

mgr inż. Zenon Małkowski*

Kurtyny dymowe

Powszechnie wiadomo, że główną przyczyną wypadków śmiertelnych podczas pożarów jest dym i jego toksyczne produkty. W znowelizowanym, obowiązującym od lipca 2009 r. rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, większą uwagę zwraca się na skutki zadymienia budynków, a szczególnie dróg ewakuacyjnych.

Zaostrzone wymagania sprawiły, że na rynku pojawiły się nowe rozwiązania i produkty, m.in. systemy różnicowania ciśnienia w klatkach schodowych, kurtyny dymowe opuszczane do posadzki ze stopniowaną wysokością opuszczania do dwóch poziomów, a także kurtyny ze specjalnymi pasami ułatwiającymi ewakuację. Nadal jednak przepisy są sformułowane w sposób nakazowy uniemożliwiający projektowanie, tzn. dobór rozwiązań do przewidywanych warunków podczas pożaru. W dużym stopniu hamują one innowacyjność i wprowadzanie nowych rozwiązań.

W zharmonizowanej PN-EN 12101-1 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 1. Wymagania techniczne dotyczące kurtyń dymowych opisuje się wiele rozwiązań, szczegółowo określając wymagania dotyczące kurtyń dymowych. Norma usystematyzowała wymagania, przydzielając kurtynom dymowym klasy i określając zamierzone miejsce ich instalowania. Wydawałoby się, że znajomość tej normy jest pomocna w projektowaniu oraz procesie zamawiania i instalowania. Tak jednak nie jest. Nie zamierzam omawiać wszystkich zapisów normy, skupię się na niektórych, próbując wyjaśnić ich rolę w procesie projektowania i instalowania.

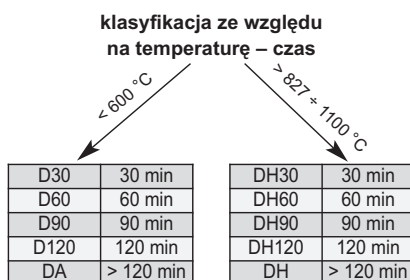
Podział kurtyń dymowych

PN-EN 12101-1 dzieli kurtyny dymowe na dwie grupy ze względu na:

- temperaturę i czas pracy;
- sposób zachowania.

Podział kurtyń dymowych ze względu na temperaturę i czas pracy.

Kilka lat upłynęło, kilka sympozjów się odbyło, aby w przypadku kurtyń dymowych rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń pożarowych **zaczęli stosować oznaczenie D60 i tylko tyle**. Tymczasem jak wynika z rysunku 1, **poza klasyfikacją D występuje jeszcze klasyfikacja DH**. Rozmawiałem z wieloma rzeczoznawcami mającymi uznaną pozycję w środowisku. Zaledwie 2 – 3 osoby potrafiły mi przedstawić różnicę w tych klasach. Nie otrzymałem jednak jasnej odpowiedzi co do stosowania kurtyń klasy DH. Mało tego, w kilku przypadkach, gdzie w specyfikacji wskazano kurtyne klasy DH60 (zamiast „stałe obowiązującej” klasy D60), zapytany rzeczoznawca nie umiał wskazać potrzeby stoso-



Rys. 1. Klasyfikacja kurtyń dymowych wg PN-EN 12101-1 ze względu na temperaturę i czas pracy

wania tej klasy, zmieniał ją na D60. A jak pokazano na rysunku 1, różnica jest ogromna.

Kurtyny w klasie D bada się w stałej temperaturze 620 °C, a minimalny czas, podczas którego musi spełniać swoje funkcje, jest oznaczony cyframi, np. D120. Co ważne, jest także oznaczenie DA, które określa, że ta kurtyna „wytrzymała” w badaniu czas dłuższy niż 120 min. Jak wynika z normy, przy oznaczeniu DA można podać rzeczywisty czas badania. W ostatnim badaniu kurtyń dymowych MARC-Kda firmy Małkowski-Martech S.A. uzyskano czas w klasyfikacji D155 min, a zatem te kurtyny mają oznaczenie **DA(155)**. Jest to informacja, że zachowała ona swoje właściwości przez 155 min.

