki pożarowe, biorąc pod uwagę parametr wykorzystywany do sygnalizacji pożarowej, dzieli się na: czujki ciepła, dymu, płomieni i gazu.

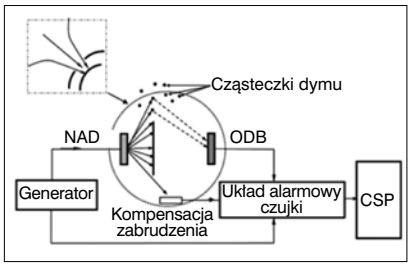
Czujki ciepła są czułe na nienormalną temperaturę i/lub szybkość narastania temperatury lub różnice temperatur. Kontrolują temperaturę w chronionym pomieszczeniu reagując na wzrost temperatury. W wyniku procesu spalania materiału wytwarzana jest energia cieplna, która drogą konwekcji przenosi się od ogniska pożaru do czujki.

Istnieją dwa podstawowe rodzaje czujek ciepła – nadmiarowa i różniczkowa.

Pierwsza z nich wyzwala sygnał alarmu pożarowego, gdy w jej otoczeniu temperatura przekroczy pewną wartość progową przez odpowiednio długi czas. Czujka różniczkowa wyzwala alarm pożarowy, gdy szybkość zmian temperatury w czasie przekracza określoną wartość w odpowiednio długim czasie. Czujek nadmiarowych i różniczkowych nie wolno stosować tam, gdzie są przekraczane parametry dozwolone przez producenta (temperatura pracy, wilgotność, ruch powietrza itp.), niebezpieczna chemicznie atmosfera w pomieszczeniach chronionych oraz występuje mokry pył. Natomiast czujek nadmiarowo-różniczkowych (będących połączeniem ww. rodzajów) nie zaleca się do pomieszczeń, w których temperatura otoczenia zmienia się w granicach progu różniczkowego czujki oraz występuje silny ruch powietrza o zmiennych kierunkach.

Elementem detekcyjnym w czujkach ciepła jest termistor – element półprzewodnikowy, którego rezystancja zależy od temperatury. Termistor najczęściej pracuje w układzie mostkowym (rys. 5), gdzie porównywane są napięcia wyjściowe z układu przez komparator.

Innymi rozwiązaniami są liniowe czujki ciepła z zastosowaniem techniki kabli termoczułych (sensorycznych) lub światłowodów.



▲ Rys. 6. Zasada działania układu detekcyjnego optycznej rozproszeniowej czujki dymu

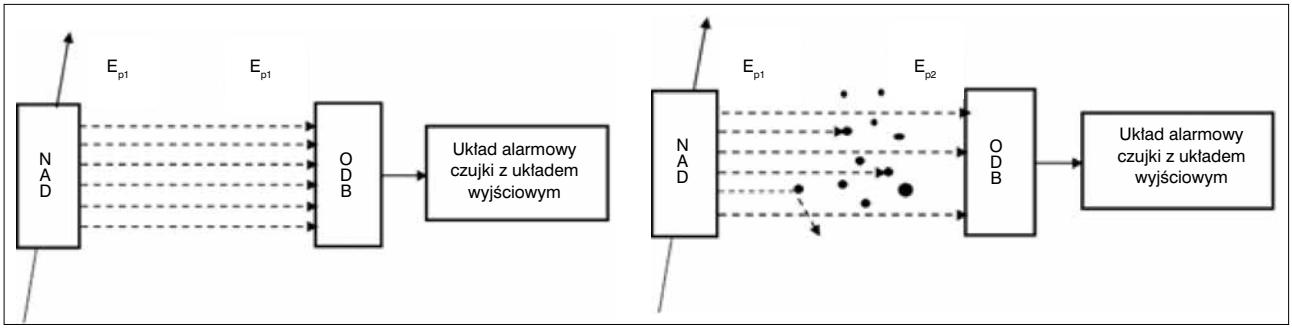
Najczęściej stosowanymi elementami liniowymi w systemach sygnalizacji pożarowej są czujki dymu. Wynika to przede wszystkim z faktu, że w większości przypadków mamy do czynienia z pożarami, w których podstawowym parametrem jest dym, a wzrost innych parametrów pożarowych następuje w późniejszej fazie rozwoju. Są one czułe na stałe lub ciekłe produkty spalania i/lub pirolizy. Czujki dymu podzielono, ze względu na zjawiska wykorzystywane w detekcji na jonizacyjne i optyczne (rozproszeniowe i na światło pochłonięte).

Czujki dymu jonizacyjne są czułe na produkty spalania zdolne wpłynąć na prąd jonizacji płynący przez ich komorę jonizacyjną. Coraz mniej firm zajmuje się ich produkcją.

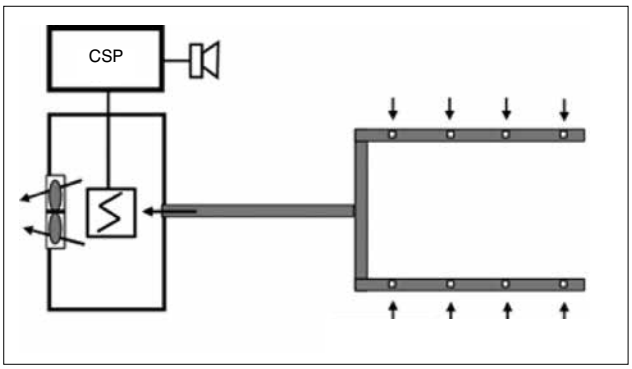
Najbardziej rozpowszechnione wśród czujek optycznych to czujki rozproszeniowe, w których następuje rozproszenie promieniowania na cząstkach dymu. Mają najlepsze właściwości przy spalaniu bezpłomieniowym substancji palnych (dym koloru białego).

Następnym rodzajem są czujki dymu wykorzystujące zjawisko pochłaniania światła. Na rys. 7 przedstawiono zasadę ich działania. Wykorzystuje się w nich zjawisko modulacji strumienia promieniowania przez cząstki dymu, co powoduje, że część promieniowania nie dociera do odbiornika. W wyniku tego zmniejsza się energia promieniowania docierającego do odbiornika, co wykrywane jest przez układ alarmowy czujki.

Do najbardziej czułych czujek dymu należy zaliczyć systemy zasysające. Ogólna zasada działania oparta jest na zasysaniu powietrza z chronionego pomieszczenia. Następnie element detekcyjny, w prostszych rozwiązaniach czujka dymu, analizuje



▲ Rys. 7. Zasada działania czujki na światło pochłonięte:
a) czujka w stanie dozorowania
b) czujka w stanie alarmu (po spełnieniu kryterium zadziałania)
Ep – energia promieniowania, NAD – nadajnik promieniowania, ODB – odbiornik promieniowania

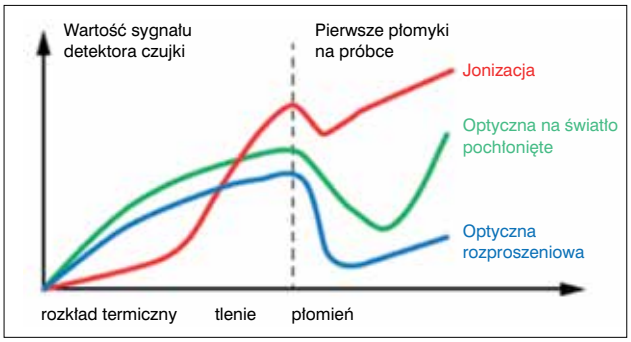


◄ Rys. 8. Układ systemu ssącego detekcji dymu (z optyczną czujką dymu)

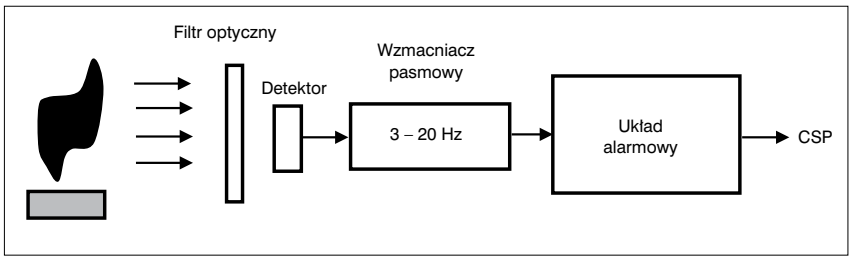
skład powietrza. Po przekroczeniu progu zadziałania czujki następuje uruchomienie sygnalizacji optycznej i dźwiękowej w centrali. Większa czułość układów detekcyjnych uzyskiwana jest w układach ssących z zastosowaniem techniki laserowej. System może mieć kilka programowalnych progów alarmowych, obejmujących poziom zadymienia w granicach od 0,005 do 20%/m.
Biorąc pod uwagę sposób spalania materiałów w pomieszczeniach chronionych należy stwierdzić, że czujki jonizacyjne lepiej wykrywają pożary płomieniowe, a optyczne – pożary bezpłomieniowe (rys. 9).

Kolejnym rodzajem są czujki płomienia, które reagują na promieniowanie emitowane przez płomień. Jest on najbardziej widoczną postacią spalania się materiałów palnych. Czujki działają na zasadzie selekcji częstotliwości migotania płomienia. Światło migoczące płomienia pada poprzez szerokokątny układ optyczny na fotoelement. Tam zostaje przetworzone na sygnał elektryczny o częstotliwości migotania płomienia (3-20 Hz). Ciało podlegające spalaniu płomieniowemu wysyła promieniowanie elektromagnetyczne o określonym rozkładzie spektralnym.
Na rynku najczęściej spotykanymi czujkami płomienia są te, które wykorzystują promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu długości fal podczerwieni (rys. 10) i ultrafioletu.
Przy instalowaniu tych urządzeń trzeba zwrócić uwagę na zjawiska uboczne, symulujące sytuacje zachodzące przy pożarze. Czujek płomienia nie należy instalować w takich pomieszczeniach, w których może wystąpić, np. modulowane światło słoneczne przez poruszające się drzewa, promieniowanie ultrafioletowe wytwarzane w trakcie spawania łukowego lub pojawienie się płomieni wykorzystywanych w zabezpieczanym procesie technologicznym.

Z tego typu ograniczeniami można sobie poradzić stosując np. specjalne osłony, jak i dobór parametrów układu dyskryminacji niepożądanych częstotliwości, a nawet wyłączenie w trakcie prowadzenia prac remontowych. Dla bardziej wymagających procesów można stosować wielobarwowe czujki płomienia (nawet 3-barwowe).
Coraz częściej mówi się o systemach zabezpieczeń z zastosowaniem czujek tzw. wielodetektorowych, których konstrukcja stanowi kombinację ww. rodzajów.



◄ Rys. 9. Porównanie czułości czujek dymu od rodzaju spalania



▲ Rys. 10. Idea działania czujki płomienia działającej w zakresie podczerwieni

Literatura

1. Wnęk W., *Instalacje sygnalizacji pożarowej. Wstęp do projektowania,* Systemy Alarmowe, nr 5, s. 86-87, wrzesień-październik 2012 r.
2. Wnęk W., *Instalacje sygnalizacji pożarowej. Wymagania dotyczące linii dozorowych,* Systemy Alarmowe nr 6, s. 40-42, listopad-grudzień 2012 r.
3. Wnęk W., *Czujki pożarowe cz. 2. Optyczne czujki dymu,* Systemy Alarmowe, 2/2013, s. 46-48.
4. Wnęk W., *Czujki pożarowe cz. 3. Punktowe czujki ciepła,* Systemy Alarmowe, 3/2013, s. 56-57.
5. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami).
6. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109, poz. 719, 2010 r.).
7. 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 dnia 16 czerwca 2002 r. z późniejszymi zmianami – nowelizacja 12 marca 2009 r.).
8. PN-EN 54-1:2011 Systemy sygnalizacji pożarowej. Wprowadzenie.

▲ Fot. 1. Hydrant wewnętrzny z wężem półsztywnym. Źródło: archiwum CNBOP-PIB

Zapewnienie bezpiecznych warunków osobom przebywającym w obiektach budowlanych wymaga zastosowania stałych urządzeń gaśniczych, w skrócie SUG. Są to urządzenia zamontowane na stałe, zawierające określoną ilość środka gaśniczego, połączone ze stałymi dyszami, przez które środek gaśniczy jest podawany do gaszenia pożaru. Uruchomienie SUG odbywa się zwykle automatycznie tj. bez potrzeby ingerencji człowieka.

st. kpt. mgr inż. *Tomasz Kiełbasa,*
mgr inż. *Marta Gołaszewska*
Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy

ANALIZA INSTALACJI PRZECIWPOŻAROWYCH WODNYCH I GAZOWYCH

Wstęp

Wyróżnia się kilka rodzajów SUG, zależnie od przyjętego kryterium. Najpopularniejsze z nich dotyczą podziału ze względu na:

- zastosowany środek gaśniczy tj.: wodne (tryskaczowe, zraszaczowe, na mgłę wodną), gazowe, pianowe, proszkowe i aerozolowe
- sposób działania: standardowe (zwane inaczej kubaturowymi), miejscowe i sekwencyjne (stopniowane, tj. gaszenie rozpoczyna się od oddziaływania miejscowego, a gdy jest to nieskuteczne urządzenie przechodzi do działania kubaturowego).

Oprócz samych SUG, obiekty budowlane wyposażane mogą być w instalacje wodociągowe przeciwpożarowe. Zasady stosowania ww. urządzeń i instalacji reguluje rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109, poz. 719). W niniejszym artykule zostały poglądowo przedstawione najważniejsze informacje na temat SUG wodnych, instalacji wodociągowych przeciwpożarowych oraz SUG gazowych.

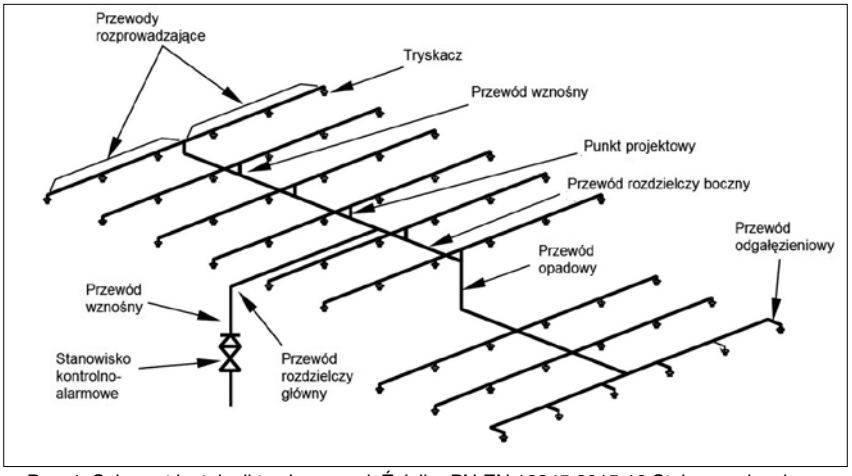
Instalacje tryskaczowe, zraszaczowe i mgły wodnej

Instalacje tryskaczowe są samoczynnymi urządzeniami wodnymi, które składają się z przewodów rurowych z wodą, wyposażonych w tryskacze rozmieszczone w odpowiednich odstępach i na odpowiednich wysokościach. Zamieszczone nad przestrzenią chronioną reagują na wzrost temperatury spowodowany gorącymi gazami pożarowymi poprzez pęknięcie lub stopienie elementu zamykającego wylot wody z tryskacza. Mechanizm działania urządzenia tryskaczowego polega na chłodzeniu wodą ogniska pożaru oraz zwilżaniu powierzchni przylegających do niego. To co wyróżnia przedmiotowe urządzenie to podawanie wody do gaszenia tylko w przestrzeni, w której wystąpiły gorące gazy pożarowe. Przykładowymi dokumentami normalizacyjnymi regulującymi kwestie projektowania i instalowania urządzeń tryskaczowych są: PN-EN 12845 [1], VdS CEA 4001 [2], NFPA 13 [3].

W chwili obecnej na rynku dostępnych jest wiele rodzajów tryskaczy, dobieranych w zależności od charakteru i specyfiki przestrzeni chronionej, przykładowo: wiszące, stojące, przyścienne, obudowane, suche, wczesnego/normalnego gaszenia, szybkiego/normalnego reagowania, ELO (tryskacze o zwiększonym otworze wypływowym), o zwiększonej powierzchni działania (EC), okienne itd. Temperatura zadziałania elementu termoczułego dostępna jest w zakresie od +57°C nawet do +343°C.

Budynki i przestrzenie, które mają być chronione urządzeniami tryskaczowymi kwalifikowane są do co najmniej jednej z klas zagrożenia pożarowego [1]:

- LH – małe zagrożenie pożarowe
- OH – średnie zagrożenie pożarowe (OH1, OH2, OH3, OH4)
- HHP – duże zagrożenie pożarowe, produkcja/przetwarzanie (HHP1, HHP2, HHP3, HHP4)



▲ Rys. 1. Schemat instalacji tryskaczowej. Źródło: PN-EN 12845:2015-10 Stałe urządzenia gaśnicze – Automatyczne urządzenia tryskaczowe – Projektowanie, instalowanie i konserwacja

- HHS – duże zagrożenie pożarowe, składowanie (HHS1, HHS2, HHS3, HHS4).

Inne przywołane standardy projektowe zawierają zbliżone podejście do klasyfikacji przestrzeni chronionych.

Jako typowe miejsca zastosowań urządzeń tryskaczowych można wskazać budynki użyteczności publicznej, obiekty handlowe, zakłady produkcyjne, magazyny, określone urządzenia technologiczne. Ze względu na rodzaj środka gaśniczego (woda) urządzenia tryskaczowe nie mogą być stosowane (przykładowo) tam, gdzie podanie wody mogłoby spowodować wzrost zagrożenia, np. do gaszenia urządzeń gastronomicznych (ze względu na występujący rozgrzany olej) czy urządzeń elektrycznych.

Kolejnym rodzajem instalacji wodnych stosowanych w ochronie przeciwpożarowej są instalacje zraszaczowe. To samoczynne urządzenia gaśnicze wodne składające się ze stanowiska zaworu wzbudzającego, przewodów rurowych z zainstalowanymi na nich otwartymi dyszami (tj. zraszaczami) oraz elementów uruchamiających. Urządzenia zraszaczowe służą do gaszenia pożaru lub zabezpieczania powierzchni sąsiadujących poprzez ich chłodzenie. Ich mechanizm gaśniczy jest podobny jak w przypadku urządzeń tryskaczowych, przy czym zadziałanie instalacji zraszaczowej powoduje wypływ wody nie tylko nad ogniskiem pożaru, ale na całej powierzchni chronionej sekcją urządzenia zraszaczowego. Wśród dokumentów normalizacyjnych obejmujących projektowanie i instalowanie oraz możliwości stosowania urządzeń, wskazać należy przede wszystkim: CEN/TS 14816 [4], VdS 2109 [5], NFPA 15 [6].

