

mgr inż. Jacek Kinowski<sup>1)</sup>  
mgr inż. Bartłomiej Sędlak<sup>1)</sup>  
dr inż. Paweł Sulik<sup>1\*)</sup>

# Odporność ogniowa i dymoszczelność drzwi zgodnie z PN-EN 16034

Artykuł przeglądowy

## *Fire resistance and smoke control of doors in accordance with PN-EN 16034*

DOI: 10.15199/33.2015.11.20

**Streszczenie.** Drzwi przeciwpożarowe pełnią kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych. Stosowane są jako zamknięcia otworów w pionowych przegrodach przeciwpożarowych występujących zazwyczaj w budynkach użyteczności publicznej, takich jak szpitale, kina, szkoły czy galerie handlowe, budynkach znacznej wysokości, konstrukcjach o specjalnym przeznaczeniu. W przypadku pożaru stanowiąc mają barierę dla ognia i dymu oraz wysokiej temperatury, dlatego też powinny mieć odpowiednią klasę odporności ogniowej oraz dymoszczelności. W artykule omówimy podstawowe wymagania związane z badaniami odporności ogniowej i dymoszczelności zestawione w normie wyrobu PN-EN 16034 oraz przedstawimy procedury badania odporności ogniowej, dymoszczelności, samoczynnego zamykania i zdolności do zwolnienia.

**Słowa kluczowe:** odporność ogniowa, dymoszczelność, drzwi przeciwpożarowe, bezpieczeństwo pożarowe, samoczynne zamykanie, zdolność do zwolnienia.

**Abstract.** Fire doors have a major role in the of buildings fire safety. They are used as openings closings in the vertical fire barriers usually made in public buildings such as hospitals, cinemas, schools and shopping malls, buildings of significant height or structures for special purposes. In the case of fire they constitute a barrier to the fire, smoke and high temperatures, and should therefore have adequate fire resistance class and smoke control class. This article discusses the basic requirements for the test of fire resistance and smoke control summarized in the product standard EN 16034. Fire resistance, smoke control, self-closing and ability to release test procedures has been presented.

**Keywords:** fire resistance, smoke control, fire doors, fire safety, self-closing, ability to release.

**D**rzwi przeciwpożarowe stosowane jako zamknięcia otworów w pionowych przegrodach przeciwpożarowych występujących zazwyczaj w budynkach użyteczności publicznej (np. w szpitalach, kinach, szkołach, galeriach handlowych), budynkach o znacznej wysokości [1] czy też konstrukcjach o specjalnym przeznaczeniu (np. w tunelach). W przypadku pożaru powinny stanowić barierę dla ognia i dymu oraz wysokiej temperatury i dlatego muszą mieć odpowiednią klasę odporności ogniowej, związaną ze szczelnością i izolacyjnością ogniową oraz odpowiednią klasę dymoszczelności. PN-EN 16034:2014-11 [2] to norma wyrobu opisująca wszystkie charakterystyczne właściwości drzwi, bram i okien otwieralnych związane z odpornością ogniową i dymoszczelnością. Jednak paradoksalnie na jej podstawie nie można zdefiniować danego wyrobu w sposób kompletny. Konieczne jest zadeklarowanie (lub udowodnienie przez

uzyskanie odpowiednich wyników w precyzyjnie zdefiniowanych badaniach) dla tego wyrobu, podstawowych charakterystyk zgodnie z normą: EN 13241-1 [3] (w przypadku bram), EN 14351-1 [4] (w przypadku okien i drzwi zewnętrznych), prEN 14351-2 [5] (w przypadku drzwi wewnętrznych) lub EN 16361 [6] (w przypadku drzwi z napędem).

