

SZKOLENIE DLA RZECZOZNAWCÓW DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH

Ochrona przeciwpożarowa budynków

- techniczne środki zabezpieczeń przeciwpożarowych stosowane w obiektach budowlanych oraz wykorzystanie narzędzi inżynierii bezpieczeństwa pożarowego do szacowania ryzyka utraty nośności konstrukcji stalowych

Zasady projektowania urządzeń służących do usuwania dymu z klatek schodowych

Rzecznawca ds. Zabezpieczeń Przeciwpożarowych
Rzecznawca Stowarzyszenia Inżynierów i
Techników Pożarnictwa

Członek SITP i (SFPE - The Society of Fire Protection
Engineers - Oddział Polska)

b. Wykładowca Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach
mgr inż. Ryszard Stępkowski - Właściciel:

ExpErt Biuro Techniczne Ochrony Przeciwpożarowej

Rok założenia 1995 25-363 Kielce, ul. Wesola 51 lok. 614 VI p

www.pozarnictwo.com.pl

Centrum Konferencyjne
Targi Kielce S.A.

Kielce, ul. Zakładowa 1

Organizator:

**Ośrodek Szkolenia Komendy
Wojewódzkiej PSP w Kielcach**

Kielce 7.06.2019r.

Oddymianie klatki. Analiza problemu.

Oddymianie - usuwanie dymu i gazów pożarowych z obszarów istotnych z uwagi na bezpieczeństwa ludzi (drogi ewakuacyjne) lub z powodów wymagań formalnych przepisów techniczno-budowlanych

Rodzaje oddymiania dla klatek:

1. Naturalne – usuwanie dymu grawitacyjne (wykorzystanie różnicy gęstości dymu i powietrza otaczającego w wyniku różnicy temperatur – konwekcja swobodna) i nawiew kompensacyjny (uzupełniający) grawitacyjny (tylko na poziomie parteru budynku)

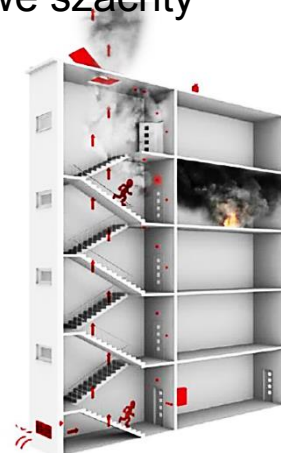
PYTANIE: a co z klatkami prowadzącymi np. na 1 lub 2 kon. podziemną !!!

2. Naturalne – usuwanie dymu grawitacyjne (konwekcja swobodna) i nawiew kompensacyjny (uzupełniający) mechaniczny wentylatorem w dolnej przestrzeni klatki (na najniższej kondygnacji poprzez kanały lub pionowe szachty

Jak działa oddymianie w klatce ?



MERCOR - oddymianie klatki schodowej - model.mp4



Oddymianie klatki. Analiza problemu.

Ważne informacje:

Oddymianie - to wentylacja klatki z dymu i gazów pożarowych

Wentylacja - swobodna (grawitacyjna) lub wymuszona

Wentylacja - swobodna (grawitacyjna) = konwekcja swobodna

Konwekcja związana jest z tzw. efektem kominowym co opisuje prawo Fouriera – Kirchhoffa

Dla gazów (dym) konwekcja powstaje w wyniku gradientu gęstości warstw powietrza i dymu związanego z różnicą temperatury.

Klatka stanowi objętość stałą do której dopływa dym z korytarza

W takim układzie odprowadzanie dymu przy założonej sprawności układu może następować wyłącznie w przypadku stałego dopływu powietrza do klatki, które ma gęstość większą od dymu

ρ – pow. w temp. otoczenia [20°C] 1,2kg/m³

ρ – dymu ok. 0,9-0,85kg/m³

WNIOSEK: bez powietrza uzupełniającego oddymianie w klatce nie działa !!


Oddymianie klatki. Analiza problemu.