Zakres stosowania urządzeń zraszaczowych obejmuje, np.: sceny teatralne, silosy, hangary lotnicze, urządzenia technologiczne przemysłu drzewnego czy zbiorniki naziemne do cieczy palnych (chłodzenie). Przeciwwskazania do wykorzystywania urządzeń zraszaczowych są zbieżne z tymi określonymi dla urządzeń tryskaczowych.

Urządzenia gaśnicze mgłowe to samoczynne urządzenia stosowane do gaszenia pożaru lub ograniczania jego rozwoju, składające się ze stanowiska zaworu wzbudzającego, przewodów rurowych z dyszami (otwartymi lub zamkniętymi za pomocą elementów termoczułych) oraz środków służących do ich uruchomienia (fot. 2). Ich wyróżnikiem jest konstrukcja stosowanych dysz (tryskaczy, zraszaczy, głowic), które wytwarzają mgłę wodną o średnicy kropel mniejszej niż 1 mm. Podstawowymi dokumentami regulującymi kwestie projektowania i instalowania tych urządzeń są: CEN/TS 14972 [7], VdS 3188 [8], NFPA 750 [9].

Klasyfikację systemów z uwagi na ciśnienie robocze przedstawiono w tabeli 1.

▲ Fot. 2. Głowica mgłowa zamknięta. Źródło: archiwum CNBOP-PIB

Głównymi mechanizmami gaśniczymi mgły wodnej jest:

- chłodzenie strefy spalania i gazów pożarowych
- chłodzenie płonącego materiału
- wypieranie tlenu z powietrza
- osłabienie promieniowania cieplnego.

Zakres stosowania urządzeń gaśniczych mgłowych obejmuje, np.: tunele kablowe, elektrownie i elektrociepłownie, maszynownie, zabytki, archiwa, hotele, obiekty typu offshore. Należy bowiem podkreślić, iż warunkiem ich użycia do zabezpieczenia określonej przestrzeni jest wykazanie skuteczności gaśniczej dla danego obiektu na drodze testów pożarowych przeprowadzonych w skali rzeczywistej.

Instalacje wodociągowe przeciwpożarowe

W budynkach mogą występować następujące rodzaje punktów poboru wody do celów przeciwpożarowych:

- hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym, o nominalnej średnicy węża 19, 25 lub 33 mm

▼ Tab. 1. Klasyfikacja systemów mgłowych ze względu na wartość ciśnienia roboczego. Źródło: opracowanie M. Gołaszewska na podstawie NFPA 750 i CEN/TS 14972

	NFPA 750	CEN/TS 14972
Niskociśnieniowe	< 12,1 bar (175 psi)	< 12,5 bar
Średniociśnieniowe	12,1 bar < p < 34,5 bar (175 psi) (500 psi)	12,5 bar < p < 35 bar
Wysokociśnieniowe	> 34,5 bar (500 psi)	≥ 35 bar

- hydranty wewnętrzne z wężem płasko składanym o nominalnej śr. węża 52 mm
- zawory hydrantowe, umożliwiające przyłączenie przez straż pożarną węża o nominalnej średnicy węża 52 mm.

Hydranty wewnętrzne należą do wodnych urządzeń wykorzystywanych do zwalczania pożarów. Hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym (fot. 1) składają się przede wszystkim ze zwijadła z dostarczaną centralnie wodą, automatycznego lub ręcznego zaworu odcinającego sąsiadującego ze zwijadłem, węża półsztywnego, prądownicy zamykanej i, jeśli to konieczne, z prowadnicy węża.

Hydranty wewnętrzne z wężem płasko składanym (fot. 3) składają się zasadniczo z szafki lub osłony, wspornika węża, ręcznego zaworu odcinającego, węża płasko składanego wraz z łącznikami, prądownicy z zaworem odcinającym.

Hydranty wewnętrzne, w przeciwieństwie do stałych urządzeń gaśniczych, wymagają uruchomienia przez człowieka i jest to możliwe po otwarciu zaworu odcinającego. Następnie należy skierować prądownicę na ognisko pożaru i rozpocząć podawanie wody, po uprzednim otwarciu zaworu prądownicy. W przypadku hydrantów wewnętrznych, wyposażonych w automatyczny zawór odcinający wlotowy, jego otwarcie realizowane jest przez wyciągnięcie węża powodujące obrót zwijadła. Zgodnie z normą wyrobu, otwarcie automatycznego zaworu odcinającego wlotowego powinno nastąpić po 3,5 obrotach zwijadła.

▲ Fot. 3. Hydrant wewnętrzny z wężem płasko składanym. Źródło: archiwum CNBOP-PIB

▲ Fot. 4. Zawór hydrantowy. Źródło: archiwum CNBOP-PIB

Zawory hydrantowe 52 są zaworami typu wzniosowego. Składają się z korpusu, wrzeciona gwintowanego, króćców: wlotowego i wylotowego oraz nasady 52. Zawory hydrantowe stanowią punkty poboru wody do celów przeciwpożarowych (fot. 4).

Hydranty i zawory hydrantowe montowane są na przewodach zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej, wykonanych jako piony (nawodnione lub suche) na lub przy klatkach schodowych, bądź jako przewody rozprowadzające w budynkach jednokondygnacyjnych oraz, jeżeli zachodzi taka potrzeba, na każdym poziomie obiektów wielokondygnacyjnych [10].

Stałe urządzenia gaśnicze gazowe

Stałe urządzenia gaśnicze gazowe, zwane w skrócie SUG gazowe, to urządzenia stosowane w celu dostarczenia gazowego środka gaśniczego do przestrzeni chronionej, w której wystąpił pożar, w celu jego ugaszenia.
Do typowych zagrożeń występujących w przestrzeniach, które mogą być przedmiotem ochrony przez SUG gazowe należą, m.in. zagrożenia elektryczne i elektroniczne, przestrzenie telekomunikacyjne, technologiczne i przemysłowe, palne ciecze i gazy, zbiory muzealne, archiwalne lub inne wartościowe mienie.
W SUG gazowych stosowane są następujące gazy gaśnicze: dwutlenek węgla, gazy obojętne (azot, argon i ich mieszaniny) oraz chlorowcopochodne węglowodorów.

Działanie gaśnicze dwutlenku węgla i gazów obojętnych polega głównie na obniżeniu stężenia tlenu poprzez jego wypieranie z przestrzeni chronionej i na chłodzeniu płomieni. Z kolei działanie gaśnicze chlorowcopochodnych węglowodorów polega na połączeniu oddziaływania chłodzącego z chemicznym oddziaływaniem gazu gaśniczego na reakcję spalania. Ze względu na specyfikę oddziaływania gaśniczego, czas podawania gazów w celu osiągnięcia przez nie stężenia gaśniczego trwa do 60 sekund (w przypadku gazów obojętnych) lub do 10 sekund (dla chlorowcopochodnych węglowodorów).

Projektowanie SUG gazowych odbywa się na podstawie następujących standardów:
- dwutlenek węgla – ISO 6183 [11], VdS 2093 [12], NFPA 12 [13]
- gazy obojętne – PN-EN 15004-1 [14], ISO 14520-1 [15], VdS 2380 [16], NFPA 2001 [17]
- chlorowcopochodne węglowodorów – PN-EN 15004-1 [14], ISO 14520-1 [18], VdS 2381 [19], NFPA 2001 [20].

Należy mieć na uwadze, że zasady projektowania przewidują utrzymanie stężenia gazu gaśniczego po jego wyładowaniu na takim poziomie, by w przestrzeni chronionej przez 10 minut nie doszło do ponownego wystąpienia pożaru. Dlatego po czasie 10 minut (lub dłuższym – jeśli wynika to z dokumentacji wykonanych SUG) konieczne jest podjęcie działań mających na celu dokonanie identyfikacji źródła pożaru i, jeśli okaże się to niezbędne, jego zneutralizowanie.

Polskie przepisy [21] przewidują stosowanie SUG (w tym SUG gazowych) w archiwach, wyznaczonych przez Naczelnego Dyrektora

▲ Fot. 5. Przykładowa instalacja SUG gazowych, wykorzystywana do celów szkoleniowych. Źródło: archiwum CNBOP-PIB

▼ Tab. 2. Klasyfikacja SUG gazowych ze względu na stosowany gaz gaśniczy. Źródło: opracowanie T. Kiełbasa

Rodzaj środka gaśniczego	Identyfikacja gazu gaśniczego	Nazwa środka gaśniczego	Ciśnienie gazu w zbiorniku
Dwutlenek węgla	CO_2	-	50 bar (przy +15°C) lub 20 bar (przy -20°C)
Gazy obojętne i mieszaniny gazów obojętnych	Ar	IG-01	150, 200 lub 300 bar
	N_2	IG-100	
	N_2 (50%), Ar (50%)	IG-55	
	N_2 (52%), Ar (40%), CO_2 (8%)	IG-541	
Chlorowcopochodne węglowodorów	CHF_2CF_3	HFC 125	25, 34, 42 lub 50 bar
	CF_3CHFCF_3	HFC 227ea	
	$CF_3CH_2CF_3$	HFC 236fa	
	$CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$	FK-5-1-12	

Archiwów Państwowych, muzeach oraz zabytkach budowlanych, wskazanych przez Generalnego Konserwatora Zabytków w uzgodnieniu z Komendantem Głównym Państwowej Straży Pożarnej oraz ośrodkach elektronicznego przetwarzania danych o znaczeniu krajowym. SUG gazowe można dodatkowo zastosować w obiektach technologicznych, związanych z transportem ropy naftowej i produktów naftowych [22] oraz w tłoczniach gazu bez stałej obsługi pomieszczenia sprężarek [23]. Jednocześnie należy zauważyć, że SUG gazowe mogą mieć wpływ na zdrowie ludzi, dlatego polskie przepisy przewidują obowiązek zapewnienia warunków bezpieczeństwa dla osób przebywających w pomieszczeniach chronionych przez te urządzenia, zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi SUG gazowych.

Podsumowanie

Celem niniejszego artykułu było dokonanie analizy instalacji przeciwpożarowych wodnych i gazowych. Przedstawiono zasadniczy podział, budowę, zasadę działania oraz możliwości stosowania instalacji. Należy jednak zwrócić uwagę, iż obok wymagań czysto projektowych/użytkowych, przedmiotowe wyroby podlegają postanowieniom przepisów z zakresu oceny zgodności. Informacje na temat wymaganych dokumentów certyfikacyjnych dla omawianych urządzeń i ich kluczowych podzespołów znaleźć można w Standardzie CNBOP-PIB 0001 „Wprowadzenie do obrotu i użytkowania urządzeń przeciwpożarowych".

Literatura

1. PN-EN 12845:2015-10 Stałe urządzenia gaśnicze – Automatyczne urządzenia tryskaczowe – Projektowanie, instalowanie i konserwacja.
2. VdS CEA 4001 Sprinkler Systems – Planning and Installation, Edition 2013-08.
3. NFPA 13: Standard for the installation of sprinkler systems, Edition 2016.
4. CEN/TS 14816:2008 Fixed firefighting systems. Water spray systems. Design and installation.
5. VdS 2109en Water Spray Systems, Planning and Installation, Edition 2012-06.
6. NFPA 15: Standard for water spray fixed systems for fire protection, Edition 2012.
7. CEN/TS 14972:2011 Fixed firefighting systems – Watermist systems – Design and installation.
8. VdS 3188en Guidelines for Water Mist Sprinkler Systems and Water Mist Extinguishing Systems (High Pressure Systems), Planning and Installation.
9. NFPA 750 Standard on Water Mist Fire Protection Systems, Edition 2015.
10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. nr 85, poz. 553).
11. ISO 6183:2009 Fire protection equipment – Carbon dioxide extinguishing systems for use on premises – Design and installation.
12. VdS 2093 CO2-Feuerlöschanlagen, Planung und Einbau, Edition 2009-06.
13. NFPA 12: Standard On Carbon Dioxide Extinguishing Systems, Edition 2015.
14. PN-EN 15004-1:2008 Stałe urządzenia gaśnicze – Urządzenia gaśnicze gazowe – Część 1: Ogólne wymagania dotyczące projektowania i instalowania.
15. ISO 14520-1:2015 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 1: General requirements.
16. VdS 2380 Fire Extinguishing Systems using non-liquefied Inert Gases, Planning and Installation, Edition 2014-06.
17. NFPA 2001 Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems, Edition 2015.
18. ISO 14520-1:2015 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 1: General requirements.
19. VdS 2381 Fire Extinguishing Systems using Halocarbon Gases, Planning and Installation, Edition 2014-11.
20. NFPA 2001 Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems, Edition 2015.
21. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109, poz. 719).
22. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. nr 243, poz. 2063).
23. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 14 listopada 1995 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. nr 139, poz. 686).

PRZEGLĄD produktów i realizacji, WYPOWIEDZI ekspertów

Bezszprosowe ściany przeciwpożarowe ALUFIRE Vision Line

System gaszenia lokalnego Fire Trace

Stalowe drzwi przeciwpożarowe

Otulina PAROC Hvac Section AluCoat T

Garażowy detektor Tmaster CO/LPG/NO_2 G

Rozwierane bramy przeciwpożarowe

Wieżowce przy placu Grunwaldzkim

Oddymianie obiektów przemysłowych z zastosowaniem klap dymowych a współczynniki przenikania ciepła i ochrona przeciwpożarowa

Jakie są wytyczne projektowania instalacji odgromowych?

Scenariusz rozwoju zdarzeń w czasie pożaru a rozwiązania projektowe instalacji automatyki pożarowej

Wytyczne dla wentylacji garaży wielostanowiskowych

Projektowanie instalacji wentylacji oddymiającej – zasady rozmieszczania kompensatorów wydłużeń termicznych

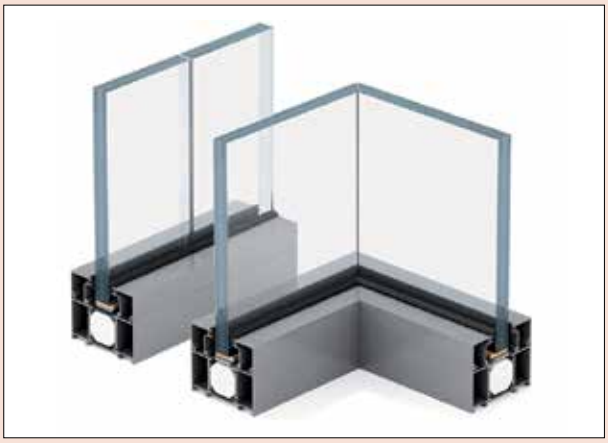
Wentylacja w garażach

Bezpieczeństwo i energooszczędność systemów oddymiania

Wpływ izolacyjności termicznej na bezpieczeństwo pożarowe budynków

Efektywność kosztów poniesionych na zabezpieczenie przeciwpożarowe w rozwiązaniach TP TELTECH

Produkt



Bezszprosowe ściany przeciwpożarowe ALUFIRE Vision Line

Producent: ALUFIRE Sp. z o.o. Sp. K.
Zastosowanie: konstrukcje przeciwpożarowe

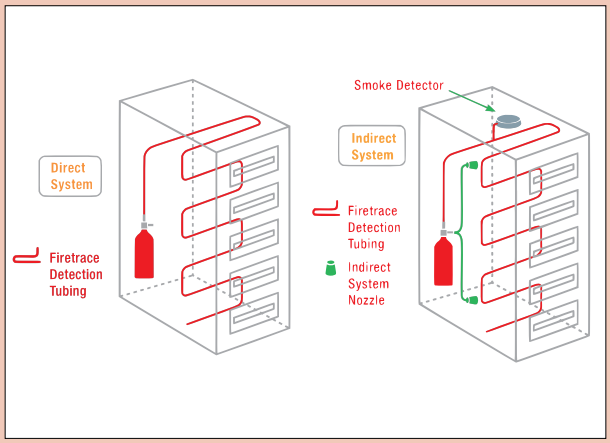
Nowością w ofercie firmy są bezszprosowe ściany przeciwpożarowe ALUFIRE Vision Line. Długość ścian jest nieograniczona, a maksymalna wysokość może osiągać 3,3 m. Dzięki stosowaniu szkła laminowanego klasy EI 30 lub EI 60 całkowita szerokość pasów nieprzeziernych wynosi tylko 4-6 mm. Przy zastosowaniu szkła hartowanego przeciwpożarowego szerokość ta wynosi ok. 30 mm. Połączenia kątowe wykonane są na zasadzie „szyba do szyby" bez użycia dodatkowych listew maskujących. Uzupełnieniem szklanych ścian przeciwpożarowych mogą być drzwi ALUFIRE EI 30, EI 60 oraz bezklasowe drzwi drewniane lub całoszklane. Wyrób wyróżniono w konkursie „Dobry Wzór 2015" Instytutu Wzornictwa Przemysłowego w Warszawie. Produkt otrzymał Aprobaty Techniczne ITB nr AT-15-9439/2015, AT-15-6520/2016.

System gaszenia lokalnego Fire Trace

Produkt

Dystrybutor: DEKK Fire Solutions Sp. z o.o.
Producent: Fire Trace
Zastosowanie: gaszenie lokalne szaf elektrycznych, serwerów, komór silnika i wielu innych

System Fire Trace ze środkiem gaśniczym Novec lub innym wyzwalany jest bezpośrednio w zagrożonej strefie. Specjalny przewód wyprowadzony z butli do chronionego obszaru spełnia zarówno zadanie detekcji pożaru, jak i dostawy środka gaśniczego. Wyzwolony środek gaśniczy ma za zadanie tłumienie rozprzestrzeniania się ognia.
Wielkość butli zależna jest od wielkości chronionego obszaru. Jedna butla może w niektórych przypadkach chronić kilka obszarów.
System gaszenia lokalnego dostępny jest również w wersji wykorzystującej detektory dymu i dysze kierunkowe. Różne konfiguracje systemu pozwalają wykorzystać go w nieograniczonych typach aplikacji.
Systemy Fire Trace mają obecnie ponad 20 międzynarodowych certyfikatów, m.in. FM, UL.



Produkt

Stalowe drzwi przeciwpożarowe

Producent: Hörmann Polska sp. z o.o.

Firma Hörmann oferuje stalowe drzwi przeciwpożarowe w klasie EI_2 30 lub EI_2 60, które dostępne są zarówno w wersji 1-skrzydłowej, jak i 2-skrzydłowej. Drzwi te z odpowiednim wyposażeniem dodatkowym mogą pełnić także inne funkcje, np. dymoszczelne lub – w miejscach narażonych na szkodliwy hałas – dźwiękoszczelne.
Natomiast tam, gdzie wymaga tego bezpieczeństwo, proponowane są w wersji o zwiększonej odporności na włamanie, w klasie RC 2, RC 3, a także RC 4 wg normy PN-EN 1627. Jako wyposażenie specjalne drzwi przeciwpożarowych Hörmann oferuje też całą gamę przeszkleń o rozmaitych kształtach oraz stałe naświetla górne.
Do drzwi oferowane są również: kratki wentylacyjne, samozamykacze, elektryczne elementy wyposażenia, zamki i okucia przeciwpaniczne spełniające wymagania normy PN-EN 179 i PN-EN 1125 oraz różnego typu systemy ościeżnic i zawiasów.