### Wymagania zawarte w normie wyrobu

W nadal niezharmonizowanej normie PN-EN 16034:2014-11 [2] znajdziemy wymagania eksploatacyjne i związane z bezpieczeństwem, odnoszące się do wszystkich wyrobów przeciwpożarowych i/lub dymoszczelnych przeznaczonych do stosowania w przegrodach ogniowych i/lub dymowych i/lub na drogach ewakuacyjnych, tj.: bram; żaluzji zwijanych; ruchomych kurtyn z tkanin; uruchamianych ręcznie lub napędem rozwieranych lub przesuwanych drzwi; otwieralnych okien; włączników kontrolnych; doświetli bocznych, naświetli (przeszklonych lub nie), ujętych w jedną ościeżnicę do zamontowania w obrębie jednego otworu; ele-

mentów przeziernikowych w skrzydłach drzwiowych; uszczelkach (dobieranych w celu uzyskania lub poprawienia cech dotyczących odporności ogniowej, dymoszczelności, lecz także przeciągów, akustyki, wpływów atmosferycznych itd.; okuć budowlanych.

W obrębie rozwieranych lub przesuwanych drzwi, otwieralnych okien oraz włączników kontrolnych szczególną uwagę zwrócono także na ich sposób zamykania, wyróżniając:

- otwierające się i zamykające samoczynnie w normalnym trybie działania;
- utrzymywane w położeniu otwarcia, lecz samoczynnie zamykające się w przypadku pożaru lub dymu;
- utrzymywane jako zablokowane w położeniu zamknięcia (np. okna lub drzwi serwisowe).

Zgodnie z normą PN-EN 16034 [2] zamknięcia przeciwpożarowe oprócz badań dotyczących m.in. odporności ogniowej i/lub dymoszczelności powinny zostać poddane także badaniom funkcjonalnym w celu sprawdzenia ich zdolności do samoczynnego zamykania oraz o ile jest to wymagane, zdolności do zwolnienia.

<sup>1)</sup> Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Badań Ogniowych

<sup>\*)</sup> Autor do korespondencji:  
e-mail: p.sulik@itb.pl

## Samoczynne zamykanie

Zgodnie z PN-EN 16034:2014-11 [2] samoczynne zamykanie należy obowiązkowo zweryfikować w przypadku każdego wyrobu objętego normą. Na elemencie próbnym przygotowanym do badań odporności ogniowej lub dymoszczelności należy przeprowadzić 25 cykli otwierania/zamykania skrzydła elementu próbnego, przy czym w przypadku:

- zespołów drzwiowych i/lub otwieralnych okien rozwieranych i obrotowych należy otworzyć skrzydło elementu próbnego z pozycji w pełni zamkniętej do maksymalnego możliwego poziomu i kąta przynajmniej 90°, a następnie powrócić do pozycji zamknięcia;

- zespołów drzwiowych przesuwanych poziomo lub pionowo oraz zwijanych należy otworzyć skrzydło drzwiowe elementu próbnego z pozycji w pełni zamkniętej do maksymalnego możliwego poziomu lub gdy nie jest to możliwe (np. drzwi przesuwne o dużych wymiarach) na odległość min. 300 mm, a następnie powrócić do pozycji zamknięcia.

Operacja otwierania i zamykania skrzydła/skrzydła powinna zostać przeprowadzona manualnie, jeżeli element próbny nie jest wyposażony w element zamykający. Gdy element próbny wyposażony jest w element zamykający (np. samozamykacz lub zawias sprężynowy), sprawa się nieco komplikuje. W takich przypadkach dodatkowo należy wykonać jedną operację otwierania i zamykania zgodnie z metodą podaną w Załączniku A normy PN-EN 16034 [2].

## Zdolność do zwolnienia

Zdolność do zwolnienia sprawdzana jest tylko w przypadku, gdy zamknięcie wyposażone jest w element utrzymujący je w stałej pozycji. Dobrym przykładem są tutaj bramy przeciwpożarowe, które w trakcie normalnego użytkowania utrzymywane są w pozycji otwartej, a zamykają się jedynie w przypadku wystąpienia pożaru. Zgodnie z wymaganiami normy wyrobu [2] sprawdzenie zdolności zwolnienia należy wykonać przed badaniem odporności ogniowej i/lub dymoszczelności przez trzykrotne zasymulowanie sygnału pożarowego (np. przez odcięcie zasilania od elementu utrzymującego drzwi w pozycji otwartej). Za każdym razem po zasymulowaniu sygnału drzwi muszą przejść w pozycję pełnego zamknięcia.