Klatka w ujęciu architektonicznym

Klatka schodowa – wydzielone ścianami z budynku lub dobudowane w postaci dobudówki, wieży, pomieszczenie przeznaczone dla schodów

Wg słownika języka polskiego - klatka schodowa «**wydzielona część budynku, w której znajdują się schody**»

Definicja klatki schodowej wg PN-89/B-01022 obowiązuje od 1.01.1999r

UKD 69.026.001.33.001.4		
 POLSKI KOMITET NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI	POLSKA NORMA	
	Schody stałe Określenia i podział	
	PN-89 B-01022	
		Zamiast PN-65/B-01022
		Grupa katalogowa 0700
Stable stairs Definition and classification	L'escalier Division et terminologie	Лестницы постоянные Определения и классификация

PN-89/B-01022 (eqv ISO 3880/1-1977)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są określenia oraz podział schodów stałych i ich części składowych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy:

- opracowywaniu norm szczegółowych w budownictwie,
- projektowaniu, realizacji i eksploatacji schodów stałych.

2. POJĘCIA OGÓLNE

2.1. Klatka schodowa — wydzielona część budynku, pomieszczenie lub tylko funkcjonalnie wyodrębniona jego część, w której znajdują się schody.

2.2. Schody stałe — zespół elementów budowlanych (konstrukcja) umożliwiający, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego. Poszczególne elementy zespołu są ze sobą połączone w sposób trwały i nieruchomy, a cały zespół nie może zmieniać swego położenia.

Zespół ten może ponadto obejmować spoczniki (podesty) oraz elementy zabezpieczające, np. balustrady i cokoliki.

- c) spocznik (podest piętrowy),
- d) spocznik międzypiętrowy (podest międzypiętrowy),
- e) belkę policykową,
- f) belkę spocznikową (podestową),
- g) balustradę,
- h) cokolik.

4. PODZIAŁ SCHODÓW

4.1. Podział ze względu na położenie

- a) wewnętrzne — służące do komunikacji wewnątrz budynków i budowli;
- b) zewnętrzne — prowadzące od zewnątrz do wewnątrz budynku lub budowli, wejściowe, czasami zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, oraz schody usytuowane poza obiektem, a umożliwiające komunikacyjne powiązania terenu z poszczególnymi poziomami budowli, zazwyczaj nie ograniczone klatką schodową — najczęściej schody ewakuacyjne pożarowe;
- e) terenowe — stanowiące połączenie między różnymi poziomami terenu, spoczywające na podłożu gruntowym.


4.2. Podział ze względu na kierunek wchodzenia

- a) proste — na których kierunek wchodzenia jest stałe prostoliniowy, a w przypadku gdy schody mają więcej niż jeden bieg, oś biegów leży na jednej prostej (rys. 1);

Oddymianie klatki. Analiza problemu.

Definicja klatki schodowej wg PN-89/B-01022 obowiązuje od 1.01.1999r

UKD 69.026.001.33.001.4

 POLSKI KOMITET NORMALIZACJI, MIAR I JAKOŚCI	P O L S K A N O R M A	
	Schody stałe Określenia i podział	
	PN-89 B-01022	
		Zamiast PN-65/B-01022
		Grupa katalogowa 0700
Stable stairs Definition and classification	L'escaier Division et terminologie	Лестницы постоянные Определения и классификация

PN-89/B-01022 (eqv ISO 3880/1-1977)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są określenia oraz podział schodów stałych i ich części składowych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy:

- opracowywaniu norm szczegółowych w budownictwie,
- projektowaniu, realizacji i eksploatacji schodów stałych.

2. POJĘCIA OGÓLNE

2.1. Klatka schodowa — wydzielona część budynku, pomieszczenie lub tylko funkcjonalnie wyodrębniona jego część, w której znajdują się schody.

2.2. Schody stałe — zespół elementów budowlanych (konstrukcja) umożliwiający, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego. Poszczególne elementy zespołu są ze sobą połączone w sposób trwały i nieruchomy, a cały zespół nie może zmieniać swego położenia.

Zespół ten może ponadto obejmować spoczniki (podesty) oraz elementy zabezpieczające, np. balustrady i cokoliki.

- c) spocznik (podest piętrowy),
- d) spocznik międzypiętrowy (podest międzypiętrowy),
- e) belkę policykową,
- f) belkę spocznikową (podestową),
- g) balustradę,
- h) cokolik.

4. PODZIAŁ SCHODÓW

4.1. Podział ze względu na położenie

- a) wewnętrzne — służące do komunikacji wewnątrz budynków i budowli;
- b) zewnętrzne — prowadzące od zewnątrz do wewnątrz budynku lub budowli, wejściowe, czasami zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, oraz schody usytuowane poza obiektem, a umożliwiające komunikacyjne powiązania terenu z poszczególnymi poziomami budowli, zazwyczaj nie ograniczone klatką schodową — najczęściej schody ewakuacyjne pożarowe;
- c) terenowe — stanowiące połączenie między różnymi poziomami terenu, spoczywające na podłożu gruntowym.