Produkt

Otulina PAROC Hvac Section AluCoat T

Producent: Paroc Polska Sp. z o.o.
Zastosowanie: izolacja termiczna, akustyczna i ogniowa przewodów grzewczych, c.w.u. i z.w.u., parowych, klimatyzacyjnych i kominowych

Otulina PAROC Hvac Section AluCoat T dzięki niskiemu współczynnikowi przewodzenia ciepła minimalizuje straty energii i zwiększa sprawność obiegu medium w instalacjach. W połączeniu z dodatkowym pokryciem z folii aluminiowej, wełna Paroc ma wysoki współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej, dzięki czemu chroni metalowe powierzchnie przewodów przed działaniem wilgoci i innych szkodliwych substancji.
Otulinę cechuje klasa reakcji na ogień A2L-s1,d0 (wyrób niepalny), która oznacza, że otulina nie przyczynia się do rozprzestrzeniania ognia, a w warunkach pożaru generuje bardzo ograniczoną ilość dymu i nie wytwarza palących się kropli. Charakteryzuje się również dużą wytrzymałością mechaniczną – wełna pokryta zbrojoną warstwą aluminium nie osiada wraz z upływem czasu, nawet przy intensywnej eksploatacji czy stosowaniu na przewodach o dużej średnicy. Dzięki wysokiej jakości materiałów i wykonania, produkt zachowuje swoją grubość oraz parametry użytkowe przez cały okres eksploatacyjny.

Garażowy detektor Tmaster CO/LPG/NO_2 G

Producent: Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe PRO-SERVICE® Sp. z o.o.
Zastosowanie: garaże, parkingi podziemne

Trójgazowy detektor Tmaster CO/LPG/NO_2 G stosowany jest w stacjonarnych systemach detekcji tlenku węgla (CO), propanu-butanu (LPG) oraz dwutlenku azotu (NO_2) poza strefami zagrożonymi wybuchem. Urządzenie współpracuje z typowymi centralkami alarmowymi lub sterownikami przemysłowymi.
Napięcie zasilania detektora wynosi 12 V (DC). W zależności od wersji może mieć różne rodzaje wyjść:

- prądowe: ciągłe (4-20 mA) lub dwuprogowe (4/8/12 mA)
- napięciowe typu OC (NC lub NO), dwa wyjścia sygnalizujące przekroczenie progów alarmowych A1 i A2
- cyfrowe: łącze RS485, protokół Modbus RTU, detektor adresowalny.

W detektorze Tmaster stosowane są następujące czujniki: elektrochemiczny NO_2 (selektywny, progi alarmowe 3/6 ppm), elektrochemiczny CO (selektywny, pomiar lub detekcja, zakres pomiarowy 0-500 ppm, progi alarmowe 40/100 ppm) i półprzewodnikowy LPG (nieselektywny, progi alarmowe 10/30% DGW).

Produkt

Produkt

Rozwierane bramy przeciwpożarowe

Dystrybutor w Polsce: SL Sp. z o.o.
Producent: PENEDER Bau-Elemente GmbH
Zastosowanie: pionowe przegrody budowlane

Bramy rozwierane typu FG produkowane są w wersji 1- i 2-skrzydłowej, w klasach odporności ogniowej od EI_2 30 do EI_2 120 i bez odporności ogniowej. Wymiary w świetle ościeżnicy wynoszą: szer. 5620 mm, wys. 6160 mm, gr. 92 mm. Dzięki panelowej budowie skrzydła bramy są transportowane standardowymi środkami i w większości przypadków mogą być montowane bez użycia dźwigu. Skrzydło obłożone jest stalową blachą ocynkowaną gr. 0,75 mm. Sztywne ościeżnice bram (narożne, wewnętrzne) wykonane są z blachy ocynkowanej gr. 3,00 mm, natomiast skrzydła – zawieszone na specjalnych zawiasach dużej nośności – ze stali nierdzewnej. Produkty są lakierowane proszkowo na kolory według palety RAL i NCS. W skrzydłach bram mogą być montowane drzwi przejściowe, przeszklenia, kratki wentylacyjne. Firma oferuje do wyboru dodatkowe wyposażenie: samozamykacze, zamki z funkcjami antypanicznymi i ewakuacyjnymi, kontaktrony, elektrotrzymacze.

Realizacja

Wieżowce przy placu Grunwaldzkim

Producent materiałów izolacyjnych: ISOROC Polska S.A.
Inwestor: Spółdzielnia Mieszkaniowa PIAST
Wykonawca: PBU Budopol-Poznań Sp. z o.o.
Lokalizacja: Wrocław
Realizacja: w trakcie realizacji

Bardzo charakterystyczne, powstałe w latach 1970-1973 osiedle wieżowców przy placu Grunwaldzkim we Wrocławiu doczekało się swojego remontu. Prace obejmują m.in. aplikację płyt z wełny mineralnej ISOFAS jako izolację termiczną, akustyczną i ogniową. Użycie wełny mineralnej zwiększa efektywność energetyczną budynku, a mieszkańcom zapewni całkiem nowy komfort cieplny użytkowanych pomieszczeń. Jednocześnie wełna mineralna, jako produkt niepalny (klasa reakcji na ogień A1), podnosi poziom ochrony przeciwpożarowej. Montaż w systemie ETICS (ang. External Thermal Insulation Composite System), czyli tzw. metodą bezspoinową (BSO), skutecznie zapobiega powstawaniu mostków termicznych oraz chroni konstrukcję przed niszczącym działaniem czynników zewnętrznych.

Oddymianie obiektów przemysłowych z zastosowaniem klap dymowych a współczynniki przenikania ciepła i ochrona przeciwpożarowa

Wypowiedź eksperta

Robert Mróz
Prezes zarządu
DWD BauTech Sp. z o.o.

Klapy dymowe, zarówno punktowe jak i wbudowane w pasma świetlne są bardzo często stosowane w budownictwie przemysłowym. Oprócz swoich funkcji związanych z oddymianiem, które regulowane są poprzez normy wyrobu i wytyczne projektowe, muszą również spełniać parametry narzucone przez ustawodawcę.
Coraz większą uwagę przywiązuje się do współczynników przenikania ciepła oraz oddziaływania ognia zewnętrznego na wszystkie elementy dachu, dla których powinien zostać zapewniony parametr $B_{roof(t1)}$, NRO. W celu poprawy współczynnika nasza firma wykorzystuje w swoich wyrobach specjalne profile komorowe, które ograniczają straty ciepła i eliminują mostki termiczne, a jako przekrycie są stosowane poliwęglany komorowe o różnej grubości, co pozwala spełniać wymagania ochrony cieplnej i jednocześnie zachować optymalne doświetlenie wnętrza obiektu. W swoich produktach stosujemy powłokę poliestrową zbrojoną włóknami szklanymi, która pozwala zapewnić parametr NRO zarówno w klapach dymowych punktowych, jak i pasmach świetlnych.

Wypowiedź eksperta

mgr inż. **Tadeusz Masłowski**
Inżynier produktu, projektant
ELKO-BIS Systemy Odgromowe Sp. z o.o.

Jakie są wytyczne projektowania instalacji odgromowych?

Zadaniem instalacji odgromowych jest bezpieczne odprowadzenie prądu pioruna od punktu trafienia do ziemi, innymi słowy ochrona przed niebezpiecznym iskrzeniem, które może wywołać pożar lub wybuch. Jeżeli dach budynku wykonany jest z materiału niepalnego, to zwody mogą być prowadzone na powierzchni dachu. W przypadku dachu krytego strzechą odległość zwodów od połaci nie powinna być mniejsza niż 0,15 m. Dla innych materiałów niepalnych odległość ta musi być większa niż 0,1 m. Łatwopalne elementy obiektu nie należy bezpośrednio przykrywać metalową połacią dachową, ponieważ może być ona przebita przez wyładowanie piorunowe. Dla obiektów o wysokości 60-120 m zwody należy rozmieścić tak, aby chroniły 20% wysokości od góry. W przypadku obiektów wyższych niż 120 m powinny być chronione wszystkie części powyżej 120 m. Konstrukcje stalowe w obiektach żelbetowych stosowane jako elementy instalacji odgromowej muszą być galwanicznie ciągłe. Połączenia prętów zbrojeniowych powinny być spawane, zaciskane lub wiązane w zakładkę o dł. równej co najmniej 20-krotnej ich średnicy. Dla obiektów z rozległymi systemami elektronicznymi lub z dużym ryzykiem wystąpienia pożaru preferowane są uziomy typu B. Podobnie w przypadku obiektów z materiału izolacyjnego takiego jak mur ceglany lub drewno bez zbrojonego stalą fundamentu. W miejscach dużych skupisk ludzi przy budynku należy instalować więcej uziomów otokowych w odstępach 3 m, połączonych ze sobą promieniowo. Dla uziomów odległych od budynku o 4 m zalecana głębokość montażu to 1 m, natomiast dla odległości 7 m – głębokość 1,5 m, a dla 10 m – 2 m.

Wypowiedź eksperta

Mariusz Sobecki
Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych
IBP Konsulting

Scenariusz rozwoju zdarzeń w czasie pożaru a rozwiązania projektowe instalacji automatyki pożarowej

Kluczowym elementem koncepcji bezpieczeństwa pożarowego obiektu jest scenariusz rozwoju zdarzeń w czasie pożaru. Niedawna zmiana przepisów dot. uzgadniania projektów budowlanych pod względem ochrony przeciwpożarowej doprecyzowała, iż dokument taki powinien być opracowany na etapie projektu budowlanego. Dotychczas najczęściej scenariusz opracowywano po zakończeniu prac instalacyjnych, co powodowało częste komplikacje, włącznie z koniecznością modyfikacji już wykonanych instalacji, w celu dostosowania do założonego w scenariuszu funkcjonowania systemów bezpieczeństwa. Wbrew wyobrażeniom niektórych uczestników procesu budowlanego, scenariusz pożarowy to nie tylko kwestie oprogramowania systemu sygnalizacji pożarowej, czy szerzej automatyki pożarowej. W rzeczywistości prawidłowa realizacja koncepcji działania systemów zabezpieczenia przeciwpożarowego obiektu, określonego w scenariuszu rozwoju zdarzeń w czasie pożaru, często możliwa jest wyłącznie pod warunkiem odpowiedniego doboru urządzeń (o określonych parametrach lub umożliwiających realizację specyficznych funkcji), jak również zastosowania właściwych zespołów kablowych, umożliwiających wykonanie danej funkcji w założonym czasie (np. z wymaganym opóźnieniem od wykrycia pożaru). Brak odpowiednich rozwiązań sprzętowych i materiałowych może uniemożliwić realizację właściwego algorytmu działania systemu zabezpieczeń, a eliminacja nieprawidłowości po zakończonych pracach instalacyjnych jest bardzo kosztowna lub praktycznie niemożliwa.

Wytyczne dla wentylacji garaży wielostanowiskowych

Bez względu na wybór systemu wentylacji garażu – strumieniowej czy kanałowej – rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wskazuje wyraźnie, że w garażach zamkniętych poza wentylacją pożarową należy stosować wentylację ogólną. Oznacza to, iż obowiązuje ona dla większości podziemnych garaży. Wentylatory główne muszą zatem spełniać wymagania urządzeń wentylacji ogólnej, jak i wentylacji pożarowej. Jednym z podstawowych parametrów jest minimalna sprawność energetyczna wentylatorów wprowadzona Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 327/2011 w sprawie wykonania dyrektywy (…) dla wentylatorów napędzanych silnikiem elektrycznym o poborze mocy od 125 W do 500 kW. Brak zgodności z tym rozporządzeniem oznacza brak dopuszczenia wentylatora do obrotu w Unii Europejskiej. Wymagania dotyczące minimalnej sprawności wentylatorów zależą od ich konstrukcji i są zdefiniowane współczynnikiem sprawności zależnym od kategorii pomiarowej, oznaczającej sposób montażu na wlocie i wylocie z danego wentylatora. W przypadku wentylacji garaży rzadko występuje montaż z wolnym wylotem wentylatora. Zwykle na wylocie wentylatora znajduje się tłumik hałasu, który stanowi element instalacji kanałowej albo wentylator pracuje w trybie rewersyjnym, w związku z czym urządzenie powinno być rozpatrywane tylko w kategorii pomiarowej D. Wymogi te nie obowiązują dla wentylatorów pełniących wyłącznie funkcje wentylacji pożarowej. Jednak w takim wypadku rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych wymaga zastosowania odrębnych wentylatorów dla wentylacji ogólnej garażu.

Wypowiedź eksperta

Bartosz Pijawski
Koordynator ds. marketingu
Fläkt Bovent Sp. z o.o.

Wypowiedź eksperta

Adrian Świerczek
Product manager ds. wyrobów i urządzeń przeciwpożarowych
FRAPOL Sp. z o.o.

Projektowanie instalacji wentylacji oddymiającej – zasady rozmieszczania kompensatorów wydłużeń termicznych

Elementami systemu jednostrefowych przewodów oddymiających FRAPOL PD, służącymi do kompensacji wydłużeń termicznych, a tym samym redukcji sił działających na instalację, są kompensatory typu PD. Podobnie jak cały system, kompensatory produkowane są zgodnie z certyfikatem stałości właściwości użytkowych 1488-CPR-0535/W lub certyfikatem zgodności ITB-2334/W. Są to mechanicznie osłabione elementy ze wstępnie nadanym kierunkiem deformacji. Kompensatory zakończone są z obu stron połączeniami kołnierzowymi, a całkowita ich długość (niezależnie od wymiarów przekroju) wynosi 200 mm. Dzięki takiemu rozwiązaniu, montaż kompensatorów jest szybki i łatwy oraz wykonywany jest tak samo jak montaż kanałów prostych.

Kompensatory przeznaczone są do montażu w instalacji wykonanej z przewodów FRAPOL PD (dla każdej szerokości oraz wysokości przewodów). Należy je stosować na prostych odcinkach przewodów dłuższych niż 5 m. W przypadku odcinków równych lub przekraczających 20 m – kompensatory należy montować maksymalnie co 10 m. Odległość kompensatora od nieruchomego końca instalacji nie powinna być większa niż 5 m. Odcinek prosty to taki, na którym nie występują elementy typu: kolano/łuk co najmniej 45° lub uskok/dyfuzor o przesunięciu równym co najmniej szerokości lub wysokości przewodów.

Wypowiedź eksperta

mgr inż. **Marek Kaźmierczak**
GAZEX

Wentylacja w garażach

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. (ze zmianami z dn. 12.03.2009 r.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie określa zasady sterowania wentylacją mechaniczną w garażach samochodów osobowych. System sterowania powinien być maksymalnie prosty, ponieważ w większości przypadków garaże są bezobsługowe. Najprostsze są detektory autonomiczne niewymagające central alarmowych, które potrzebują specjalistycznej obsługi. Zadziałanie któregokolwiek z nich powoduje włączenie systemu wentylacji. Jeżeli garaż podzielony jest na strefy, detektory można pogrupować tak, aby włączały wentylację w zagrożonej strefie, a nie w całym garażu. Detektory uśredniają pomiar, co eliminuje niepotrzebne włączanie wentylacji po chwilowej, lokalnej i niegroźnej emisji spalin. Dla zachowania bezpieczeństwa i właściwej jakości powietrza newralgiczne jest odpowiednie ustawienie wydajności pracy wentylatorów. Częstym błędem jest powiązanie prędkości pracy wentylatorów z progami alarmowymi detektorów: 1 próg – 1 bieg, 2 próg – 2 bieg. Przy przekroczeniu stężenia pierwszego progu należy włączyć wentylację z wydajnością wystarczającą do skutecznego, szybkiego przewietrzenia garażu. Przy właściwie dobranej wydajności przekroczenie wyższych progów nie występuje, ewentualnie zdarza się to sporadycznie. Jeżeli mimo działającej intensywnie wentylacji stężenie wykrywanego gazu rośnie, konieczne jest powiadomienie osób przebywających w monitorowanej strefie. W garażach nie jest wskazane stosowanie sygnalizatorów akustycznych, ponieważ ich dźwięk zwykle kojarzony jest z samochodowymi alarmami przeciwwłamaniowymi i nie wywołuje właściwej reakcji. Ponadto może być uciążliwy dla użytkowników lokali na wyższych kondygnacjach. Wystarczające są tablice wyświetlające krótki tekst określający rodzaj alarmu lub nakazujący sposób postępowania.

Bezpieczeństwo i energooszczędność systemów oddymiania

Wypowiedź eksperta

mgr inż. **Krzysztof Pietruszka**
Kierownik projektu
LAMILUX Polska Sp. z o.o.

Systemy oddymiania i odprowadzania ciepła to dziś istotne elementy koncepcji systemów przeciwpożarowych. Podstawowym celem systemów oddymiania jest zapewnienie bezpieczeństwa poprzez obniżenie temperatury wewnątrz obiektu oraz ograniczenie jej wpływu na elementy budynku podczas pożaru.
Systemy oddymiania i odprowadzania ciepła Lamilux są bezpieczne i zgodne z wymaganiami normy EN 12101-2. Głównym elementem wykonawczym grawitacyjnego systemu oddymiania jest punktowa klapa dymowa (F100 Lamilux CI) lub klapa zintegrowana w naświetlu pasmowym. Poza atestowanym bezpieczeństwem Lamilux gwarantuje równocześnie wysoką efektywność energetyczną ww. produktów. Jako efektywność energetyczną należy rozumieć rozwiązania, których konstrukcja pozbawiona jest mostków termicznych, co w przypadku produktów Lamilux, umożliwia:

- osiągnięcie bardzo niskich wartości U_{rc} (U_{rc} < 1,00 W/(m²K))
- obniżenie kosztów eksploatacji obiektu
- podniesienie komfortu użytkowania z uwagi na wyeliminowanie ryzyka powstawania skroplin (kondensatu) na powierzchni klap dymowych i naświetli pasmowych.

Zwracam szczególną uwagę, że od 01.01.2017 roku nastąpi zaostrzenie wymogów dotyczących efektywności energetycznej, stawianej m.in. urządzeniom oddymiającym i systemom doświetleń. W przypadku ogrzewanych hal, współczynnik przenikania ciepła U_{rc} dla całego urządzenia będzie wymagany na poziomie nie gorszym niż 1,3 W/(m²K).

Wypowiedź eksperta

mgr inż. **Andrzej Taradyś**
Doradca techniczny, projektant
ROCKWOOL Polska Sp. z o.o.