W przypadku gdy każda z prób zakończy się powodzeniem, uznaje się, że drzwi mają zdolność do zwolnienia.

## Odporność ogniowa

Badanie odporności ogniowej przeprowadza się na specjalnie wybranej próbce, której określenie przez laboratorium powinno wynikać z porównania zakresu zastosowania podanego przez zleceniodawcę i zakresu zastosowania wyników badań zdefiniowanych w normie badawczej (w przypadku drzwi PN-EN 1634-1 [7]) i w normach rozszerzających zastosowanie wyników badań (tzw. EXAP-ach). Element próbny musi być wyposażony w reprezentatywne wykończenie powierzchni oraz okucia budowlane i wyposażenie.

Drzwi to element oddzielający, który musi być sklasyfikowany w zakresie odporności ogniowej z obu stron (nie wiadomo, po której stronie drzwi pojawi się pożar). W związku z tym badaniu należy poddać dwa elementy. W niektórych przypadkach możliwe jest jednak opracowanie zasad, na podstawie których odporność ogniowa asymetrycznego zestawu drzwiowego, zbadanego przy nagrzewaniu w jednym kierunku, może mieć zastosowania przy oddziaływaniu ognia z drugiej strony (np. drzwi drewniane w ościeżnicy drewnianej).

Element próbny do badania odporności ogniowej należy zamontować w konstrukcji mocującej o odporności ogniowej przynajmniej współmiernej ze spodziewaną odpornością ogniową zestawu drzwiowego. Ogólnie wyróżnia się dwa rodzaje konstrukcji mocujących – **konstrukcje standardowe** oraz **konstrukcje stowarzyszone**. Standardowe konstrukcje to takie, które mają możliwy do ilościowego określenia wpływ na przepływ ciepła między konstrukcją a elementem próbnym oraz znaną odporność na odkształcenie termiczne. Wyróżnia się dwa typy standardowych konstrukcji mocujących – sztywną (np. mury z cegły pełnej, czy też betonowe) i podatną (wykonaną z płyt gipsowo-kartonowych typu F na ruszcie z profili stalowych). Stowarzyszona konstrukcja mocująca służy do zamontowania zestawu drzwiowego w warunkach rzeczywistych i jest stosowana do zamknięcia pieca; zapewnia odpowiednie zamocowania

i przepływ ciepła, przyjęte w rzeczywistym użytkowaniu (np. ściana z płyt warstwowych [8] lub przeszklona ściana profilowa). Przed badaniem dostarczony do laboratorium zestaw drzwiowy zostaje poddany dokładnej weryfikacji (sprawdzeniu zgodności jego konstrukcji z dostarczoną przez zleceniodawcę dokumentacją techniczną) i opisanym wcześniej badaniom – sprawdzeniu samoczynnego zamykania oraz o ile jest to wymagane zdolności do zwolnienia. Następnie do elementu próbnego mocowana jest aparatura pomiarowa. Jeżeli ma być on poddany sprawdzeniu pod względem izolacyjności ogniowej, do jego nienagrzewanej powierzchni należy zamocować termoelementy powierzchniowe służące do pomiaru przyrostu temperatury średniej i maksymalnej. Termoelementy mocowane są w specjalnych miejscach określonych w normie badawczej [7]. Ponadto laboratorium badawcze powinno być wyposażone w termoelement ruchomy, który umożliwi pomiar temperatury w miejscach, w których z różnymi przyczyn może nastąpić przekroczenie temperatury kryterialnej. W przypadku, gdy sprawdzane jest również promieniowanie, należy przed nienagrzewaną powierzchnią elementu próbnego umieścić urządzenie umożliwiające pomiar radiacji. Pomiar ten powinien być prowadzony w odległości 1 m od geometrycznego środka nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego. Jeżeli wskazania aparatury pomiarowej mieszczą się w granicach określonych w normie badawczej [7], można rozpocząć badanie. Element nagrzewany jest wg tzw. krzywej standardowej przyjmowanej jako właściwa do odzwierciedlenia w pełni rozwiniętego pożaru wewnątrz budynku i określonej wzorem:

$$T = 345 \log_{10} (8t + 1) + 20$$

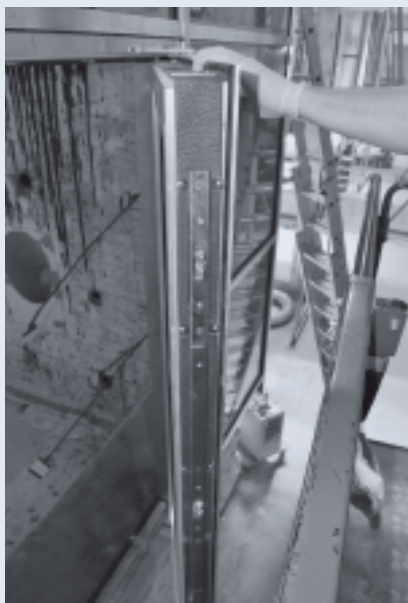
Podczas badania odporności ogniowej sprawdzane są kryteria takie jak szczelność ogniowa, izolacyjność ogniowa oraz promieniowanie. Dokładna procedura badania odporności ogniowej została szeroko omówiona w literaturze m.in. [9, 10, 11, 12].

## Dymoszczelność

Badanie dymoszczelności drzwi należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1634-3:2006+AC:2006 [13].

Zestaw drzwiowy montowany jest w standardowej lub uzupełniającej konstrukcji mocującej (fotografia). Konstrukcje standardowe są tożsame z tymi do badań odporności ogniowej, natomiast konstrukcja uzupełniająca jest odpowiednikiem konstrukcji mocującej stowarzyszonej, czyli specjalną konstrukcją, w której drzwi zamocowane mają być w warunkach rzeczywistych. Badanie ma na celu odwzorowanie działania na drzwi efektów pożaru związanych z rozprzestrzenianiem się dymu. Norma [13] określa dwa przypadki związane z odległością drzwi od pożaru lub z fazą jego rozwoju: nie występuje zauważalny wzrost temperatury (w przypadku gdy drzwi znajdują się w znacznej odległości od miejsca powstania pożaru, a dochodzący do nich dym traci dużo ciepła podczas przemieszczania się, co w konsekwencji sprawia, że ma on niską temperaturę i małą zdolność unoszenia się, jednakże ciągle może on powodować w danej strefie ograniczenie widoczności) i kiedy temperatura wzrasta do poziomu, w którym co prawda nie zachodzi zapalenie materiałów palnych, jednak w wyniku oddziaływania ciepła nastąpić mogą deformacje lub uszkodzenia uszczelnień – warunki oddziaływania temperatury otoczenia (ok. 20 °C) oraz warunki oddziaływania temperatury podwyższonej (ok. 200 °C).

Badanie dymoszczelności rozpoczyna się od ustalenia strumienia przepły-



Oględziny i przygotowanie wstępne zestawu drzwiowego przed badaniem  
*Doorset pre-test examination and preparation*

wu przez urządzenie badawcze i konstrukcję mocującą w temperaturze otoczenia. Następnie wyznaczany jest całkowity strumień przepływu (element próbny, konstrukcja oraz urządzenie badawcze) w temperaturze otoczenia. Pomiar przepływu wykonywany jest przy różnicy ciśnienia 10 Pa i 25 Pa. Różnica ciśnienia utrzymywana jest przez 2 min, a wartość strumienia przepływu przez element próbny ustalana jest pod koniec tego okresu. W przypadku, gdy element próbny musi być sprawdzony również w temperaturze podwyższonej, komorę badawczą nagrzewa się do 200 ± 20 °C i sprawdza całkowity strumień przepływu w tej temperaturze, a następnie strumień przepływu przez urządzenie badawcze i konstrukcję mocującą lub uzupełniająca. Pomiaru dokonuje się przy różnicy ciśnienia 10; 25 i 50 Pa. Wykonuje się je w ciągu 10 min od osiągnięcia wymaganej temperatury, a różnica ciśnienia powinna być utrzymywana przez 2 min. Dokładna procedura badania odporności ogniowej została szeroko omówiona w literaturze, m.in. [15]. Po przeprowadzonym badaniu odporności ogniowej czy dymoszczelności drzwiom przeciwpożarowym nadawana jest odpowiednia klasa zgodnie z PN-EN 13501-2 [14].