Kurtyny w klasie DH bada się wg tzw. standardowej krzywej ogniowej zgodnej z PN-EN -1363.1. Jest to ta norma, wg której bada się np. drzwi i bramy ppoż. Na podstawie badań zgodnych

z tą normą wydana została aprobatą AT-15-6002/2012 dla elastycznych kurtyń przeciwpożarowych – MARC-K. Skoro przebieg badania jest identyczny, dlaczego kurtyny wg tej aprobaty nie są jednocześnie kurtydami dymowymi? Otóż nie mogą być, ponieważ materiał kurtyń musi być dodatkowo badany na przepuszczalność. Badanie to jest niezbędne, aby dany materiał można było stosować w kurtydach dymowych.

Skoro **klasyfikacja DH tak dalece różni się od klasyfikacji D, nasuwa się pytanie, gdzie należy stosować takie kurtyny**. Sądzę, że w tej kwestii powinni wypowiedzieć się praktycy oraz funkcjonariusze Państwowej Straży Pożarnej. Moim zdaniem, należy je montować tam, gdzie występują pożary o dużej dynamice i wysokiej temperaturze, np. pożary o dużej gęstości obciążenia ogniowego. Szybko wzrastająca temperatura ma wpływ na trwałość kurtyń, a tym samym na skuteczność ich działania. Aby destrukcja mocowania kurtyń i ich materiału nie nastąpiła zbyt szybko, powinny być one wykonane w klasie DH60, a nie w klasie D60.

Podział kurtyń dymowych ze względu na sposób zachowania pokazano na rysunku 2. Nie spotkałem jeszcze w projektach oznaczenia kurtyń wg tej klasyfikacji. Tymczasem jest ona bardzo ważna, gdyż determinuje dobór napędów i ich okablowania. Jest duża różnica pomiędzy kurtyną klasy ASB1 oraz ASB2. Z rysunku 2 wynika, że kurtyna ASB1 może mieć silnik zasilany napięciem 230 V AC (prądu zmiennego) ze sprzęgłem/hamulcem 24 V DC (prądu stałego). Napięcie 230 V służy do opuszczania lub podnoszenia kurtyń w warunkach codziennej eksploatacji (poza alarmem pożarowym), natomiast napięcie 24 V DC pozwala włączyć ten silnik w system SAP (sygnalizacji alarmu pożarowego). W przypadku pożaru napięcie 24 V DC zostaje odcięte, sprzęgło rozłącza się i kurtyna opada. Ten sam efekt uzyskamy, gdy przetniemy (spalimy – nie muszą być stosowane kable odporne na ogień) kabel łączący silnik z zasilaniem, bądź akumulator 24 V DC rozładuje się.

* Małkowski-Martech S.A.

klasyfikacja kurtyn dymowych ze względu na sposób zachowania

← statyczne – SSB
← aktywne – ASB

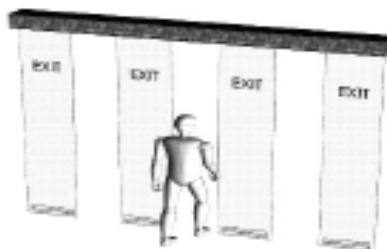
sztywne elastyczne

Typ	Odległość kurtyny do posadzki w pozycji działania	Uszkodzenie systemu	Kable odporne na ogień	Ochrona życia
ASB1	H > 2,5	przyjmuje pozycję pracy	nie wymagają systemów kablowych	wskazana
ASB2		nie pracują	tak	–
ASB3	każda	przyjmuje pozycję pracy	nie wymagają systemów kablowych	wskazana
ASB4		nie pracują	tak	–

Rys. 2. Klasyfikacja kurtyn dymowych wg PN-EN 12101-1 ze względu na sposób zachowania

Wówczas pozbawione napięcia sprzęgło/hamulec rozłącza się i kurtyna opada. Należy zauważyć, że prędkość opadania określona w PN-EN 12101-1 nie może być mniejsza niż 0,06 m/s, a większa niż 0,15 m/s (dla przeciwpożarowych bram rolowanych i opuszczanych w PN-EN 14600 nie podano minimalnej prędkości opadania, zaś podano maksymalną prędkość – także 0,15 m/s. Kurtyna klasy ASB2 pracuje inaczej. W każdym przypadku podnoszenia i opuszczania konieczne jest zasilanie silnika. Nie ma znaczenia, czy ruch kurtyny odbywa się na skutek alarmu pożarowego czy też w warunkach normalnej eksploatacji. Zasilanie kurtyny musi być pewne, zatem kable zasilające kurtyny klasy ASB2 powinny być „pożarowo” chronione (tzw. kable czerwone) i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi. Ponieważ zabezpieczenie tych kabli może być kłopotliwe, stąd określenie, że kurtyny typu ASB2 i ASB4 nie nadają się do zabezpieczenia dróg ewakuacyjnych. Trzeba jednak zaznaczyć, że kurtyny dwustopniowe, czyli takie, które na skutek alarmu pożarowego najpierw opuszczają się do wysokości 2 m ponad posadzkę, umożliwiając ewakuację, aby po pewnym czasie opuścić się do posadzki, muszą być wyposażone także w kable ppoż. Opuszczająca się kurtyna, aby zatrzymać się na wysokości 2 m, musi ponownie być podłączona do zasilania pozwalającego załączyć sprzęgło/hamulec. W innym przypadku awaria zasilania nie pozwoli na zatrzymanie kurtyny.