Wpływ izolacyjności termicznej na bezpieczeństwo pożarowe budynków

Wymogi prawne związane z efektywnością energetyczną budynków nakazują stosowanie coraz większych ilości izolacji zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz budynku. W perspektywie zmian w Warunkach Technicznych na lata od 2014 do 2021, widzimy wyraźny wzrost ilości projektowanych systemów instalacji sanitarnych, pozwalających m.in. zminimalizować, odzyskiwać i optymalizować zużycie energii potrzebnej do funkcjonowania budynku. Bardzo istotnym elementem, często pomijanym w projektowaniu lub wykonawstwie, jest kwestia rozprzestrzeniania się ognia przez przewody i izolacje cieplne, poruszona w załączniku nr 3 pkt. 3 do Rozporządzenia o Warunkach Technicznych. Zagadnienie jest dosyć istotne, ponieważ dotyczy większości przewodów, jak np. wentylacyjnych, wodociągowych, kanalizacyjnych, grzewczych oraz ich izolacji cieplnej. Izolując palne przewody niepalną izolacją lub dobierając izolację termiczną dla wyżej wymienionych instalacji wewnątrz budynków, powinniśmy sprawdzić czy deklarowana klasa reakcji na ogień wyrobu, badana zgodnie z normą PN-EN 13501-1:2008, odpowiada klasom: A1L; A2L-s1,d0; A2L-s2,d0; A2L-s3,d0; BL-s1,d0; BL-s2,d0 oraz BL-s3,d0 (przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E). Zastosowanie wyrobów w wymienionych klasach reakcji na ogień, szczególnie gdy są w całości wykonane z niepalnych materiałów, zagwarantuje nam nierozprzestrzenianie się ognia.

Wypowiedź eksperta

Grzegorz Leśko
Główny Specjalista ds. Rozwoju Biznesu
TP TELTECH Sp. z o.o.

Efektywność kosztów poniesionych na zabezpieczenie przeciwpożarowe w rozwiązaniach TP TELTECH

Na rynku inwestycyjnym utrwaliła się praktyka projektowania i budowania obiektów przemysłowo-magazynowych (PM) w najniższej klasie odporności pożarowej E. Inwestorzy wykorzystują złagodzenie przepisów, umożliwiając zainstalowanie systemu oddymiania w obiektach. Rozwiązanie to nie gwarantuje, że w przypadku pożaru, uratowane zostaną obiekty i majątek w nich zgromadzony, a praktyka potwierdza, że z pożarami obiektów PM nazbyt często wiążą się ogromne straty ekonomiczne. Ich przyczyną jest pozostawienie żywiołowi zbyt długiego czasu na swobodne rozprzestrzenianie się we wstępnej fazie pożaru. Kluczowymi elementami w rozwoju pożaru są: czas, po jakim na miejscu pojawi się PSP, sposób składowania towaru oraz rodzaj palącego się materiału.

Obliczenia inżynierskie wykazują, że prawdopodobieństwo uratowania obiektu wzrasta znacząco, wówczas gdy pożar zostanie wykryty odpowiednio wcześnie i PSP automatycznie otrzyma sygnał o zdarzeniu. Systemy oddymiania projektuje się, uwzględniając minimalne wymogi. Z uwagi na możliwość radykalnego skrócenia czasu rozwoju pożaru, rekomenduję zastosowanie centrali sygnalizacji pożaru. Koszt CSP i centrali oddymiania jest porównywalny. Doposażenie CSP w czujki dymu oraz podłączenie do monitoringu PSP, to niewielka część wartości inwestycji, a biorąc pod uwagę krzywą redukcji ryzyka do poniesionego kosztu, to będą najlepiej zainwestowane pieniądze w bezpieczeństwo pożarowe. Rozwiązania TP TELTECH zapewniają kompleksowe zabezpieczenie pożarowe obiektów.

FIRMY PRODUKTY TECHNOLOGIE

ALUFIRE Sp. z o.o. Sp.K.

BELIMO Siłowniki SA

DEKK Fire Solutions Sp. z o.o.

DND Project

DWD BauTech Sp. z o.o.

ELKO-BIS Systemy Odgromowe Sp. z o.o.

Firecontrol Systemy Przeciwpożarowe

FRAPOL Sp. z o.o.

Fläkt Bovent Sp. z o.o.

GRAS PPPH

GAZEX-Drzewicki Spółka jawna

Hörmann Polska sp. z o.o.

ISOROC Polska S.A.

LAMILUX Polska Sp. z o.o.

MP-ALAMENTTI Sp. z o.o.

Paroc Polska Sp. z o.o.

Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe
PRO-SERVICE® Sp. z o.o.

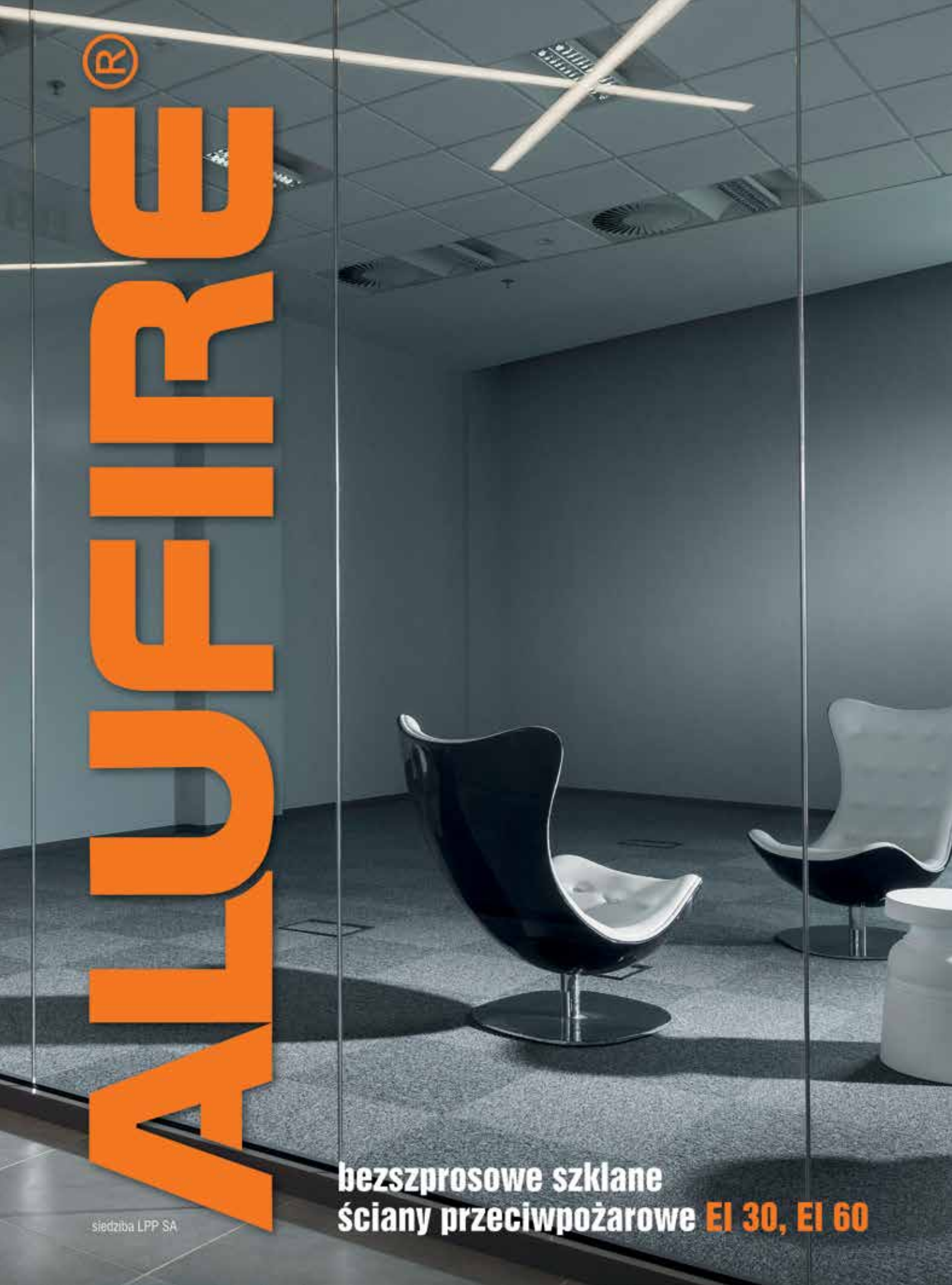
PROTECT Tadeusz Cisek i Wspólnicy Spółka Jawna

ROCKWOOL Polska Sp. z o.o.

SL Sp. z o.o.

TP TELTECH Sp. z o.o.

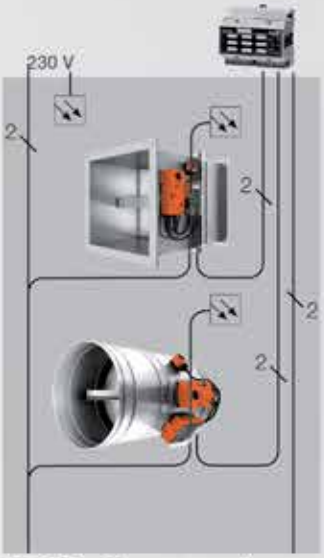
WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.


ALUFIRE®
bezszprosowe szklane
ściany przeciwpożarowe EI 30, EI 60
siedziba LPP SA

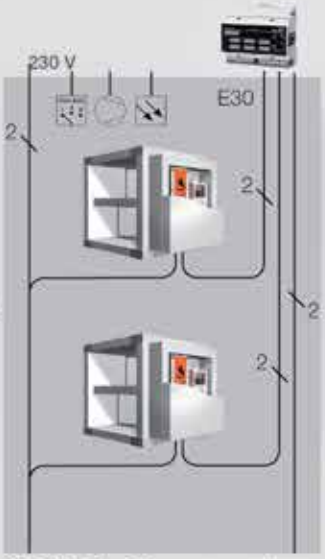
BELIMO®

Od samego początku

Pierwszy siłownik do klap przeciwpożarowych firma BELIMO wprowadziło w roku 1977. Od tego czasu nieustannie doskonalimy nasze technologie. Dzieki temu BELIMO zdobyło światową renome i zaufanie w dziedzinie ochrony przeciwpożarowej oraz wentylacji pożarowej.



SBS-Control



SBSE-Control

Wyższy poziom bezpieczeństwa

Oferta certyfikowanych siłowników do przeciepożarowych klap odcinających, klap wentylacji pożarowej a także systenów sterowania, monitorowania pozwala na dobranie rozwiązań dostosowanych do indywidualnych potrzeb. Dzięki temu w czasie pożaru można zapewnć odpowiedzialną ochronę ludzi, mienia i środowiska.

BELIMO Siłowniki S.A.
ul. Jutrzenki 98, 02-230 Warszawa tel. 22 886 53 05 fax 22 886 53 08
info@belimo.pl www.belimo.pl

Zabezpieczenie przeciwpożarowe strategicznych pomieszczeń to, obok wyboru odpowiedniego systemu detekcji pożaru, także wybór właściwego systemu gaśniczego. Od lat istniała i wciąż rozwija się technologia gazów obojętnych – w tym najbezpieczniejszego spośród nich – INERGENU. Pionierzy, którzy wprowadzili INERGEN do obrotu z satysfakcją obserwują trend ekspansji zarówno gazów obojętnych jednorodnych, jak i mieszanin.

Dariusz Pietryk
DEKK Fire Solutions Sp. z o.o.

SYSTEM GASZENIA GAZEM – INERGEN

System INERGEN firmy Fire Eater należy do najnowocześniejszych systemów gaśniczych. Jest bezpieczny dla sprzętu, środowiska i ludzi, dlatego jest jednym z najczęściej używanych skutecznych środków gaszących pożary.

Gaśnicze działanie INERGENU polega na redukowaniu tlenu w pomieszczeniu z 21% do 14% objętości i poniżej. Pożar jest gaszony, a ludzie mogą oddychać.

Do podstawowych zalet systemu zalicza się dużą skuteczność przy równoczesnej elastyczności po kątem projektowania, a także bezpieczeństwo ludzi i środowiska przy założonych stężeniach – czego nie można powiedzieć o środkach chemicznych. INERGEN nie powoduje zamglenia w pomieszczeniu w trakcie wyzwalania, ma relatywnie niską cenę środka gaśniczego oraz nie pozostawia śladów po gaszeniu (aerozole).

Dopuszczony w normie NFPA 2001 dłuższy czas wyzwolenia INERGENU nawet do 120 s świadczy o jego elastyczności i zarazem możliwości płynnego, spokojniejszego wypływu. Przy takiej swobodzie projektowania instalacji połączonej z użyciem tłumików fali akustycznej, system zapewnia najbardziej bezpieczny proces wypływu, czego nie można powiedzieć o systemach bez takich możliwości.

System wielostrefowy, który może znacząco obniżyć koszty instalacji przy zabezpieczaniu większej ilości pomieszczeń ma bardzo prostą budowę, co jest dowodem na to, że jest on niezawodny, a ryzyko popełnienia błędów podczas montażu jest minimalne.

Ochrona ludzi, sprzętu i pomieszczeń

Główne miejsca, w których stosowane są instalacje gaśnicze INERGEN to pomieszczenia komputerowe, laboratoria, archiwa, rozdzielnie elektryczne, magazyny zbiorów nośników danych oraz obiekty muzealne. Archiwa i muzea korzystają z długich czasów utrzymania stężeń gaśniczych, gdyż w ten sposób skutecznie unika się pożarów z żarzeniem materiału.

Dodatkowo INERGEN był testowany na ludziach i ma pełną dokumentację techniczną potwierdzającą fakt, że jest on dla nich bezpieczny.

Brak wywoływania mikrokorozji, szkodliwych substancji w połączeniu z dymem czy pożarem są cechami, które istotnie wpływają na bezpieczeństwo chronionych materiałów i urządzeń.

Działanie systemu

Szybkość skutecznej akcji gaszenia jest ściśle związana z właściwym doborem systemu detekcji pożaru i czasem przygotowania pomieszczenia do akcji. W czasie, gdy automatyczne detektory wykrywają rozprzestrzeniający się pożar, centrala sterująca włącza sygnalizatory akustyczne i wizualne sygnały ostrzegawcze. Po upływie krótkiego czasu zwłoki na przygotowanie do wyzwolenia, sygnał z centrali uruchomia zawór elektromagnetyczny, wyzwalając zestaw gaśniczy do chronionego pomieszczenia.

Każdorazowo układ hydrauliczny z rurociągami i dyszami jest kalkulowany nie na podstawie założeń, a przy pomocy profesjonalnych programów obliczeniowych, których poprawność była sprawdzona podczas wielu testów wyzwalania i pomiarów stężeń.

DEKK Fire Solutions Sp. z o.o.
► ul. Zielona 52 ► 05-500 Piaseczno ► tel. 22 244 22 00, 503 135 873
► faks 22 244 22 01 ► www.dekk.pl ► info@dekk.pl
DEKK FireSolutions

Czynności w zakresie przeciwdziałania pożarom, awariom przemysłowym i innym zagrożeniom są w interesie nas wszystkich, bowiem mimo wysokiego poziomu środków bezpieczeństwa, ryzyka nie da się zredukować do zera, a brak skutecznych zabezpieczeń może finalnie prowadzić do niewyobrażalnych strat, utraty życia, zdrowia i mienia.

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE
– ZAGROŻENIE POD KONTROLĄ

Ewa Dziatkowska
DND Project

Bezpieczne rozwiązania a minimalizacja ryzyka

Współczesnej cywilizacji, gdzie priorytetem oprócz zdrowego życia jest szybki rozwój technologii, nieodłącznie towarzyszą katastrofy oraz awarie. Pożary jako jedne z najczęściej występujących, nie tylko stanowią duże zagrożenie dla zdrowia i życia, lecz także wyrządzają ogromne straty w całej gospodarce. Dlatego tak istotne jest wdrażanie bezpiecznych rozwiązań już na etapie projektowania obiektów. Aktualne obostrzenia formalno-prawne, znaczące zmiany w przepisach regulujących wymagania przeciwpożarowe na równi z rozwojem technologii materiałów ogniochronnych i systemów bezpieczeństwa, ale również wobec ogromnego nacisku instytucji na całym świecie na wdrażanie zaawansowanych standardów bezpieczeństwa, w ostatnich latach również na rynku krajowym zmieniają podejście inwestorów, projektantów i instalatorów do tych zagadnień. Nie bez znaczenia jest, iż w wielu wypadkach to dzięki zabezpieczeniom opóźniającym rozprzestrzenianie się ognia, systemom sygnalizacji i detekcji pożaru, a także sprawnym działaniom straży pożarnej, przy stratach szacowanych na setki tysięcy czy milionów złotych, udało się uratować majątek wart niejednokrotnie miliardy złotych.

FIRE|EXPO odpowiedzią na potrzeby rynku

Jedną z nielicznych inicjatyw, związanych z ochroną przeciwpożarową, integrującą potrzeby projektantów ze zmieniającymi się wymogami, nota bene bezpieczeństwa pożarowego, jest flagowy projekt DND Project – Kongres Pożarnictwa, który na przestrzeni 13 edycji stał się wydarzeniem o ustalonej marce i jakości, ciesząc się nie tylko uznaniem w branży, ale i najwyższą frekwencją. Jak ważny jest to punkt w kalendarzu wydarzeń branżowych, świadczy chociażby fakt, że w ciągu jednego dnia, w jednym czasie i miejscu skupia on ponad 1000 profesjonalistów, architektów i projektantów, ekspertów i osobistości środowisk pożarowych, świata nauki i prawodawstwa mających bezpośredni związek z procesami inwestycyjnymi w gospodarce, specjalistów i prewentystów żywo zainteresowanych tematyką bezpieczeństwa. Organizacja takich inicjatyw to rozległe przedsięwzięcie logistyczne, dlatego dziś najczęściej zajmują się tym wyspecjalizowane jednostki, do których niewątpliwie należy DND Project. Wydatki ponoszone na bezpieczeństwo, zarządzanie nim czy inicjatywy edukacyjne to inwestycja i wysiłek wart zaangażowania. Jedynie całościowe podejście do procesu daje bowiem szansę na osiągnięcie satysfakcjonującego kompromisu między kosztami a bezpieczeństwem ludzi, środowiska i ciągłością procesów produkcyjnych. Jak to osiągnąć? Odpowiedź już podczas przyszłorocznej edycji Kongresu Pożarnictwa FIRE|EXPO 20.07.2017 r. – najbardziej oczekiwanego wydarzenia branżowego 2017 r.

DND Project
► ul. Hodowlana 12 ► 03-543 Warszawa ► tel. 22 678 58 25, 500 449 319
► faks 22 678 73 28 ► www.dndproject.com.pl ► biuro@dndproject.com.pl

DND project

DWD BauTech Sp. z o.o.

DWD BauTech Sp. z o.o.
ul. Wajdeloty 9/4
80-437 Gdańsk
tel. 61 278 77 00
faks 61 623 19 89
www.dwdbautech.pl
pl.info@dwdbautech.pl

O firmie

Firma DWD BauTech Sp. z o.o. należy do grupy spółek DWD, w skład której wchodzą również:

- DWD System Sp. z o.o. zajmująca się wyposażeniem obiektów inżynierskich w elementy odwodnień (wpusty mostowe, sączki odwadniające, kolektory odwodnienia, deski gzymsowe)
- DWD Group GmbH prowadząca dystrybucję materiałów i produktów grupy DWD za granicą
- DWD Service sp. z o.o. zapewniająca kompleksowe wykonanie usług montażowych.