4.2. Podział ze względu na kierunek wchodzenia

- a) proste — na których kierunek wchodzenia jest stale prostoliniowy, a w przypadku gdy schody mają więcej niż jeden bieg, oś biegów leżą na jednej prostej (rys. 1);

Klatka schodowa

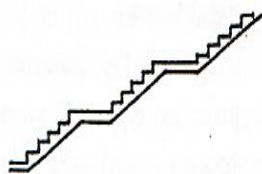
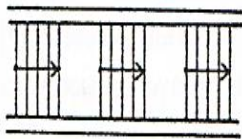
wydzielona część budynku, pomieszczenie lub tylko funkcjonalnie wyodrębniona jego część, w której znajdują się schody

Oddymianie klatki. Analiza problemu.

Pod względem budowlanym i architektonicznym klatki mogą być:

- obudowane/zamknięte
- otwarte
- Jednobiegowe, dwubiegowe, wielobiegowe
- spocznikowe, bezspocznikowe

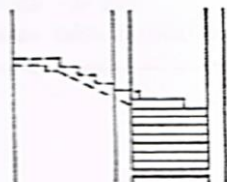
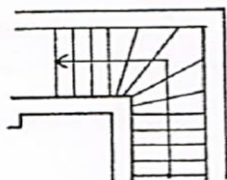
Z uwagi na kształt biegów:



PN-89/B-01022-1

schody proste

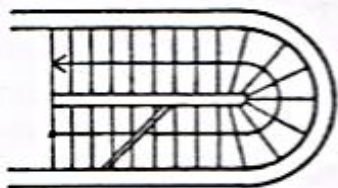
schody łamane



PN-89/B-01022-5

Oddymianie klatki. Analiza problemu.

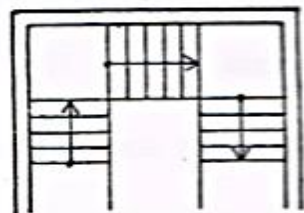
Rodzaje biegów



PN-89/B-01022-7

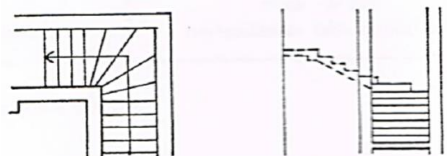


schody wachlarzowe



PN-89/B-01022-6

schody
powrotne



PN-89/B-01022-5

schody
zabiegowe



schody jednobiegowe

Oddymianie klatki. Analiza problemu.

Z uwagi na wymagania przepisów przeciwpożarowych i techniczno-budowlanych klatka schodowa w budynku pełni funkcje pionowej drogi ewakuacyjnej.

Oddymianie klatki wg przepisów techniczno-budowlanych to:

1. Usuwanie dymu za pomocą urządzeń oddymiających (klapa dymowa, okno [w ścianie lub dachowe np. Fakro] , żaluzje pionowe lub poziome)
2. Zapobieganie zadymieniu poprzez urządzenia wytwarzające nadciśnienie względem przestrzeni przyległej do klatki.

Kiedy należy stosować oddymianie w klatce:

↪ **Gdy wynika to wprost z przepisu § 245 i 246 WT**

↪ **Dla zwiększenia długości dojścia ewakuacyjnego o 50%, w tym na klatce schodowej**

UWAGA – po nowelizacji WT klatki oddymiane na podstawie § 245 powinny być zamknięte drzwiami dymoszczelnymi

- ✓ **Dymoszczelność określa się wg PN-EN 16034:2014-11. Drzwi, bramy i otwieralne okna - Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -Właściwości dotyczące odporności ogniowej i/lub dymoszczelności**

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Opis cech drzwi dymoszczelnych, które podlegają badaniu na podstawie normy produktowej PN-EN 13501-2 [60], która to norma definiuje dwie klasy dymoszczelności drzwi:

Sa - w przypadku, gdy maksymalna prędkość przepływu mierzona w temperaturze otoczenia (20°C), przy ciśnieniu do 25 Pa nie przekracza $3\text{ m}^3/\text{h}$ na metr szczeliny pomiędzy ruchomymi zamocowanymi elementami składowymi drzwi, z wyłączeniem szczeliny progowej

S200 - w przypadku, gdy maksymalna prędkość przepływu mierzona zarówno w temperaturze otoczenia (20°C) jak i temperaturze podwyższonej (200°C), przy ciśnieniu do 50 Pa nie przekracza $20\text{ m}^3/\text{h}$, w przypadku drzwi jednoskrzydłowych, lub $30\text{ m}^3/\text{h}$ w przypadku drzwi dwuskrzydłowych.