Ciekawym rozwiązaniem kurtyn ASB3 stosowanych na drogach ewakuacyjnych, są kurtyny składające się z wielu rozdzielnych pasków ułatwiających ewakuację i ograniczających szybkie rozprzestrzenianie się dymów. Tego typu kurtynę pokazano na fotografii.



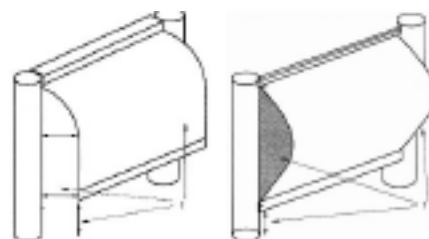
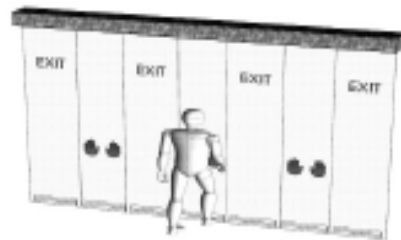
Kurtyna klasy ASB3 z rozdzielnych pasków ułatwiających ewakuację i ograniczających szybkie rozprzestrzenianie się dymów

Odrębnym zagadnieniem jest stosowanie kurtyn dymowych w miejscach, gdzie w celu oddymiania zainstalowano wentylatory oddymiające. Podciśnienie wytworzone przez te wentylatory każdą kurtynę potrafi tak odchylić od pionu lub ją wybrzusić (gdy kurtyny mają prowadnice), że powstałe szczeliny całkowicie eliminują sens ich stosowania. Zamieszczony w PN-EN 12101-1 przykład nadmiernych szczelin kurtyny dymowej spowodowanych odchyleniem przedstawiono na rysunku 3.

W Instytucie Techniki Budowlanej (Zakład w Poznaniu) przeprowadzono badania kurtyny dymowej o wymiarze 5 x 5 m poddanej obciążeniu symulującemu napór wiatru. Kurtyna wytrzymała obciążenie 18 500 N, co przy powierzchni 25 m² daje wynik 740 N/m².

Osobną kwestią jest stosowanie kurtyn dymowych w atriach obecnie często znajdujących się w wielkich galeriach handlowych. Atria mają kształt elipsy bądź koła. Projektanci oczekują, że wykonane w nich kurtyny dymowe dokładnie odwzorują kształt atria i jednocześnie

śnie szczeliny pomiędzy kurtynami otaczające te atria będą bliskie zeru. Firmie Małkowski-Martech S.A. udało się spełnić ten warunek. Wykonano zespół czterech kurtyn połączonych dołem ze sobą w taki sposób, że dolny obciążnik dokładnie odwzorował kształt tej części atrium, natomiast kurtyny wchodzące w skład tego zespołu między sobą mają prawie zerową szczelinę. Zgodnie z PN-EN 12101-1 szczeliny te mogą mieć szerokość do 4 cm.



Rys. 3. Przykład nadmiernych szczelin kurtyny spowodowanych wybrzuszeniem (wg PN-EN 12101-1)

Podsumowanie

Wiele różnych oznaczeń wymienionych w PN-EN 12101-1, stosowanych jest na niewielką skalę, co wynika z braku praktyki w tym zakresie. Szerokie stosowanie kurtyn dymowych wymaga dobrej znajomości norm, przepisów i możliwości wytwórczych. Kurtyny dymowe stosowane łącznie z wentylatorami powinny być przebadane na parcie/ssanie wiatru. Jest to ściśle powiązane z ich skutecznością działania. Na drogach ewakuacyjnych typ kurtyn powinien być dobrany w zależności od tempa zadyminienia i wielkości strumienia ludzi.