DWD BauTech działa na rynku budownictwa kubaturowego, oferując systemy doświetleń dachowych i oddymiania oraz systemy podciśnieniowego odwodnienia dachu. Głównym celem firmy jest oferowanie produktów najwyższej jakości oraz profesjonalna, rzetelna i kompleksowa obsługa klienta. Produkty firmy powstają w zakładzie produkcyjnym zlokalizowanym w Niewiadowie k. Tomaszowa Mazowieckiego.

Systemy naświetli i oddymiania

W ofercie firmy znajdują się świetliki łukowe oraz klapy oddymiające wolnostojące i wbudowane w świetliki. Produkty te wykonane są z materiałów najwyższej jakości, które dostarczane są przez stałych dostawców, co pozwala potwierdzić zgodność produktów z normami europejskimi. Dla klap oddymiających oraz świetlików dachowych DWD BauTech proponuje wykonanie przekryć sklasyfikowanych jako $B_{roof(t1)}$, NRO. Firma oferuje świetliki o szerokości do 6 m i nieograniczonej długości. Unikalna konstrukcja naświetla oraz częściowa prefabrykacja elementów w zakładzie produkcyjnym pozwala znacząco skrócić czas montażu. Konstrukcja naświetli i klap jest produkowana z profili aluminiowych, natomiast wypełnienie stanowi poliwęglan komorowy, dostępny w różnych grubościach i barwach. W świetlikach stosowane są okna przewietrzające sterowane elektrycznie lub klapy oddymiające. Zastosowanie klap oddymiających w obiekcie umożliwia sprawne odprowadzenie ciepła oraz gazów w razie pożaru obiektu. Klapy dymowe wyposażone są w niezawodne urządzenia otwierające – siłowniki elektryczne lub pneumatyczne, niekiedy wspomagane siłownikami oleopneumatycznymi. Uzupełnienie oferty stanowią systemy sterowania oddymiania i przewietrzania (automatyka pogodowa, skrzynki i centrale oddymiania itp.).

Usługi projektowe i montażowe

Produkty z asortymentu firmy są dostosowywane do indywidualnych potrzeb klienta, przy zachowaniu wymaganych standardów bezpieczeństwa i obowiązujących przepisów. W zakresie systemów i produktów, które ma w swojej ofercie, DWD BauTech zapewnia fachowe doradztwo techniczne, wsparcie projektowe i kompleksowe usługi montażowe.

Bezpieczeństwo przeciwpożarowe wymaga uzbrojenia budynku w różne wyspecjalizowane instalacje. Instalacje odgromowe, choć nienazwane dobitnie, pełnią funkcję bezpieczeństwa podobnie jak system alarmu pożaru, czy dźwiękowy system ostrzegawczy.

INSTALACJE ODGROMOWE
W OCHRONIE PRZECIWPOŻAROWEJ

Tadeusz Masłowski
ELKO-BIS
Systemy Odgromowe Sp. z o.o.

Formalnie zakres ochrony odgromowej dla obiektu budowlanego określa norma PN-EN 62305 – według interpretacji prawnej Polskiego Komitetu Ochrony Odgromowej SEP jest obowiązująca. Oznacza to, że uczestnicy procesu budowlanego, w tym projektanci, wykonawcy i inspektorzy nadzoru muszą ją obligatoryjnie stosować pod rygorem odpowiedzialności zawodowej i karnej. Niezależnie od obowiązku wynikającego z normy PN-EN 62305 prawidłowo wykonana instalacja odgromowa zdecydowanie zmniejsza prawdopodobieństwo strat, wynikających ze zjawisk piorunowych.

Analiza ryzyka

Norma PN-EN 62305 wprowadziła wiele bardzo istotnych zmian w projektowaniu i wykonawstwie w odniesieniu do wcześniejszej normy PN-86/E-05003. Nowością są klasy ochrony odgromowej LPS, do których zalicza się obiekty budowlane. Klasa LPS określana na podstawie analizy ryzyka (opisanej w zeszycie nr 2 PN-EN 62305) decyduje o zagęszczeniu i stopniu skomplikowania instalacji odgromowej. Jak do tej pory jest to jedyna formalna metoda obliczeniowa. Środowisko branżowe oczekuje wprowadzenia metod alternatywnych np. uproszczonych tabel lub uzgodnienia klasy LPS z ubezpieczycielami lub terytorialnymi organami budowlanymi lub pożarniczymi.

Elementy składowe

Instalacja odgromowa obejmuje trzy strefy. Pierwsza z nich w postaci zwodów poziomych i pionowych na dachu odbiera wyładowanie atmosferyczne na dachu. Druga strefa odprowadza prądy piorunowe do ziemi za pomocą elementów mocowanych na ścianach. Trzecia strefa rozprasza prądy piorunowe w ziemi za pomocą uziomów.
Do wyznaczania stref ochronnych na dachu stosuje się trzy metody: toczącej się kuli, kąta ochronnego i siatki zwodów, przy czym dwie ostatnie mają zastosowanie ograniczone. Norma PN-EN 62305 podaje nowe parametry dotyczące stref ochronnych oraz przewodów odprowadzających, które są zależne m.in. od klasy LPS. Aktualizacja PN-EN 62305 z 2011 r. zawiera nowe uproszczone algorytmy do obliczeń niezbędnych odstępów izolacyjnych, które muszą być zachowane pomiędzy elementami instalacji odgromowych a osłonami i obudowami metalowymi, powiązanymi z urządzeniami elektrycznymi.
Kształt przewodów, przekroje i parametry materiałów dopuszczonych do zastosowania w instalacjach odgromowych określa norma PN-EN 62305.

Dokumentacja

Do realizacji inwestycji obiektu budowlanego w zakresie ochrony odgromowej niezbędny jest projekt budowlany, a w razie potrzeby także projekt wykonawczy. Po zakończeniu inwestycji, wykonawca przygotowuje dokumentację powykonawczą, która zawiera projekt, certyfikaty, atesty, metrykę urządzenia piorunochronnego i protokoły z pomiarów pomontażowych. Po odbiorach inwestora obiekt zostaje zgłoszony do nadzoru budowlanego. Użytkownik po uzyskaniu pozwolenia na użytkowanie obiektu zobowiązany jest założyć książkę obiektu budowlanego i przechowywać ją razem z dokumentacją powykonawczą przez cały okres istnienia obiektu. Ma również obowiązek prowadzenia w niej tabeli okresowych kontroli stanu technicznego budynku i opracowań dotyczących danego obiektu (Tablica 4 KOB). Instalacje odgromowe w trakcie eksploatacji podlegają oględzinom i przeglądom. Przykładowo dla klasy ochrony odgromowej LPS III i IV, oględziny przeprowadza się co 2 lata, a pełne sprawdzenie co 4 lata.
Ochrona odgromowa dostosowana w dzisiejszych czasach do wymogów Unii Europejskiej jest bardzo wyspecjalizowaną branżą, pełniącą na obiekcie budowlanym funkcje bezpieczeństwa, w tym funkcję przeciwpożarową.
Tekst opracowano wg normy PN-EN 62305.

ELKO-BIS Systemy Odgromowe Sp. z o.o.
► ul. Swojczycka 38E ► 51-501 Wrocław ► tel. 71 330 69 20
► faks 71 330 69 26 ► www.elkobis.com.pl ► elkobis@elkobis.com.pl
ELKO-BIS SYSTEMY ODGROMOWE

Firecontrol Systemy Przeciwpożarowe

Firecontrol Systemy Przeciwpożarowe
Wolica 43, k. Kalisza
62-872 Godziesze Małe
tel. 793 929 111, 500 151 060
www.firecontrol.pl
mk.kalinski@firecontrol.pl

O firmie

Firecontrol Systemy Przeciwpożarowe istnieje od 2008 roku. Jest firmą specjalizującą się w projektowaniu i montażu systemów przeciwpożarowych, w szczególności systemów sygnalizacji pożaru, systemów oddymiania i dźwiękowych systemów ostrzegawczych.
W Firecontrol pracują doświadczeni specjaliści od pożarnictwa i elektroniki. Ponadto firma współpracuje z absolwentami Szkoły Głównej Służby Pożarniczej i rzeczoznawcami, a także ma licencje oraz uprawnienia do instalowania elektronicznych systemów zabezpieczeń.
Firecontrol udziela gwarancji na wykonane systemy zabezpieczeń, które realizowane są w sposób profesjonalny i rzetelny.

Oferta

Firecontrol swoją ofertę kieruje do podmiotów zobowiązanych przepisami ppoż. oraz do innych zainteresowanych, chcących znacząco podnieść bezpieczeństwo w swoich obiektach.
Zajmuje się doradztwem, w szczególności wykonywaniem ekspertyz technicznych oraz oceną stanu zagrożenia wybuchem, a także projektowaniem, montażem oraz doborem sprzętu.
Firma ponadto oferuje:

- konserwację systemów sygnalizacji pożaru
- konserwację systemów oddymiania
- konserwację dźwiękowych systemów ostrzegawczych
- przeglądy i oceny stanu technicznego instalacji pożarniczych
- zabezpieczenie otworów kablowych, tzw. przepustów.

Najważniejsze realizacje:

- wykonanie prac z zakresu instalacji systemów sygnalizacji przeciwpożarowej – hotel Aubrecht, Koprzywnica
- zaprojektowanie i wykonanie instalacji systemu sygnalizacji pożarowej zgodnej z obowiązującymi przepisami dot. projektowania i montażu instalacji przeciwpożarowych oraz oddymiania grawitacyjnego – Spółdzielnia Mleczarska LAZUR, Nowe Skalmierzyce
- modernizacja systemu sygnalizacji pożaru – Big Star Ltd., Kalisz
- wykonanie prac instalacji systemów sygnalizacji przeciwpożarowej – Zakłady Mięsne SKIBA, Chojnice.

▲ Fot. 1. Big Star Ltd., Kalisz

▲ Fot. 2. Zakłady Mięsne SKIBA, Chojnice

▲ Fot. 3. Hotel Aubrecht, Koprzywnica

Frapol®
KLIMATYZACJA WENTYLACJA

Najnowocześniejsze rozwiązania w zakresie kanałowej wentylacji pożarowej.

SYSTEM STALOWYCH PRZEWODÓW ODDYMIAJĄCYCH TYPU PD

o odporności ogniowej E_{600} 120 (ho) S1500 single

Najnowszy rodzaj przewodów oddymiających typu PD oferowany przez **FRAPOL**, to trzecia generacja systemu, powstała dzięki wieloletniemu doświadczeniu firmy oraz setkom zrealizowanych projektów. Najnowocześniejszy system stalowych, prostokątnych przewodów oddymiających typu PD, obsługujący jedną strefę pożarową, o odporności ogniowej **E_{600} 120 (ho) S1500 single** znakowany znakiem CE to również odpowiedź na potrzeby rynku związane z koniecznością zwiększenia bezpieczeństwa systemów oddymiających przy równoczesnym obniżeniu kosztów inwestycji. Zmiany dotyczą instalacji o przekroju nie większymi niż 1250x1000 [mm], przewody o przekroju większym oferowane są niezmiennie na podstawie krajowego Certyfikatu Zgodności.

System przewodów typu PD gwarantuje:

- Odporność ogniową **E_{600} 120 (ho) S1500 single.**
- **Kompletny system:** przewody, kształtki, kompensatory, tłumiki, kratki z regulacją.
- **Największe wymiary przewodów** dostępne na rynku: 2500x1250 [mm].
- **Materiały złączne w cenie.**
- **Największy na rynku** rozstaw podwieszeń montażowych.
- Stalowe kompensatory, **szybkie w dostawie oraz montażu.**
- **Najwyższej jakości materiały** stosowane do produkcji, wielokrotnie testowane w badaniach odporności ogniowej.
- **Profesjonalną pomoc w procesie projektowania oraz realizacji** instalacji wentylacji pożarowej.

Kluczowe zmiany wprowadzone w nowej generacji systemu przewodów typu PD:

CE

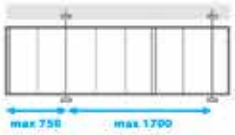
znakowanie znakiem CE wszystkich komponentów systemu na podstawie Certyfikatu Stałości Właściwości Użytkowych

zgodność z normą zharmonizowaną PN-EN 12101-7, możliwość stosowania na terenie całej Unii Europejskiej

KG KG

obniżenie masy instalacji o 10% dzięki redukcji masy przewodów oraz ilości materiałów montażowych

obniżenie obciążenia stropu przez instalację wentylacji pożarowej, redukcja ciężaru transportowanej oraz montowanej instalacji



zwiększenie maksymalnego rozstawu podwieszeń do 1,7 [m], dowolna lokalizacja podwieszeń względem połączenia kołnierzowego

redukcja ilości materiałów montażowych oraz czasu montażu, obniżenie kosztu montażu instalacji o ponad 10% oraz znaczne jego ułatwienie

REG

wprowadzenie nowego elementu instalacji - nasadki regulacyjnej dwufunkcyjnej typu **REG** stosowanej do kratek oddymiających typu ST-PP

jedyne na rynku, opatentowane rozwiązanie umożliwiające poprawną regulację wspólnych punktów wyciągowych instalacji wentylacji mieszanej oraz gwarancję ich poprawnego działania

FRAPOL Sp. z o.o.
ul. Mierzeja Wiślana 8
30-832 Kraków

tel. [+48] 12 653 27 66, [+48] 12 659 05 77
fax [+48] 12 653 27 89
sekretariat@frapol.com.pl | WWW.FRAPOL.COM.PL

▲ Fot. 1. Jednostka systemu różnicowania ciśnienia SMPA

W nowoczesnych biurowcach ergonomia i indywidualne potrzeby właścicieli lub najemców budynków wymuszają rozwiązania, w których windy dojeżdżają prosto w centralny punkt otwartej powierzchni wspólnej lub biura typu open space. Same klatki schodowe są umieszczone w całkiem innej części budynku i pełnią jedynie rolę ewakuacyjną lub wręcz odwrotnie – stanowią dodatkowy, wyeksponowany element architektoniczny. Wymaga to indywidualnego podejścia do ochrony tego typu rozwiązań przed zadymieniem.

SKUTECZNA OCHRONA
PRZED ZADYMIENIEM PIONOWYCH DRÓG KOMUNIKACYJNYCH

Rafał Jankowski
Fläkt Bovent Sp. z o.o.

Skuteczna ochrona przed zadymieniem pionowych dróg komunikacyjnych na przykładzie budynku biurowo-usługowego w Warszawie. Obiekt ma 8 kondygnacji nadziemnych i 3 podziemne, a założenia projektowe zostały przygotowane na bazie normy PN-EN 12101-6. Wybrano system SMOKE MASTER SMPA firmy Fläkt Bovent, który tworzy jednostka wentylatora wraz z układem automatyki, dynamicznie nadążającym za zmianą parametrów w strefie chronionej.

W klatce schodowej zaprojektowano wytworzenie nadciśnienia 50 Pa (przy zamkniętych drzwiach na klatkę) oraz uzyskanie przepływu powietrza o prędkości 0,75 m/s przy drzwiach otwartych. Utrzymywanie nadciśnienia zabezpiecza klatkę schodową przed infiltracją przez nieszczelności gorących gazów i dymu, a ukierunkowany przepływ powietrza przy otwartych drzwiach stanowi barierę utrudniającą zadymienie klatki. Jest to jedyna klatka schodowa w budynku, dlatego też zdecydowano się na zastosowanie zapasowego zestawu do różnicowania ciśnienia na wypadek awarii podstawowego. Warto dodać, że jest to godna naśladowania praktyka, obowiązkowa w niektórych krajach Unii Europejskiej, na przykład w Wielkiej Brytanii. Jednostki wentylatorów umieszczone na dachu budynku wyposażono w układ dwóch czerpni, sterowany czujkami dymu i chroniący przed wtórnym zadymieniem klatki schodowej.

Do ochrony holu windowego zastosowano nawiew szachtem z klapą wentylacji pożarowej na każdej kondygnacji. W sąsiadującej z holem windowym strefie open space zaprojektowano wyciąg powietrza, pozwalający na uzyskanie ukierunkowanego przepływu powietrza podczas, gdy drzwi między holem a powierzchnią biurową pozostają otwarte. Po zamknięciu drzwi przez samozamykacz, powietrze do wyciągu przedostaje się przez klapy transferowe zlokalizowane w ścianie między holem windowym a powierzchnią biurową. Odpowiednio zwymiarowane, zabezpieczają przed podciśnieniem w strefie open space względem holu windowego bez konieczności sterowania wydajnością wentylatora wyciągowego.

Ochroną przed zadymieniem poprzez wytwarzanie nadciśnienia objęto również szyb windy ratowniczej oraz hol wejściowy do budynku. Wszystkie strefy objęte ochroną zostały zabezpieczone przy wykorzystaniu systemu SMOKE MASTER. W skład zestawów do różnicowania ciśnienia wchodzi kompaktowa jednostka wentylatora, zabezpieczona przed wpływem czynników zewnętrznych poprzez izolowaną klapę odcinającą oraz układ automatyki sterującej: tablica sterownicza wyposażona w falownik, przetworniki różnicy ciśnienia i panel sterowania. Wytwarzanie nadciśnienia poprzez płynną zmianę prędkości obrotowej wentylatora powoduje brak konieczności stosowania klap nadmiarowo-upustowych oraz daje większy margines błędu dla obliczeń projektowych. Oddzielenie jednostki wentylatora od automatyki sterującej jego pracą korzystnie wpłynęło na zmniejszenie gabarytu tego pierwszego oraz ochronę wrażliwych elementów automatyki przed niekorzystnymi wpływami warunków atmosferycznych, co w dużej mierze przekłada się na niezawodność i pewność działania podczas pożaru. Nowa, rozbudowana wersja jednostek SMPA otrzymała na początku 2016 roku nową aprobatę techniczną oraz certyfikat zgodności wydane przez Instytut Techniki Budowlanej.

Fläkt Bovent Sp. z o.o.
► Ołtarzew, ul. Południowa 2 ► 05-850 Ożarów Mazowiecki ► tel. 22 392 43 43
► faks 22 392 43 44 ► www.flaktwoods.pl ► biuro@flaktwoods.com
FläktWoods

GRAS®
www.gras.pl

Hydrant wewnętrzny
PICTURE
z linii PRESTIGE

DZIECIĘCA WYOBRAŹNIA POD NASZĄ OCHRONĄ

Hydrant wewnętrzny
SLIM MODUŁOWY

P.P.P.H. GRAS, 77-231 Korzybie, ul. Sławieńska 12, tel. +48 59 857 73 03, fax +48 59 858 63 04

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 21.04.2006 r. (Dz.U. nr. 80, poz. 563) zalicza urządzenia zapobiegające wybuchom do urządzeń przeciwpożarowych. Jest to zrozumiałe, bo bardzo często skutkiem wybuchów są pożary. Zapobieganie wybuchom podnosi bezpieczeństwo przeciwpożarowe obiektów. Do takich urządzeń należą elektroniczne systemy detekcji gazów wybuchowych.