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Wymagania projektowe dla wentylacji oddymiającej zostały sformułowane w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12. 04. 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/2002, poz.690 z późn. zm. tekst jednolity Dz. U. 2015r. poz. 1422), oraz zmiany Dz. U 2017 nr 2285 – obowiązujące od 1.01.2018r) **WT**

§ 270.1. Instalacja wentylacji oddymiającej powinna:

- 1) usuwać dym z intensywnością zapewniającą, że w czasie potrzebnym do ewakuacji ludzi na chronionych przejściach i drogach ewakuacyjnych, nie wystąpi zadymienie lub temperatura uniemożliwiająca bezpieczną ewakuację,**
- 2) mieć stały dopływ powietrza zewnętrznego uzupełniającego braki tego powietrza w wyniku jego wypływu wraz z dymem.**

Czy te wymagania dot. klatek

NIE – ponieważ dla klatek wg WT stosuje się urządzenia do zapobiegania zadymieniu lub służące do usuwania dymu (§245, 246 WT).

Formalnie urządzenie do usuwania dymu nie jest tożsame z instalacją wentylacji oddymiającej choć działanie i cel stosowania w przypadku wentylacji grawitacyjnej są – z punktu widzenia przepisów takie same

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Zaprojektowana wentylacja oddymiająca będzie spełniać wymagania przepisów jeżeli:

1. **Temperatura krytyczna na projektowym poziomie drogi ewakuacji – dla celu projektowego należy przyjąć 1,8m od posadzki nie powinna przekroczyć 60 st. C** (z uwagi na błąd oszacowania - obliczenia, symulacje komputerowe w projektowaniu należy przyjmować 54 st. C)
2. **Temperatura warstwy dymu do 200 st. C [średnio] na wysokości projektowej dolnej warstwy dymu: 2,5m lub 0,8H- garaż, 2,5m-biura, 3,0m-centra handlowe w zależności od standardu BS, NFPA, PN**
3. **Zasięg widzialności na drodze ewakuacyjnej elementów odbijających światło (np. elementy konstrukcyjne budynku) min. 10,0m; znaki podświetlane co najmniej 20,0m**
4. **Strumień promieniowania na drodze ewakuacyjnej - nie będzie większy niż 2,5kW/m²**

Praktycznie z powodu zapisów §245 WT dla klatki schodowej te wymagania nie podlegają sprawdzaniu na etapie projektowania (wg WT mamy urządzenia do oddymiania)

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Klatka schodowa a Ewakuacja

Ewakuacja – przymusowe opuszczenie budynku na skutek zagrożenia

Czynniki utrudniające lub uniemożliwiające ewakuację:

1. Dym z toksycznymi produktami rozkładu (CO, CO₂, trujące zw. chemiczne)

Ilość produktów spalania w 1m³ powietrza wewnątrz pomieszczenia pożarowego która powstanie ze spalania 1 kg materiału

Drewno 5,0 m³, Karton, papier 4,2 m³, Bawełna 4,5 m³

- Średnio w pożarze pom. hotelowego spali się ok. 100kg materiałów jak wyżej ; mamy więc ok. 450,0 m³ dymu; **Przy wysokości korytarza 3,0m i szerokości 1,5m może to spowodować zadymienie prawie 100,0m korytarza – drogi ewakuacyjnej.**

2. Brak lub ograniczona widoczność

Już po 3-4 minutach od powstania pożaru w pomieszczeniu np. hotelowym/biurowym dym potrafi wypełnić korytarz, a wynika to z faktu, że rozprzestrzenia się bardzo szybko po drogach poziomych (30—60 m/min- 1,8-3,6km/h) i pionowych (200—300 m/min – 12-18 km/h)

3. Wysoka temperatura >60st. C na wysokości ok.1,8m od poziomu podłogi

4. Aspekty psychologiczne (strach, przerażenie) osób które podejmują ewakuację

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Rodzaje urządzeń do oddymiania w klatkach schodowych