## Podsumowanie

Nie da się ocenić klasy odporności ogniowej czy dymoszczelności drzwi przeciwpożarowych na podstawie ich projektu lub specyfikacji materiałów składowych. Nawet niewielka zmiana w konstrukcji lub sposobie zamocowania może znacząco wpłynąć na ich właściwości, dlatego jedynym sposobem na określenie rzeczywistej klasy odporności ogniowej lub dymoszczelności jest wykonanie odpowiedniego badania, a w zasadzie cyklu badań. Podobnie nie sposób na podstawie badań odporności ogniowej czy dymoszczelności ocenić, czy inne – podstawowe wymagania eksploatacyjne danego wyrobu są spełnione i w jakim zakresie – stąd opisana wcześniej zależność między analizowaną normą wyrobu a jedną z norm wyrobu opisującą wymagania eksploatacyjne z wyłączeniem charakterystyk *ogniowych* [3 ÷ 7]. Należy również zaznaczyć, że gdy norma wyrobu [2] zostanie zharmonizowana, co nieustannie jest przesuwane, zmieni się sposób wprowadzania do obrotu drzwi przeciwpożarowych.

## Literatura

- [1] Sulik P., Sędlak B., Turkowski P., Węgrzyński W. (2014): Bezpieczeństwo pożarowe budynków wysokich i wysokościowych. [W:] A. Halicka, Budownictwo na obszarach zurbanizowanych, Nauka, praktyka, perspektywy, Politechnika Lubelska 2014, pp. 105 – 120.
- [2] PN-EN 16034:2014-11 Drzwi, bramy i otwieralne okna – Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Właściwości dotyczące odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.
- [3] PN-EN 13241-1+A1:2012 Bramy – Norma wyrobu – Część 1: Wyroby bez właściwości dotyczących odporności ogniowej lub dymoszczelności.
- [4] PN-EN 14351-1+A1:2010 Okna i drzwi – Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.
- [5] Projekt PN-EN 14351-2, Część 2: Drzwi wewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności.
- [6] PN-EN 16361:2013-12 Drzwi z napędem – Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne – Drzwi, inne niż rozwierane, przeznaczone do zainstalowania z napędem, bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i dymoszczelności.
- [7] PN-EN 1634-1:2014 Badania odporności ogniowej i dymoszczelności zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien oraz elementów okuć budowlanych – Część 1: Badania odporności ogniowej zespołów drzwiowych, żaluzjowych i otwieralnych okien.
- [8] Wróblewski B., Borowy A., (2012): Badania i klasyfikacja w zakresie odporności ogniowej ścian i dachów z płyt warstwowych. „Izolacje”, R. 17 (nr 7-8), 30 – 34.
- [9] Lzydorzyc D., Sulik P. (2015): Odporność ogniowa drzwi stalowych. „Materiały Budowlane”, nr 7, 31 – 34.
- [10] Laskowska Z., Musielak Z. (2008): Drzwi przeciwpożarowe – badania, klasyfikacje, wymagania. „Świat Szkła”, nr 4 (118), 79 – 83.
- [11] Sulik P., Sędlak B. (2015): Odporność ogniowa drzwi z dużymi przeszkleniami. „Świat Szkła”, R. 20 (nr 3), 38 – 42.
- [12] Walk M., 2015: Drzwi przeciwpożarowe – zmiany w metodyce badawczej. „Świat Szkła”, R. 20 (nr 3), 34 – 37.
- [13] PN-EN 1634-3: 2006+AC:2006 Badania odporności ogniowej zestawów drzwiowych i żaluzjowych – Część 3: Sprawdzenie dymoszczelności drzwi i żaluzji.
- [14] 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.
- [15] Sulik P., Sędlak B., Lzydorzyc D., 2014: Odporność ogniowa i dymoszczelność drzwi przeciwpożarowych na wyjściach awaryjnych z tuneli – badania i klasyfikacja. „Logistyka”, nr 6, 10104 – 10113.

Przyjęto do druku: 02.09.2015 r.