SYSTEMY DETEKCJI GAZÓW W OCHRONIE PRZECIWPOŻAROWEJ OBIEKTÓW

Krzysztof Chmielewski
GAZEX

Detektor – główny element systemu detekcji gazów

Podstawowymi elementami systemu detekcji są detektory – urządzenia reagujące na gaz i przesyłające informacje do central alarmowych. Zawierają one sensory gazów – elektroniczne elementy zmieniające swoje parametry pod wpływem gazów. Najczęściej stosowane są sensory katalityczne, elektrochemiczne, półprzewodnikowe i absorpcyjne w podczerwieni (infra-red). Różnią się one budową, zasadą działania i oczywiście parametrami metrologicznymi. Mają różne zakresy pomiarowe, większą bądź mniejszą selektywność, różnią się podatnością na zakłócenia i żywotnością. Wszystkie sensory zmieniają parametry w miarę upływu czasu i wymagają okresowych korekt wskazań czyli kalibracji. Polega ona na poddaniu sensora działaniu mieszaniny określonego gazu z powietrzem. Bardzo istotny jest sposób i precyzja przygotowania takiej mieszaniny oraz sposób jej podania na sensor. Kalibracja powinna być wykonywana zgodnie z procedurą określoną przez producenta. Tylko on, znając konstrukcję urządzenia i parametry pracy sensora, może określić warunki kalibracji, które zapewnią prawidłowe wskazania. Bardzo ważne jest, aby robiły to osoby kompetentne.

Wymienny moduł sensora GAZEX

Ciekawym, ułatwiającym eksploatację detektorów gazów, jest rozwiązanie techniczne firmy GAZEX. Wszystkie detektory tej firmy wyposażone są w wymienny moduł sensora. Taki moduł zawiera sensor gazu i wszystkie niezbędne elementy elektroniczne potrzebne do jego kalibracji. W przypadku konieczności kalibracji użytkownik może we własnym zakresie wymontować moduł sensora i poddać go kalibracji, bądź wymienić na inny, już skalibrowany. Operacje te są przeprowadzane bez konieczności demontażu detektora z instalacji. To unikatowe rozwiązanie techniczne znakomicie ułatwia i obniża koszty eksploatacji systemów detekcji gazów.
Firma GAZEX ma w swojej ofercie moduły sensora wyposażone w każdy z wymienionych typów.

Najważniejsze cechy systemów detekcji gazów

Systemy detekcji sygnalizują pojawienie się niebezpiecznych stężeń gazów, a ponadto mogą włączać różne urządzenia wykonawcze, ograniczające lub niwelujące zagrożenie wybuchem.

Często inicjałem wybuchu są iskry elektryczne. Automatyczne wyłączenie odpowiednich obwodów elektrycznych może to zagrożenie wyeliminować. Równie skuteczne może być odcięcie dopływu gazu do rozszczelnionej instalacji gazowej lub włączenie wentylatorów w celu usunięcia niebezpiecznej atmosfery. Do usunięcia z obiektu gazów lżejszych od powietrza może wystarczyć automatyczne uchylenie klap oddymiających.
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. (Dz.U. nr. 75, poz. 690) nakazuje stosowanie urządzeń sygnalizacyjno-odcinających we wszystkich pomieszczeniach, w których sumaryczna moc grzewcza urządzeń gazowych przekracza 60 kW. Urządzenie sygnalizacyjno-odcinające to system detekcji gazu sprzężony z zaworem odcinającym. Jeżeli system detekcji gazu zostanie uzupełniony o czujkę przeciwpożarową to w przypadku pożaru automatycznie zostanie odcięty dopływ gazu i to już w jego początkowej fazie. Gdyby w wyniku oddziaływania wysokiej temperatury nastąpiło rozszczelnienie instalacji gazowej, to wypływający gaz wzmagałby ogień. Widać, że takie rozwiązanie techniczne nie tylko może zapobiec wybuchowi, ale również ograniczyć intensywność pożaru.

▲ Fot. 1. Moduł z sensorem półprzewodnikowym

▲ Fot. 2. Moduł z sensorem katalitycznym

▲ Fot. 3. Moduł z sensorem elektroche-micznym

▲ Fot. 4. Moduł z sensorem infra-red

Muszą być spełnione 4 warunki, aby system detekcji gazów pracował prawidłowo:

- właściwy dobór urządzeń uwzględniający warunki panujące w monitorowanym obiekcie oraz potrzeby użytkowników – należy uwzględnić temperaturę, wilgotność, obecność gazów zakłócających pomiar, zakres pomiarowy, sposób wizualizacji i archiwizacji wyników, konieczność sterowania urządzeniami wykonawczymi oraz stosowania zasilania awaryjnego; bardzo istotne jest właściwe ustalenie progów alarmowych (powinny być na poziomie zapewniającym bezpieczeństwo – zbyt nisko ustawione mogą wywoływać niepotrzebne alarmy i zakłócać funkcjonowanie monitorowanego obiektu)
- właściwy wybór miejsc instalowania detektorów – urządzenia te wykrywają gaz w miejscu zainstalowania; należy wybrać miejsca najbardziej prawdopodobnego gromadzenia się gazu i powstania zagrożenia; trzeba uwzględnić ciężar właściwy gazu, ruch powietrza w monitorowanej strefie, lokalizację otworów wywiewnych i nawiewnych; bardzo istotne jest zapewnienie łatwego dostępu do urządzeń
- prawidłowe wykonanie systemu – urządzenia muszą być prawidłowo i zgodnie z instrukcją połączone przy użyciu właściwych materiałów instalacyjnych; instalacja i okablowanie powinno być wykonane starannie, zgodnie z przepisami i obowiązującymi zasadami

▲ Fot. 5. Detektor DEX-1

- prawidłowa, zgodna z instrukcją i zdrowym rozsądkiem eksploatacja systemu – dla prawidłowego działania systemu niezbędne jest przestrzeganie zasad określonych w instrukcji obsługi; należy bezwzględnie przestrzegać terminów kalibracji detektorów, terminów kontroli pracy systemów, terminów wymiany akumulatorów; kontrole powinny być przeprowadzane zgodnie z instrukcją, a kalibracja wykonywana przez uprawnione laboratoria w warunkach określonych przez producenta.

System detekcji gazu powinien być dostosowany do monitorowanego obiektu tak, aby w pełni wykorzystać jego funkcjonalność. Bywa, że rozbudowane możliwości systemu wykorzystywane są zaledwie w kilku procentach, a użytkownik niepotrzebnie przepłacił przy zakupie instalacji i nadal płaci za drogą eksploatację.

Bardzo ważne

Gaz musi dotrzeć do sensora, aby detektor zadziałał, czyli zmierzył stężenie gazu w miejscu, w którym został zainstalowany, dlatego bardzo ważny jest wybór miejsca montażu. Nie jest wskazane montowanie detektorów w pobliżu otworów wentylacyjnych, nad gorącymi urządzeniami lub w przeciągach, gdyż wskazania mogą być niemiarodajne. Eliminacja takich miejsc pozwala zoptymalizować ilość detektorów.

Wszelkie informacje, że konkretny detektor jest lepszy od innych, bo ma większy promień działania to spekulacje i próba nakłonienia do zakupu.

GAZEX-Drzewicki Spółka jawna
► ul. Baletowa 16 ► 02-867 Warszawa ► tel. 22 644 25 11
► faks 22 641 23 11 ► www.gazex.pl ► gazex@gazex.pl

▲ Przeciwpożarowa brama FST

Obiekty przemysłowe muszą spełniać określone normami, bardzo restrykcyjne wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej. Istotnymi elementami systemów tej ochrony są drzwi i bramy z odpornością ogniową. Ponieważ oddzielają one lub zamykają poszczególne części budynku, bezwzględnie powinny spełniać wymagania ochrony przed ogniem i dymem. Takimi rozwiązaniami są przeciwpożarowe drzwi i bramy firmy Hörmann.

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA
W BUDOWNICTWIE PRZEMYSŁOWYM

Krzysztof Horała
Hörmann Polska sp. z o.o.

Chcąc zagwarantować odpowiedni poziom ochrony przeciwpożarowej w budownictwie, w zależności od stopnia potencjalnego zagrożenia, należy stosować rozwiązania przeciwpożarowe w klasie EI_2 30 lub EI_2 60.

Przeciwpożarowe i dymoszczelne drzwi

Drzwi z odpornością ogniową nie chronią automatycznie przed przedostawaniem się dymu. Aby miały one także właściwości dymoszczelne, muszą być dodatkowo wyposażone i spełniać wymagania normy PN-EN 1634-3. Dodatkowe specjalistyczne wyposażenie charakteryzuje również drzwi z deklarowaną izolacyjnością akustyczną oraz odpornością na włamanie.

Do zamknięcia otworów w ścianach oddzielenia pożarowego obiektów budowalnych dobrze nadają się drzwi HPL30 C w klasie EI_2 30 odporności ogniowej firmy Hörmann. Dodatkowo oferowane są one w klasie RC 2 odporności na włamanie oraz mają właściwości dymoszczelne i izolacyjność akustyczną.

Przeciwpożarowe bramy przesuwne FST

Tam, gdzie przepisy wymagają rozdzielenia dużych powierzchni obiektów przemysłowych na odpowiednie strefy pożarowe, montuje się wielkogabarytowe bramy przesuwne o określonej odporności ogniowej oraz z funkcją dymoszczelną. Odpowiednim rozwiązaniem są nagrodzone Złotym Medalem MTP na targach BUDMA 2016 przeciwpożarowe bramy przesuwne FST firmy Hörmann, które mogą mieć nawet do 12 m szerokości i 7 m wysokości.

W normalnych warunkach użytkowania pomieszczeń bramy te często znajdują się w pozycji otwartej, równolegle do ściany, umożliwiając komunikację zarówno ludzi, jak i swobodny ruch wózków widłowych lub samochodów. Jednak w przypadku pożaru brama FST automatycznie zamyka się, uniemożliwiając rozprzestrzenianie się ognia do sąsiadujących pomieszczeń.

Wykorzystujące innowacyjny system łączenia paneli, przeciwpożarowe bramy przesuwne FST, podobnie jak i drzwi, mogą mieć klasę odporności ogniowej EI_2 30 lub EI_2 60 (zgodnie z normą europejską PN-EN 1634-1). Oferowane są także w wersji dymoszczelnej. Dużym ich atutem jest możliwość wbudowania w nie drzwi przejściowych bez wystającego progu, co zapewnia doraźną komunikację osób bez konieczności każdorazowego otwierania bramy, która standardowo ma być zamknięta.

Zaletami przeciwpożarowych bram przesuwnych FST jest stabilny bieg (dzięki łożyskowanym rolkom jezdnym na specjalnie wyprofilowanej prowadnicy), odporna na uszkodzenia wyjątkowo oryginalna powierzchnia zewnętrzna Pearlgrain oraz łatwość obsługi bramy otwieranej ręcznie lub automatycznie.

W strefach o dużym nasileniu ruchu bramy FST można wyposażyć w nowoczesny napęd SupraMatic HT, który zapewnia komfortową obsługę. Ma on opatentowany mechanizm rozłączenia, dzięki któremu w przypadku zagrożenia pożarem brama zamyka się za pomocą przeciwwagi.

Obok jedno- i dwuskrzydłowej wersji bram, Hörmann oferuje bramy w wersji teleskopowej, które mogą być wykorzystane w halach o ograniczonej przestrzeni montażowej. ▮

Hörmann Polska sp. z o.o.
► ul. Otwarta 1 ► 62-052 Komorniki ► infolinia 801 500 100
► www.hormann.pl ► info@hormann.pl

HÖRMANN
Bramy • Drzwi • Napędy

ISOROC®

Ognioochronne izolacje

Termoizolacyjna

Dzięki niskiej przenikalności cieplnej wełna mineralna ISOROC cechuje się wysokimi właściwościami termoizolacyjnymi.Obniża straty ciepła, minimalizując jego przepływ między ciepłą a chłodną stroną konstrukcji budowlanej.

Czysta

Materiały termoizolacyjne ISOROC produkowane są na bazie naturalnych komponentów. Dzięki temu przyczyniają się do stwarzania przyjaznego zdrowiu klimatu wewnątrz pomieszczeń oraz nie wywierają niekorzystnego wpływu na otaczające nas środowisko.

Łatwa w montażu

Szeroka oferta produktowa, obejmująca zarówno płyty z wełny mineralnej jak i lamele, umożliwia wybór optymalnej metody termoizolacji. Pozwala na precyzyjny montaż dając oszczędności czasu i pieniędzy.

www.isoroc.pl

SYSTEMY ODDYMIANIA GRAWITACYJNEGO
NATURALNE ŚWIATŁO I BEZPIECZEŃSTWO

LAMILUX HEINRICH STRUNZ GMBH

Od niemal 60 lat Lamilux Heinrich Strunz GmbH, z siedzibą w Rehau (Niemcy), produkuje wysokiej jakości systemy oddymiania grawitacyjnego i doświetleń dachowych. LAMILUX należy do najlepszych i najbardziej doświadczonych producentów systemów doświetlających i oddymiających w Europie i czołowych, światowych producentów tworzyw sztucznych wzmacnianych włóknem szklanym. Firma Lamilux zatrudnia 800 osób a w 2015 roku wypracowała obrót w wysokości 210 mln Eur. Systemy Lamilux CI są wykorzystywane w budowie kompleksów przemysłowych, administracyjnych oraz w prywatnym budownictwie mieszkaniowym. Gama systemów Lamilux CI sięga od kopuł świetlikowych przez naświetla pasmowe po estetyczne i trwałe szklane konstrukcje dachowe. Lamilux oferuje kompleksowe rozwiązania z zakresu systemów oddymiania i dziennej wentylacji, oparte na klapach punktowych i klapach zintegrowanych w naświetlach pasmowych.

SYSTEM CI F100

- Konstrukcja całkowicie pozbawiona mostków termicznych
- Podstawa z tworzywa sztucznego GFK lub stali
- Różnorodność wypełnień skrzydła gwarantująca Urc od 0,88 W/m^{2}K
- Klapy dymowe zgodne z EN 12101-2, otwierane siłownikami pneumatycznymi lub elektrycznymi (24V, 48V, 230V)
- Możliwość wykonania jako świetlik stały, wyłaz dachowy, klapa wentylacyjna
- Produkt ekologiczny wg EN 15804, atest VdS

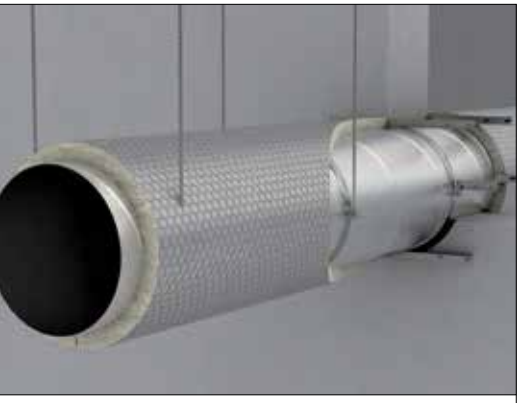
NAŚWIETLE PASMOWE B

- Konstrukcja całkowicie pozbawiona mostków termicznych
- Szerokość pasma od 0,84-6m
- Podstawy stalowe standardowe lub samonośne do 8m
- Różnorodność wypełnień Ug od 1,2 W/m^{2}K
- Możliwość zintegrowania klap dymowych zgodnych z EN 12101-2;
- Max. wymiar klapy 300x420cm (Acz do 7,65m^2)
- Produkt ekologiczny wg EN 15804
- Europejska Aprobata Techniczna (ETA) , atest VdS

bimready

LAMILUX POLSKA SP. Z O.O.
81-300 Gdynia, ul. Sportowa 8, tel. : +48 58 622 09 51, biuro@lamilux.pl

MP Alamentti
Producent płyt warstwowych
Płyty warstwowe o wysokiej odporności ogniowej
MP-ALAMENTTI Sp. z o.o.
42-282 Kruszyna, ul. Sobieskiego 18
tel./fax: /34/362 18 32
e-mail: marketing@alamentti.com.pl
www.alamentti.com.pl



▲ Fot. 1. Kanał wentylacyjny zabezpieczony w klasie EIS 60 matą PAROC HVAC Fire Mat GreyCoat

Instalacje transportujące medium pomiędzy różnymi strefami oddzielenia pożarowego powinny być zabezpieczone przed działaniem ognia. Odpowiedniego zabezpieczenia potrzebują również ich przejścia przez stropy i ściany, aby zapobiec rozprzestrzenieniu się płomieni wewnątrz budynku. Niezbędnym czynnikiem w obu przypadkach jest izolacja spełniająca określone wymagania.

IZOLACJA PRZECIWPOŻAROWA
KANAŁÓW I PRZEJŚĆ INSTALACYJNYCH

Odporność ogniową przejść instalacyjnych określa się wedle pojęć obowiązujących w przypadku oceny konstrukcji budowlanych czy stalowych. Parametrami tymi są szczelność ogniowa E oraz izolacyjność ogniowa I. Stan graniczny szczelności ogniowej E konstrukcja osiąga po pojawieniu się po nienagrzewanej stronie płomieni dłużej niż 10 sekund bądź po zapaleniu się lub zwęgleniu przyłożonego próbnika z waty bawełnianej. Stan graniczny izolacyjności ogniowej I zostaje z kolei osiągnięty, gdy przyrost temperatury powierzchni nienagrzewanej wskazany przez termoelement zamocowany bezpośrednio na powierzchni nienagrzewanej oraz na elementach przejścia instalacyjnego przekroczy +180°C w odniesieniu do temperatury początkowej. W obu przypadkach niezbędna jest właściwa izolacja.

Zabezpieczenia przepustu instalacyjnego

Przestrzeń pomiędzy przewodem a konstrukcją oddzielenia przeciwpożarowego można z powodzeniem wypełnić wełną kamienną o gęstości minimalnej 150 kg/m^3, która tworzy ochronny kołnierz wokół przejścia przewodu przez przegrodę. Z myślą o bezpieczeństwie pożarowym tego typu elementów, do wypełnień otworów przejść instalacyjnych w ścianach i stropach Paroc proponuje niepalną płytę z wełny kamiennej PAROC Pyrotech Slab o gęstości 160 kg/m^3. W warunkach pożaru system wykorzystujący płytę Paroc tworzy barierę dla ognia, wysokiej temperatury oraz trujących gazów, co gwarantuje integralność przegrody. Zaletą takiego rozwiązania jest też lekka i łatwa do wykonania konstrukcja, a także możliwość dodatkowej instalacji przewodów w późniejszym czasie.

Wymagania dla przewodów instalacyjnych

W aktualnych Warunkach Technicznych, a konkretnie w rozdziale 6. „Wymagania przeciwpożarowe dla palenisk i instalacji" przeczytać można, że izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji wodociągowej, kanalizacyjnej czy grzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Dla projektanta oznacza to konieczność zastosowania przewodów i izolacji z materiałów o klasie reakcji na ogień: A1; A2-s1,d0; A2-s2,d0; A2-s3,d0; B-s1,d0; B-s2,d0 lub B-s3,d0. Jak pokazuje praktyka projektowo-eksploatacyjna, optymalnym wyborem, także w tej kwestii są wyroby z wełny kamiennej o klasie reakcji na ogień A1 oraz A2-s1,d0, które zgodnie z normą PN-EN 13501-1:2008 klasyfikuje się jako niepalne.