- ❖ Wentylacja oddymiająca grawitacyjna (naturalna z wykorzystaniem konwekcji swobodnej) realizowana przez:
 - kłapy oddymiające (dymowe); max dopuszczony wymiar kłapy to 3x3m z powodów możliwości badawczych; większe kłapy powinny być przebadana wg opracowanej procedury przez uprawniona jednostkę badawczą, Cv kłap - od 0,4, do 0,85
 - okna oddymiające (w ścianach zewnętrznych); współczynnik Cv określany jest wg PN-EN12101-2 bez wiatru bocznego, Cv okien - od 0,55-0,8; **oznacza to iż okno nie będzie spełniać swojej funkcji w sytuacji wiatru z kierunku 45° 135 lub 180°**
 - żaluzje z listwami otwieranymi pod kątem 90 stopni do kierunku przepływu dymu lub powietrza uzupełniającego, Cv 0,55; pod kątem 45 st. Cv-0,25
 - kłapy odpadające, pozostaje wolny otwór; dopuszczona (na razie) tylko w USA; Cv - 0,55

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Co to jest i jak opisać urządzenie do oddymiania

Urządzenie – to przedmiot umożliwiający wykonanie określonego procesu – *oddymienie klatki w założonym czasie*, często stanowiący zespół połączonych ze sobą części stanowiących funkcjonalną całość, służący do określonych celów i mający określoną budowę w zależności od sposobu pracy i celu przeznaczenia (za encyklopedią PWN i Wikipedią)

Wg WT

§ 245. Klatki schodowe przeznaczone do ewakuacji ... powinny być obudowane i zamykane drzwiami dymoszczelnymi oraz wyposażone w **urządzenia ... służące do usuwania dymu**, uruchamiane samoczynnie za pomocą systemu wykrywania dymu

Na podstawie tego zapisu i wiedzy technicznej **urządzenie służące do usuwania dymu** powinno składać się co najmniej z:

- Klapy dymowej z siłownikiem do otwierania (siłownik pneumatyczny, elektryczny)
- Systemu wykrywania dymu dla klatki z transmisją sygnału do urządzenia sterującego i zasilającego
- Centrali sterującej
- Siłownika do otwierania otworu napływu powietrza uzupełniającego
- Kabli zasilających i innych elementy jak np. czujnik położenia kalpy dymowej do potwierdzenia otwarcia klapy

Opcjonalnie – wentylator do napływu powietrza uzupełniającego

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Jakiego rodzaju urządzeń oddymiających w klatce stosować nie należy

- oddymiania mechanicznego (konwekcja wymuszona) z wykorzystaniem wentylatorów !!!

Dlaczego !

Zgodnie ze standardami technicznymi USA, GB, niemieckimi (DIN, VdS), francuskimi – np. IT 246 MINISTERSTWA SPRAW WEWNĘTRZNYCH, BEZPIECZEŃSTWA WEWNĘTRZNEGO I SWOBÓD LOKALNYCH czy wytycznymi New Zealand FEDG z 2008r.

Wentylacji mechanicznej nie należy stosować do oddymiania klatki z powodu podciśnienia powstającego w klatce co powoduje „zasysanie dymu z przestrzeni przyległych do klatki” [pomieszczenie, korytarz]

Wg normy BS7346-4 nie projektuje się oddymiania w klatce schodowej wg zasad podanych w tym standardzie z uwagi na specyfikę takiej sytuacji. Zapis z BS –

„Niniejsza norma nie obejmuje takich kwestii, jak wentylacja klatek schodowych, która zwykle stanowi szczególny przypadek procesu usuwania dymu i która nie zawsze umożliwia nieprzerwane korzystanie z klatki schodowej”

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Możliwe sposoby oddymiania klatki – zgodne z przepisami i wiedzą techniczną

- **Odprowadzenie dymu grawitacyjne / napływ powietrza uzupełniającego grawitacyjny**

Standardy do projektowania: PN, norma DIN, wytyczne niemieckie VdS

- **Odprowadzenie dymu grawitacyjne / napływ powietrza uzupełniającego mechaniczny (wentylator)**

Standard do projektowania: Wytyczne CNBOP PIB Nr 003 wyd. 2.
Systemy Oddymiania Klatek schodowych.