Ochrona przewodów instalacyjnych nie tylko przed ogniem

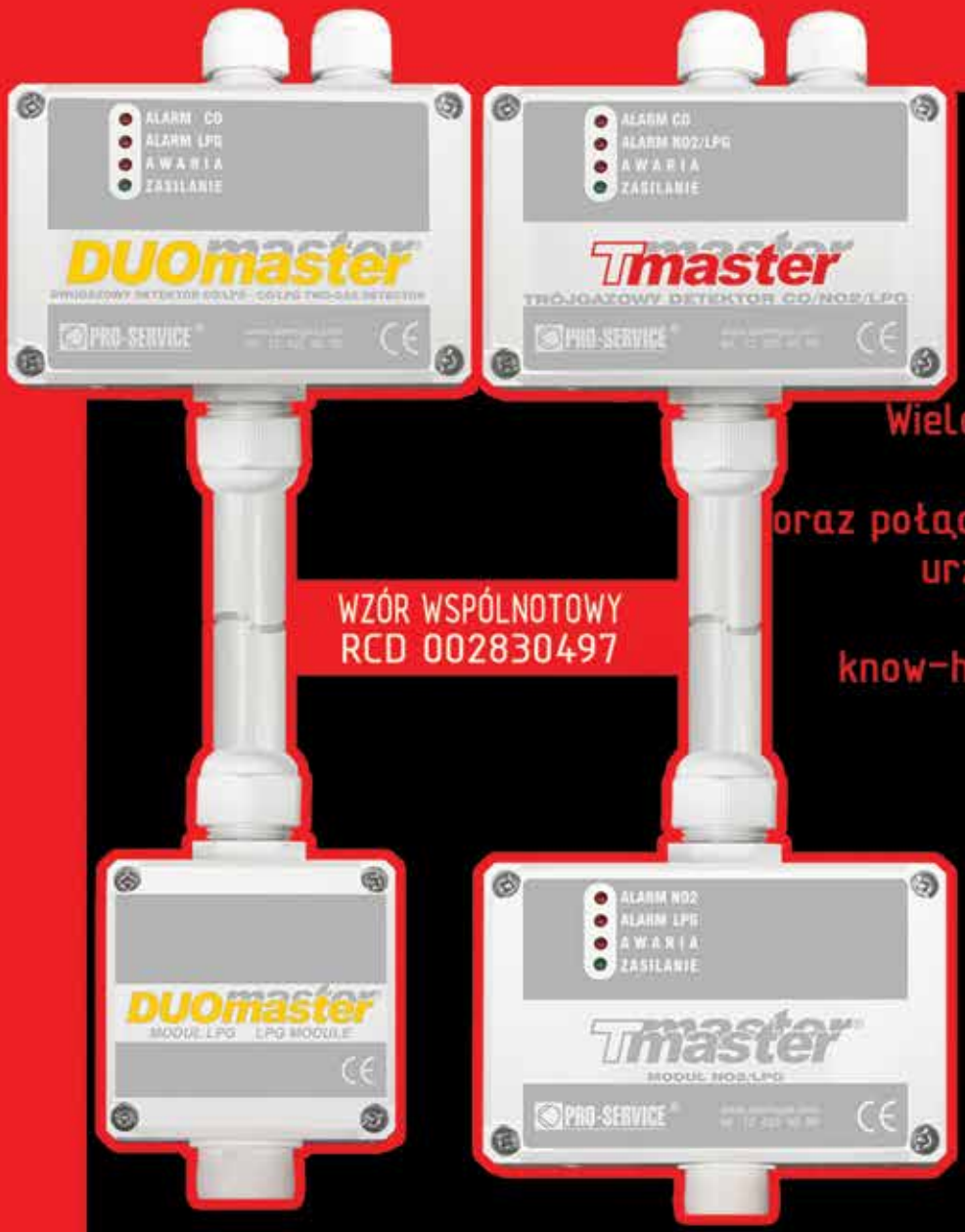
Rozwiązania Paroc spełniają wszelkie wymagania stawiane izolacjom przewodów grzewczych, wodno-kanalizacyjnych, oddymiających lub powierzchni płaskich kanałów wentylacyjnych. Maty, płyty i otuliny Paroc to wyroby o klasie reakcji na ogień A1 oraz A2-s1,d0, co oznacza, że nie przyczyniają się do rozprzestrzeniania ognia, a w warunkach pożaru generują zerową (A1) lub bardzo ograniczoną (A2-s1,d0) ilość dymu oraz nie wytwarzają palących się kropli. Ma to szczególne znaczenie, biorąc pod uwagę, że w momencie zagrożenia pożarowego czynniki te stanowią równie duże, o ile nie większe, niebezpieczeństwo dla osób i mienia. Duże ilości dymu wydłużają czas efektywnej ewakuacji z płonącego budynku, a płonące krople przyczyniają się do dalszego rozprzestrzeniania się ognia.

Paroc Polska Sp. z o.o.
► ul. Gnieźnieńska 4 ► 62-240 Trzemeszno ► tel. 61 468 21 90
► faks 61 468 23 04 ► www.paroc.pl ► paroc.polska@paroc.com

PAROC®
Better built environment

WIELOPUNKTOWY I WIELOGAZOWY SYSTEM DETEKCJI CO/LPG... NO_2... W GARAŻACH I PARKINGACH PODZIEMNYCH

JEŚLI MUSISZ STOSUJ ORYGINALNE



WZÓR WSPÓLNOTOWY
RCD 002830497

Uwaga!

Wielogazowe, stacjonarne detektory gazów oraz połączenie dwóch modułów urządzenia to wyłączne i chronione know-how firmy Pro-Service

PRO-SERVICE®

Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe Pro-Service© Sp. z o.o.
Os. Złotej Jesieni 4, 31-826 Kraków, Tel. 12 425 90 90
www.alarmgaz.com

PROTECT Tadeusz Cisek i Wspólnicy Spółka Jawna

O firmie

Firma Protect została założona w 1991 r. przez Tadeusza Ciska, absolwenta Wyższej Oficerskiej Szkoły Pożarniczej i Politechniki Warszawskiej. Początkowo była to jednoosobowa działalność. Z czasem firma zyskiwała coraz więcej klientów, a największy rozwój nastąpił po 1994 r., co wiązało się z uwolnieniem zawodu rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Obecnie firma Protect to spółka jawna, a jej kadrę liczącą blisko 20 osób stanowią: rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, inżynierowie pożarnictwa oraz konsultanci naukowi.

Misją firmy jest dostarczanie rozwiązań gwarantujących bezpieczeństwo wszystkim użytkownikom budynków i obiektów budowlanych. Wieloletnim doświadczeniem i wiedzą firma Protect służy architektom, projektantom, inwestorom i wykonawcom.

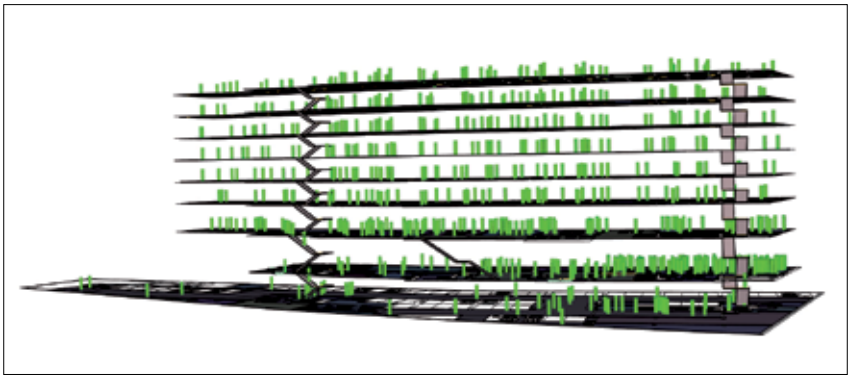
Oferta

Zakres usług firmy obejmuje:

- konsultacje z zakresu ochrony przeciwpożarowej
- opracowywanie strategii ochrony przeciwpożarowej dla nowych obiektów
- współpraca z biurami architektonicznymi na każdym etapie projektu – dla obiektów istniejących firma opracowuje ekspertyzy oraz opiniuje projekty ich przebudowy i zmiany przeznaczenia, dla obiektów nowych przygotowuje również dokumenty do odstępstw od warunków technicznych
- uzgodnienia projektów budowlanych i wykonawczych
- udział w odbiorach
- opracowywanie scenariuszy pożarowych wraz z matrycami sterowań
- opracowywanie instrukcji bezpieczeństwa pożarowego
- inżynieria bezpieczeństwa pożarowego:
  - opracowywanie koncepcji i obliczenia wentylacji pożarowej
  - symulacje CFD dla wentylacji pożarowej
  - symulacje ewakuacji ludzi z budynków.

Współpraca zespołowa

Każdy projekt firmy to praca zespołowa – oprócz menadżera prowadzącego uczestniczą w nim specjaliści z różnych dziedzin (modelowania pożarów, ewakuacji itp.). Każdy element projektu jest dokładnie sprawdzany, dzięki czemu analizowane przez firmę obiekty są maksymalnie bezpieczne, a nie tylko zgodne z obowiązującymi przepisami. W określonych okolicznościach pracownicy przygotowują również w imieniu swoich klientów, dokumenty niezbędne do uzyskania odstępstw od obowiązujących warunków technicznych.



▲ Rys. 1. Symulacja ewakuacji

PROTECT Tadeusz Cisek i Wspólnicy Spółka Jawna
ul. Rudnickiego 3A lok. 13H
01-858 Warszawa
tel./faks 22 646 06 94
www.protect.pl
protect@protect.pl

Najważniejsze projekty

Firma Protect uczestniczyła w projektowaniu i przygotowaniu do użytkowania kilku tysięcy obiektów, w których funkcjonują przemyślane rozwiązania ochrony przeciwpożarowej. Wśród nich znajdują się:

- budynki zamieszkania zbiorowego – m.in. Hotel Europejski w Warszawie, Sheraton Sopot Hotel, OVO Wrocław
- budynki mieszkalne – m.in. wieżowiec Złota 44 w Warszawie
- budynki biurowe – New City w Warszawie, Nimbus w Warszawie
- budynki przemysłowe – m.in. Gillette w Łodzi, LG Electronics w Mławie, Isuzu Motors Polska w Tychach
- obiekty handlowo-usługowe – m.in. Galeria Mokotów w Warszawie, Galeria Słoneczna w Radomiu, CH Posnania w Poznaniu, IKEA w Łodzi, Jankach, Wrocławiu, Krakowie, Bydgoszczy
- obiekty kulturalno-rozrywkowe – m.in. PGE Narodowy w Warszawie, Ergo Arena w Gdańsku, Muzeum Wojska Polskiego w Warszawie, Spodek w Katowicach
- obiekty komunikacyjne – m.in. Międzynarodowy Port Lotniczy Okęcie, II linia metra warszawskiego (3 stacje).

Projektant dobierając rozwiązanie systemowe weryfikuje, czy spełnia ono wymagania zapisane m.in. w Rozporządzeniu w sprawie Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Kanał wentylacyjny powinien między innymi zapewniać bezpieczeństwo w warunkach pożarowych.

CONLIT PLUS
– ZABEZPIECZENIE OGNIOCHRONNE KANAŁÓW WENTYLACYJNYCH, KLIMATYZACYJNYCH I ODDYMIAJĄCYCH

mgr inż. *Andrzej Taradyś*
ROCKWOOL Polska Sp. z o.o.

Wymogi prawne

Dla kanałów obsługujących wyłącznie jedną strefę, wymaga się odporności z uwagi na szczelność i dymoszczelność $E_{600}S$. Gdy kanał przechodzi przez wiele stref, ale ich nie obsługuje, powinien być zaizolowany do odporności EIS, co najmniej takiej jak klasa odporności ogniowej stropu. Oprócz wymogów dotyczących odporności ogniowej, kanał powinien spełniać wymagania izolacyjności termicznej. W przypadku przewodów ogrzewania powietrznego ułożonych w części ogrzewanej budynku, powinna być stosowana izolacja o grubości 40 mm i współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0{,}035$ W/(mK). W przypadku innej wartości λ należy skorygować grubość izolacji, aby zapewnić odpowiedni opór cieplny. Ostatnim elementem, jaki warto przeanalizować, to wpływ na izolacyjność akustyczną. Budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby poziom hałasu, na który będą narażeni użytkownicy nie stanowił zagrożenia dla ich zdrowia, umożliwiał im pracę, a także odpoczynek i sen w zadowalających warunkach. Technologia, w której wykonany został kanał, może istotnie wpłynąć na pogorszenie lub polepszenie przenoszenia się dźwięków z zewnątrz budynku do pomieszczeń, a także rozprzestrzeniania się dźwięków powietrznych i uderzeniowych między pomieszczeniami, m.in. poprzez mostki akustyczne (powstałe w wyniku niewłaściwie poprowadzonej instalacji).

Kompletne rozwiązanie systemowe

System CONLIT PLUS bazuje na płycie z wełny skalnej wzbogaconej o dodatek wodorotlenku magnezu, dzięki czemu już przy grubości 60 mm jest w stanie zapewnić odporność ogniową $E_{600}S$, jak również EIS 120. Przy projektowaniu tego typu instalacji, bardzo istotne jest zweryfikowanie zapisów w Aprobacie Technicznej ITB nr AT-15-6856/2015 + aneks nr 1, opisujących warunki brzegowe rozwiązania systemowego. System CONLIT PLUS może być stosowany na kanałach wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i oddymiających, nie większych niż 2500x1250 mm, zarówno w pionie jak i w poziomie przy ciśnieniu roboczym dla instalacji

bytowych ±500 Pa, dla kanałów oddymiających od -1500 Pa do +500 Pa. Płyty CONLIT PLUS przy grubości 60 mm spełniają z naddatkiem wymogi izolacyjności termicznej:

- CONLIT PLUS 60 ALU – $\lambda = 0{,}039$ W/(mK)
- CONLIT PLUS 120 ALU – $\lambda = 0{,}050$ W/(mK).

Wełna skalna jest materiałem, który charakteryzuje się wysokim współczynnikiem pochłaniania dźwięku oraz małą sztywnością dynamiczną. Dzięki takim cechom kanał zaizolowany systemem CONLIT PLUS, przeprowadzony przez ścianę lub strop, będzie w ograniczonym zakresie przenosił zarówno dźwięki powietrzne jak również uderzeniowe w odróżnieniu od np. rozwiązań bazujących na sztywnych płytach, które są osadzane bezpośrednio w konstrukcji budynku.

ROCKWOOL Polska Sp. z o.o.
► ul. Kwiatowa 14 ► 66-131 Cigacice ► tel. 68 385 02 50
► faks 68 385 02 34 ► www.rockwool.pl ► doradztwo@rockwool.pl

ROCKWOOL
NIEPALNE IZOLACJE

www.kataloginzyniera.pl

Serwis budowlany skierowany do osób zawodowo związanych z tą branżą. Dostarcza on aktualne wiadomości z rynku, które dotyczą materiałów budowlanych i instalacyjnych, sprzętu, oprogramowania komputerowego, a także technologii stosowanych do wykonywania obiektów budownictwa kubaturowego i inżynieryjnego oraz ich remontów i modernizacji. Oprócz kilku tysięcy kart technicznych produktów znajdują się też artykuły o charakterze poradnikowym, prezentacje firm oraz informacje o nowościach wprowadzanych na rynek zarówno w zakresie materiałów, jak i technik wykonawstwa. Dotyczą one przede wszystkim zagadnień związanych z budownictwem kubaturowym, mostowym, drogowym, kolejowym, energooszczędnym, jak również poświęconych termomodernizacji, hydroizolacji i zabezpieczeniom przeciwpożarowym.

W serwisie zamieszczona jest także duża baza firm – producentów, dystrybutorów oraz usługodawców.

Serwis www.kataloginzyniera.pl zawiera wiele ciekawych i przydatnych funkcji, tj.:

- przegląd produktów – zestawienie produktów w postaci listy
- porównanie produktów – tabelaryczne zestawienie parametrów technicznych produktów z tej samej branży
- filtry dla konkretnej grupy produktów – oprócz nazwy producenta są też najważniejsze parametry techniczne i różne kryteria podziału
- zadaj pytanie specjaliście – za pomocą e-maila można wysłać zapytanie do działu technicznego i/lub handlowego wybranej firmy lub grupy firm
- schowek – można do niego dodać interesujące nas produkty
- wielopoziomowe menu, karty techniczne produktów, teczki firm itd.

Serwis wyróżnia się nie tylko nowoczesną szatą graficzną i przejrzystą nawigacją, ale przede wszystkim zawartością merytoryczną, która zachęca do regularnych odwiedzin strony.

katalog inżyniera
technologie | produkty | firmy

VADEMECUM

▲ Fot. 1. Drzwi rozwierane

W dobie realizacji inwestycji w systemie „zaprojektuj i wybuduj" ogromną rolę odgrywa szybka realizacja dostaw. Użytkownicy coraz większą uwagę przywiązują do jakości i trwałości zastosowanych wyrobów oraz niskich kosztów eksploatacji. Wszystkie te oczekiwania, a ponadto bezpieczeństwo i niezawodność, zapewniają produkty ochrony przeciwpożarowej PENEDER.

BRAMY I DRZWI
PRZECIWPOŻAROWE PENEDER

Produkty

Oferta firmy SL Sp. z o.o., jako autoryzowanego przedstawiciela austriackiej firmy PENEDER Bau-Elemente GmbH z prawem wyłączności na rynek polski, obejmuje:

- bramy rozwierane wielkogabarytowe: 1- i 2-skrzydłowe w klasach odporności ogniowej od EI_2 30 do EI_2 120
- bramy przesuwne: 1- i 2-skrzydłowe oraz teleskopowe w klasach odporności ogniowej od EI_2 30 do EI_2 120
- bramy opuszczane: 1-skrzydłowe oraz teleskopowe w klasach odporności ogniowej od EI_2 30 do EI_2 120
- drzwi rozwierane: techniczne, zewnętrzne (współczynnik izolacyjności termicznej poniżej 1,7 W/(m²K)), przeciwpożarowe w klasach odporności ogniowej EI_2 30 i EI_2 60 oraz EI_2 90 (możliwe wymiary do 3,0 x 3,7 m), o podwyższonej odporności na włamanie RC2 i RC3, o podwyższonej izolacyjności akustycznej R_w = 45 dB.

▲ Fot. 2. Brama przesuwna

Jakość i czas realizacji

Wszystkie, gruntownie przebadane wyroby PENEDER – co potwierdzają liczne zagraniczne i krajowe certyfikaty (w Polsce aprobaty i certyfikaty zgodności wydawane przez ITB) – są produkowane na wymiar oraz dostarczane i montowane w bardzo krótkim, standardowym terminie realizacji do 2 tygodni, lakierowane proszkowo (istnieje możliwość wykonania ze stali nierdzewnej). Produkcja odbywa się w nowoczesnym zakładzie z użyciem komponentów najwyższej jakości.

Wybrane realizacje

Działająca na rynku już 16 lat SL Sp. z o.o. zamontowała oferowane produkty w wielu obiektach w Polsce, do których można zaliczyć m.in.:

- hale produkcyjne, magazynowe oraz handlowe firmy Black Red White w Biłgoraju, Lublinie, Łodzi oraz Rawie Mazowieckiej
- hala produkcyjna Pilkington w Chmielowie
- obiekty przemysłowe koncernu IKEA w Lubawie
- sale kinowe sieci Cinema City w Krakowie, Toruniu, Lublinie, Katowicach i Poznaniu
- hotele sieci Hilton i Holliday Inn
- liczne galerie, m.in. Millenium Hall i Galeria Rzeszowska w Rzeszowie.

Drzwi i bramy przeciwpożarowe PENEDER zostały również dostarczone do obiektów w Rumunii, Bułgarii, na Ukrainie, do Norwegii, a nawet Azerbejdżanu. Większość zrealizowanych projektów objęta jest opieką serwisową firmy SL lub autoryzowanych przez nią firm.

▲ Fot. 3. Brama opuszczana

SL Sp. z o.o.
► Zarzecze 26 ► 36-041 Boguchwała
► tel. 17 863 64 16 ► faks 17 863 74 71 ► www.sl.rze.pl ► sl@rze.pl

PENEDER FAST FORWARD
SL Spółka z o.o.

TP TELTECH Sp. z o.o.

TP TELTECH Sp. z o.o.
al. Tadeusza Kościuszki 5/7
90-418 Łódź
tel. 517 147 741
www.tpteltech.pl, info@tpteltech.pl

O firmie

Firma TP TELTECH Sp. z o.o. istnieje od 2001 roku. Jesteśmy częścią Grupy Kapitałowej Orange Polska S.A. Obecnie zatrudniamy ponad 1600 wykwalifikowanych pracowników. Dostarczamy klientom najnowocześniejsze rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa i ochrony przeciwpożarowej. W oparciu o kluczowe umiejętności i własne zasoby oferujemy kompleksowe usługi B2B obejmujące doradztwo, opracowanie koncepcji, projektowanie, budowę, utrzymanie i serwisowanie systemów monitoringu i zabezpieczeń elektronicznych. Posiadamy świadectwo bezpieczeństwa przemysłowego pierwszego stopnia oraz koncesję MSWiA nr L-0127/02 na usługi ochrony osób i mienia oraz zabezpieczenia technicznego.

Nasz zespół tworzą wysokiej klasy profesjonaliści z unikatowym doświadczeniem i wieloletnią praktyką zawodową poświadczoną certyfikatami renomowanych partnerów.

O najwyższej jakości oferowanych przez nas usług świadczy stosowany system zarządzania jakością, poświadczony certyfikatem PN-EN ISO 90001:2009.

Posiadamy własne pracownie projektowe i kosztorysowe oraz kancelarię tajną. Listę atutów dopełnia własna, ogólnopolska, dedykowana sieć radiowa, sieć terminali odbiorczych w strażach pożarnych, wyspecjalizowane, całodobowe centra odbiorcze SMA (Stacja Monitorowania Alarmów) i sprawdzony model współpracy operacyjnej z kluczowymi instytucjami, takimi jak Państwowa Straż Pożarna, Policja, Samorządy.

Nasz potencjał usługowy i logistyczny, licencjonowani pracownicy oraz sprawdzone rozwiązania umożliwiają nam monitoring przeciwpożarowy z retransmisją sygnału do PSP na ponad 50% obszaru Polski.

Oferta firmy

TP TELTECH Sp. z o.o. jest integratorem systemów bezpieczeństwa pożarowego. Zajmujemy się kompleksową ochroną obiektów (zabezpieczenia czynne i bierne). Analizujemy zagrożenia i niwelujemy je w taki sposób, by za rozsądne nakłady finansowe spełnić wymogi prawne i zminimalizować ryzyko strat w przypadku pożaru. W tym celu sięgamy do rozwiązań oferowanych przez znane światowe marki oraz do najnowszych osiągnięć wiedzy technicznej w dziedzinie bezpieczeństwa pożarowego. Współpracujemy z klientem od etapu projektowania systemu ochrony przeciwpożarowej do przygotowania procedur bezpieczeństwa pożarowego. W okresie eksploatacji obiektu świadczymy usługi serwisu i konserwacji oraz monitoringu pożarowego.

Oferujemy:

- sporządzanie koncepcji ochrony przeciwpożarowej obiektów według wiedzy technicznej i wymogów prawnych, także w obiektach muzealnych i zabytkowych
- przygotowywanie scenariuszy rozwoju zdarzeń w czasie pożaru
- projekty wykonawcze oraz kosztorysy inwestorskie systemów zabezpieczeń pożarowych
- budowę systemów sygnalizacji pożaru, dźwiękowych systemów ostrzegawczych, systemów bardzo wczesnego wykrywania pożaru, systemów gaszenia, oświetlenia ewakuacyjnego, oddymiania, wydzielenia pożarowego
- prowadzenie nadzoru inwestorskiego
- przeprowadzenie odbiorów technicznych i pomiarów parametrów systemów
- konserwację i serwis systemów bezpieczeństwa pożarowego
- audyty stanu technicznego systemów bezpieczeństwa pożarowego
- podłączenie systemów sygnalizacji pożaru do monitoringu pożarowego PSP
- integrowanie i wizualizacja systemów bezpieczeństwa pożarowego
- przygotowanie Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego.

WSC

WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o.
Graphisoft Center Poland
Brukselska 44 lok. 2, 03-973 Warszawa
tel. + 48 22 617 68 35, + 48 22 616 07 65
fax + 48 22 616 07 74
e-mail: archicad@wsc.pl

NOWE OBLICZE BIM

ARCHICAD 20 udostępnia nowe narzędzia i procedury ułatwiające projektowanie BIM, a także wyposażony jest w uproszczony „płaski" interfejs wysokiej rozdzielczości, zgodny z najnowszymi trendami grafiki. Wnętrze programu zawiera istotne udoskonalenia funkcjonalne i techniczne. Szczególny nacisk położono na usprawnienie obiegu informacji pomiędzy użytkownikami programu i pozostałymi uczestnikami procesu inwestycyjnego.

GRAPHISOFT
ARCHICAD 20

www.archicad.pl

INDEKS
firm

Spis artykułów zamieszczonych w dziale KOMPENDIUM WIEDZY

Nazwa	Autor	Tytuł artykułu	Strona
Politechnika Łódzka	dr inż. **Dorota Brzezińska**	Wentylacja pożarowa i systemy oddymiania	6-10
Instytut Techniki Budowlanej	dr inż. **Paweł Sulik**	Systemy biernej ochrony przeciwpożarowej konstrukcji budynków	11-16
Szkoła Główna Służby Pożarniczej	st. bryg. dr inż. **Waldemar Wnęk**	Dobór elementów w systemach sygnalizacji pożarowej	17-21
Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy	st. kpt. mgr inż. **Tomasz Kiełbasa**, mgr inż. **Marta Gołaszewska**	Analiza instalacji przeciwpożarowych wodnych i gazowych	22-25

Spis firm zamieszczonych w działach FIRMY, PRODUKTY, TECHNOLOGIE oraz PRZEGLĄD PRODUKTÓW I REALIZACJI, WYPOWIEDZI EKSPERTÓW

Nazwa firmy/adres	Kontakt	Profil działalności	Strona
ALUFIRE Sp. z o.o. Sp.K. ul. Warszawska 64A 87-148 Łysomice	tel. 56 674 88 11 faks 56 674 88 10 www.alufire.pl biuro@alufire.pl	Producent przeciwpożarowych, aluminiowych drzwi, okien, ścian w klasie odporności ogniowej od EI 15 do EI 120, opartych na autorskich systemach: ALUFIRE Classic (konstrukcje standardowe) oraz ALUFIRE Vision Line (bezszprosowe ściany przeciwpożarowe).	28, 36
BELIMO Siłowniki SA ul. Jutrzenki 98 02-230 Warszawa	tel. 22 886 53 05 faks 22 886 53 08 www.belimo.pl info@belimo.pl	Szwajcarski producent siłowników do przepustnic powietrza, klap ppoż. i zaworów regulacyjnych, odcinających (grzybkowych, kulowych, motylkowych) z siłownikami, stosowanych w wentylacji, klimatyzacji i ogrzewnictwie. Gwarancja na wyroby BELIMO to 5 lat.	37
DEKK Fire Solutions Sp. z o.o. ul. Zielona 52 05-500 Piaseczno	tel. 22 244 22 00, 503 135 873 faks 22 244 22 01 www.dekk.pl info@dekk.pl	Jedna z czołowych firm świadczących usługi z zakresu projektowania, dostawy, montażu oraz serwisu instalacji ppoż. Ukierunkowuje swoje działania na najistotniejsze sektory gospodarki, wdrażając najnowocześniejsze rozwiązania ochrony przeciwpożarowej.	28, 38
DND Project ul. Hodowlana 12 03-543 Warszawa	tel. 22 678 58 25, 500 449 319 faks 22 678 73 28 www.dndproject.com.pl biuro@dndproject.com.pl	DND Project to prężnie rozwijająca się firma działająca na rynku branżowych szkoleń i konferencji adresowanych do specjalistów mających bezpośredni wpływ na realizacje inwestycji budowlanych w Polsce.	39
DWD BauTech Sp. z o.o. ul. Wajdeloty 9/4 80-437 Gdańsk	tel. 61 278 77 00 faks 61 623 19 89 www.dwdbautech.pl pl.info@dwdbautech.pl	Firma oferuje systemy doświetleń dachowych i oddymiania oraz systemy podciśnieniowego odwodnienia dachu. W zakresie systemów i produktów z oferty zapewnia fachowe doradztwo techniczne, wsparcie projektowe i kompleksowe usługi montażowe.	30, 40
ELKO-BIS Systemy Odgromowe Sp. z o.o. ul. Swojczycka 38E 51-501 Wrocław	tel. 71 330 69 20 faks 71 330 69 26 www.elkobis.com.pl elkobis@elkobis.com.pl	ELKO-BIS specjalizuje się w produkcji i projektowaniu systemów odgromowych dla wszystkich rodzajów obiektów budowlanych. Wiedza i wieloletnie doświadczenie firmy pozwala oferować produkty i usługi najwyższej jakości.	30, 41

Nazwa firmy/adres	Kontakt	Profil działalności	Strona
Firecontrol Systemy Przeciwpożarowe Michał Kaliński Wolica 43, k. Kalisza 62-872 Godziesze Małe	tel. 793 929 111, 500 151 060 www.firecontrol.pl mk.kalinski@firecontrol.pl	Firma specjalizująca się w projektowaniu oraz budowie systemów sygnalizacji pożaru, systemów oddymiania i dźwiękowych systemów ostrzegawczych. Wykonuje ekspertyzy techniczne, scenariusze pożarowe, oceny stanu zagrożenia wybuchem, konserwacje.	31, 42
Fläkt Bovent Sp. z o.o. Ołtarzew, ul. Południowa 2 05-850 Ożarów Mazowiecki	tel. 22 392 43 43 faks 22 392 43 44 www.flaktwoods.pl biuro@flaktwoods.com	Fläkt Bovent Sp. z o.o. należy do grupy Fläkt Woods, produkującej systemy wentylacji pożarowej, w tym systemy wentylacji strumieniowej garaży i wentylacji tunelowej, a także wentylatory oddymiające, klapy przeciwpożarowe i systemy różnicowania ciśnień.	31, 44
FRAPOL Sp. z o.o. ul. Mierzeja Wiślana 8 30-832 Kraków	tel. 12 653 27 66 faks 12 653 27 89 www.frapol.com.pl sekretariat@frapol.com.pl	Producent i dostawca standardowych oraz wysoce specjalistycznych systemów klimatyzacyjnych i wentylacyjnych. Pakiet usług firmy obejmuje między innymi dostawę, montaż, dobór materiałów i urządzeń, a także projektowanie oraz rozruch instalacji.	31, 43
GAZEX-Drzewicki Spółka jawna ul. Baletowa 16 02-867 Warszawa	tel. 22 644 25 11 faks 22 641 23 11 www.gazex.pl gazex@gazex.pl	Producent detektorów i systemów detekcji gazów. Urządzenia mają wymagane atesty i certyfikaty. Firma jest jedynym polskim producentem detektorów, który dysponuje własnym laboratorium wzorcującym, akredytowanym przez Polskie Centrum Akredytacji.	32, 46-47
GRAS PPPH ul. Sławieńska 12 77-231 Korzybie	tel. 59 857 73 02 (03) faks 59 858 63 04 www.gras.pl gras@gras.pl	Firma GRAS jest czołowym producentem sprzętu ppoż., ratowniczego i BHP. Specjalizuje się w produkcji hydrantów wewnętrznych DN 19, DN 25, DN 33, DN 52 oraz hydrantów specjalnego przeznaczenia, zgodnych z serią norm PN-EN ISO 12944 oraz NORSOK M-501.	45
Hörmann Polska sp. z o.o. ul. Otwarta 1 62-052 Komorniki	infolinia 801 500 100 www.hormann.pl info@hormann.pl	Producent bram garażowych, przemysłowych i napędów. Produkuje także drzwi zewnętrzne, wewnętrzne, przeciwpożarowe i wielofunkcyjne. Ma w Polsce cztery przedstawicielstwa (Poznań, Warszawa, Gdańsk, Sosnowiec) oraz gęstą sieć partnerów handlowych.	28, 48
ISOROC Polska S.A. ul. Leśna 30 13-100 Nidzica	tel. 89 625 03 00 faks 89 625 03 02 www.isoroc.pl nidzica@isoroc.pl	Producent wyrobów z wełny mineralnej, stosowanych w budownictwie, zapewniających poprawę efektywności energetycznej i akustycznej, a także bezpieczeństwo pożarowe obiektów budowlanych.	30, 49
LAMILUX Polska Sp. z o.o. ul. Sportowa 8, budynek A 81-300 Gdynia	tel. 58 622 09 51 www.lamilux.pl biuro@lamilux.pl	Lamilux Heinrich Strunz GmbH, niemieckie przedsiębiorstwo rodzinne z ponad stuletnią tradycją, producent innowacyjnych systemów oddymiania grawitacyjnego i doświetleń dachowych.	32, 50

Nazwa firmy/adres	Kontakt	Profil działalności	Strona
MP-ALAMENTTI Sp. z o.o. ul. Sobieskiego 18 42-282 Kruszyna	tel./faks 34 362 18 32 www.alamentti.com.pl marketing@alamentti.com.pl	Producent płyt warstwowych o dużej oporności ogniowej. Firma oferuje również płyty ścienne z rdzeniem ze styropianu oraz płyty z rdzeniem z wełny mineralnej perforowane, które oprócz właściwości ognioodporności, tłumią hałas.	51
Paroc Polska Sp. z o.o. ul. Gnieźnieńska 4 62-240 Trzemeszno	tel. 61 468 21 90 faks 61 468 23 04 www.paroc.pl paroc.polska@paroc.com	Paroc jest innowacyjnym i godnym zaufania partnerem w tworzeniu zrównoważonego środowiska zurbanizowanego. W skład szerokiego asortymentu firmy wchodzą izolacje budowlane, techniczne, morskie, a także płyty warstwowe i produkty akustyczne.	29, 52
Przedsiębiorstwo Wdrożeniowe PRO-SERVICE® Sp. z o.o. os. Złotej Jesieni 4 31-826 Kraków	tel./faks 12 425 90 90 www.alarmgas.com www.alarmgaz.com www.alarmgas.eu pro@alarmgas.com	Specjalizuje się w produkcji detektorów gazów toksycznych i wybuchowych, mikroprocesorowych central oraz systemu PAG (Przemysłowy Alarm Gazowy). Zajmuje się również wykonawstwem instalacji systemów detekcji na podstawie własnych lub cudzych projektów.	29, 53
PROTECT Tadeusz Cisek i Wspólnicy Spółka Jawna ul. Rudnickiego 3A lok. 13H 01-858 Warszawa	tel./faks 22 646 06 94 www.protect.pl protect@protect.pl	Usługi konsultingowe z zakresu zarządzania bezpieczeństwem pożarowym. Firma zajmuje się m.in. doradztwem w zakresie ochrony przeciwpożarowej, opiniowaniem projektów, opracowywaniem opinii i ekspertyz w zakresie ochrony przeciwpożarowej.	54
ROBERT BOSCH Sp. z o.o. ul. Jutrzenki 105 02-231 Warszawa	tel. 22 715 41 00 www.boschsecurity.pl securitysystems@pl.bosch.com	Bosch Security Systems oferuje kompleksowe rozwiązania z zakresu zabezpieczeń, ewakuacji i nagłośnienia. Oferuje systemy telewizji dozorowej, kontroli dostępu, alarmowe, sygnalizacji pożarowej, nagłośnieniowe, kongresowe i tłumaczeń symultanicznych.	3
ROCKWOOL Polska Sp. z o.o. ul. Kwiatowa 14 66-131 Cigacice	tel. 68 385 02 50 faks 68 385 02 34 www.rockwool.pl doradztwo@rockwool.pl	ROCKWOOL Polska należy do Grupy ROCKWOOL – światowego lidera w produkcji skalnej wełny mineralnej – dostawcy produktów, systemów i rozwiązań służących poprawie efektywności energetycznej, akustyki i bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych.	32, 55
SL Sp. z o.o. Zarzecze 26 36-041 Boguchwała	tel. 17 863 64 16 faks 17 863 74 71 www.sl.rze.pl sl@rze.pl	Dostawa, montaż, serwis stalowych drzwi i bram przeciwpożarowych. Wykonawstwo technicznych zabezpieczeń przeciwpożarowych: konstrukcji stalowych, ścian, stropów, kanałów wentylacyjnych, przejść i przepustów kablowych. Doradztwo i projekty rozwiązań.	29, 57
TP TELTECH Sp. z o.o. Al. Tadeusza Kościuszki 5/7 90-418 Łódź	tel. 517 147 741 www.tpteltech.pl info@tpteltech.pl	Od 15 lat wiodący na rynku dostawca nowoczesnych rozwiązań telekomunikacyjnych i teleinformatycznych. W swojej ofercie firma ma również kompleksowe usługi monitoringu pożarowego, wizyjnego, włamaniowego oraz elektroniczne systemy bezpieczeństwa.	33, 58
WSC Witold Szymanik i S-ka Sp. z o.o. Graphisoft Center Poland ul. Brukselska 44/2 03-973 Warszawa	tel. 22 617 68 35, 22 616 07 65 faks 22 616 07 74 www.archicad.pl wsc@wsc.pl	Przedstawiciel firmy Graphisoft i dystrybutor programu ArchiCAD w Polsce. ArchiCAD to wszechstronny program do projektowania architektonicznego i budowlanego w technologii BIM.	59

WYDAWNICTWO POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA Sp. z o.o.

ul. Kopernika 36/40 lok. 110
00-924 Warszawa
tel. 22 551 56 00
faks 22 551 56 01