Ponadto wiedza techniczna z analizą inżynierską i symulacją w programie CFD

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

PODSTAWY PROJEKTOWANIA

Wentylacja grawitacyjna

1. PN-B-02877-4 Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła Klatki schodowe w budynkach niskich i średniowysokich ZLI, ZLII, ZLIII, ZLIV, ZLV, PM; teoretycznie można stosować w budynkach ZLIV W i WW, jednak z uwagi na efekt kominowy nie powinno się projektować oddymiania grawitacyjnego w klatce schodowej takich budynków
2. Wytyczne francuskie – sieci hoteli ACCOR; BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE METODA B.T.H. TECHNICZNY DOKUMENT ODNIESIENIA. ACC-GB00T METHODE BTH Referentiel techniqueP mai 06 z dnia 07.04.2006 (dokument Francuski)
3. INSTRUKCJA TECHNICZNA IT 246 DOT. ODDYMIANIA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ. ROZPORZĄDZENIE Z DNIA 22 MARCA 2004 R. DZIENNIKU URZĘDOWY Z 1 KWIEŃNIA 2004 R. MINISTERSTWA SPRAW WEWNĘTRZNYCH, BEZPIECZEŃSTWA WEWNĘTRZNEGO I SWOBÓD LOKALNYCH NR NOR : INTE0400223A (FRANCJA)

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

2. Wytyczne niemieckie VdS 2221:2001-08 (01)

Wytyczne dotyczą projektowania i instalowania urządzeń do oddymiania klatek schodowych działających na zasadzie wentylacji naturalnej/grawitacyjnej

Otwory oddymiające

- Otwory oddymiające w dachu powinny być sytuowane możliwie najbardziej centralnie w stosunku do podstawy klatki schodowej. W przypadku klatek schodowych z pochyłymi stropami, otwory należy umieszczać w górnej 1/3 stropu

Otwory w dachu (klapy) powinny mieć geometrycznie wolną powierzchnię, wynoszącą co najmniej 5% podstawy przynależnej klatki schodowej, jednak nie mniej niż 1 m².

Otwory w ścianie powinny mieć geometrycznie wolną powierzchnię, wynoszącą co najmniej 7,5% podstawy przynależnej klatki schodowej, jednak nie mniej niż 1,5 m²

Dodatkowe wskazówki

Dolna krawędź otworów do oddymiania w ścianie powinna być na wysokości co najmniej 0,80 m, a górna na wysokości co najmniej 1,80 m powyżej górnego podestu schodów. W ten sposób zapewnione powinno być, że dojście do najwyższej położonego pomieszczenia użytkowego nie zostanie zagrożone przez dym.

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Wytyczne do projektowania – przykład wg wymagań francuskich

Wg - INSTRUKCJA TECHNICZNA IT 246 DOT. ODDYMIANIA BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ – oddymianie klatki należy projektować wg poniższych wytycznych

5. ROZWIĄZANIA DLA ZABUDOWANYCH KLATEK SCHODOWYCH

5.1. Oddymianie poprzez naturalną wymianę powietrza

Wymiana powietrza w klatce schodowej odbywa się poprzez otwarcie w jej górnej części klapy dymowej o powierzchni geometrycznej 1 m^2 lub okna oddymiającego o takiej samej powierzchni wolnej oraz doprowadzenie powietrza przez otwór o tej samej powierzchni, zdefiniowany w punkcie 3.3, usytuowany w dolnej części klatki schodowej (Rys. 2).

3.3. Doprowadzanie powietrza

Doprowadzanie powietrza dokonuje się poprzez:

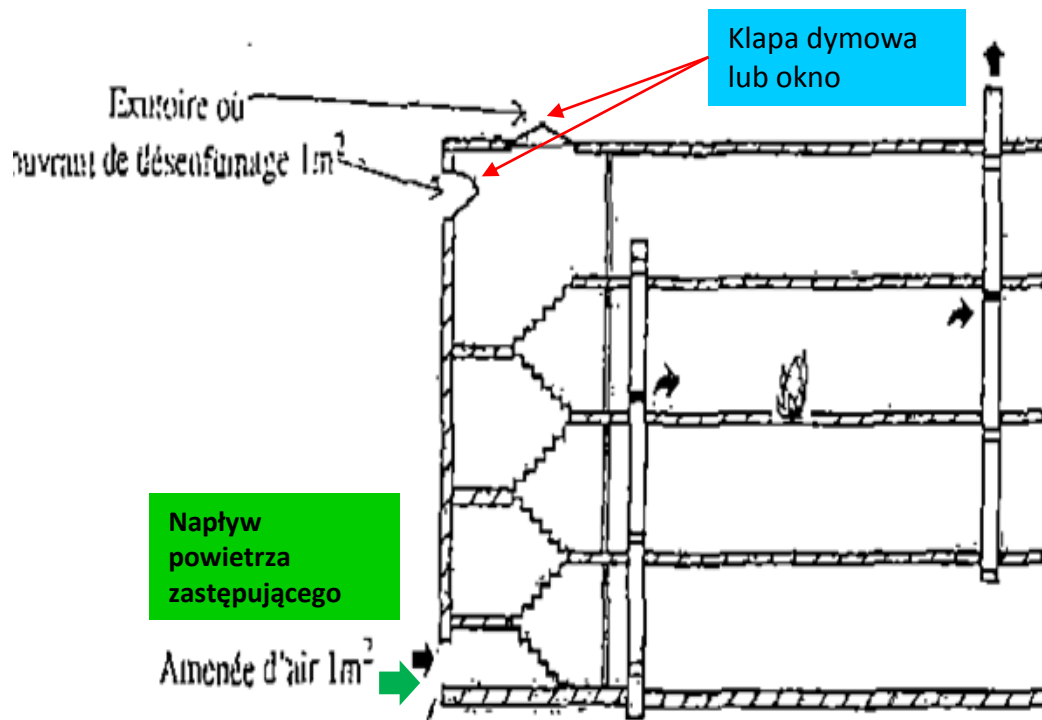
- ❖ fasadowe okna oddymiające;
- ❖ drzwi oddymianego pomieszczenia wychodzące na zewnątrz lub na łatwo przewietrzalne pomieszczenia;
- ❖ wyloty wentylacyjne.

Żaden z wymiarów powyższych otworów nie może być mniejszy niż 0,20 m.

W drodze wyjątku powietrze można doprowadzać mechanicznie, ale jedynie w połączeniu z ujściami dymu takimi jak klapy oddymiające. Wentylatory nawiewne powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 4.7, przy prędkości przepływu powietrza przez wylot wentylacyjny nie przekraczającej 5 m/s.

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Wytyczne do projektowania – przykład wg wymagań francuskich



Urządzenie sterujące systemem oddymiającym umieszcza się na dole klatki schodowej.

W normalnych warunkach użytkowania, uzyskanie powrotu do stanu gotowości (zamknięcia) klapy powinno być możliwe z dołu klatki schodowej lub z ostatniego piętra. Drzwi wykorzystane do doprowadzania powietrza nie są uruchamialnymi urządzeniami zabezpieczającymi (DAS) systemu oddymiania.

Pow. napływu powietrza uzupełniającego równa jest pow. klapy dymowej (STOSUNEK1:1)

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Sposób dostarczenia powietrza dla systemów oddymiania

Wymagania ogólne

Oddymianie grawitacyjne – napływ powietrza uzupełniającego (zastępującego) tylko naturalny przez otwory w dolnej części klatki jak drzwi, okna lub żaluzje

Oddymianie grawitacyjne – napływ powietrza uzupełniającego (zastępującego) mechaniczny (w wyjątkowej sytuacji np. klatka w kondygnacjach podziemnych np. z funkcją użytkową) po wykonaniu symulacji komputerowej; można stosować dla przypadku projektu na podstawie PN lub w oparciu o wytyczne CNBOP PIB Nr 003

Czy można uniknąć symulacji komputerowej dla napływu powietrza wentylatorem gdy oddymianie projektowane jest wg PN **TAK**

(dokładność tego oszacowania nie jest wysoka ale wystarczająca aby uzyskać informację o potrzebnych parametrach)

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Należy inżyniersko wykazać spełnienie wymagań przepisów dot. oddymiania klatki:

- ✓ Ustalamy scenariusz pożaru (pożar w pom. blisko klatki i w max. oddaleniu np. równym dop. długości dojścia ewakuacyjnego) a następnie moc pożaru wg metod określonych w normie np. NFPA lub BS
- ✓ Obliczamy temperaturę warstwy podsufitowej dymu NFPA 92 lub BS 7346-4 (5)
- ✓ Obliczamy temperaturę dymu po wypłynięciu z nadproża na pionowym odcinku pom. stropem a nadprożem wg NFPA 92 lub BS 7346-4 (5)
- ✓ Obliczamy temperaturę dymu w odległości poziomej „x” równej odległości od drzwi pomieszczenia pożarowego do drzwi ppożarowych (dymoszczelnych) klatki wg wzoru Alperta dla strumienia podsufitowego
- ✓ Zakładamy temperaturę dymu w klatce równą obliczonej wg wzoru Alperta

Jeżeli temperatura jest mniejsza od 40 st. C to praktycznie zanika konwekcja swobodna i dym nie jest usuwany przez klapę dymową- brak tzw. efektu kominowego w klatce **(oddymianie nie będzie praktycznie działać)**

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Podstawy projektowania oddymiania klatki schodowej

Polski standard - mamy tylko normę dla oddymiania grawitacyjnego PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła Zasady projektowania.

Wymaganie normowe – obowiązujące przy projektowaniu:

Określenie powierzchni kłapy dymowej:

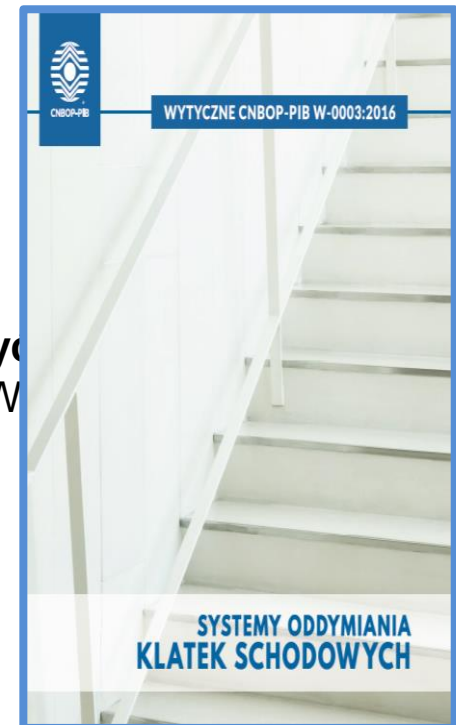
Wymagana powierzchnia czynna kłap dymowych A_{cz} na klatce schodowej budynków N i SW powinna wynosić co najmniej 5 % powierzchni rzutu poziomego podłogi tej klatki schodowej, a w budynkach wysokich nie mniej niż 7,5 %.

Powierzchnia jednego otworu pod klapę dymową nie może być mniejsza niż 1,0 m² w budynkach N i SW i 1,5 m² w budynkach W

Można też stosować nowy poradnik CNBOP

Nowelizacja z marca 2019r

Uwaga: wprowadzono kilka istotnych zmian !!!



Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Najważniejsze zmiany w Wytycznych CNBOP-PIB 0003:

1. Rozdział 6

6.4.3. dot. wyznaczenia ilości powietrza na potrzeby mechanicznego nawiewu kompensacyjnego

Nawiew „*powinien utrzymywać stałą prędkość przepływu powietrza przez otwór odprowadzający dym na zewnątrz, niezależnie od zmiennych w czasie wielkości nieszczelności (np. ucieczka powietrza powodowana przez cykliczne otwieranie drzwi na parterze, kondygnacjach budynku), zmiany gęstości gazów pożarowych oraz wpływu wiatru na przepływ mieszaniny dymu i powietrza przez otwory oddymiające*”

Jak to można zrealizować

Tylko przez zastosowanie zespołu nawiewnego o zmiennym w czasie **wydatku objętościowym**.

W celu dobrania wielkości zespołu nawiewnego projektant powinien obliczyć objętościowy, maksymalny strumienia powietrza dostarczanego do przestrzeni klatki schodowej (V_{n_max})

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Najważniejsze zmiany w Wytycznych CNBOP-PIB 0003:

2. Rozdział 7

7.3.6 dot. kryteriów oceny skuteczności systemu oddymiania klatki schodowej

1 - dot. czasu oczyszczenia klatki schodowej z dymu. Czas oddymiania klatki schodowej (t_{odd}) nie powinien być dłuższy niż wynik iloczynu wysokości klatki schodowej liczonej od źródła testowego do punktu pomiaru transmitancji światła i średniego czasu usuwania dymu wynoszącego 18 s/m wysokości klatki schodowej.

Zastąpienie dotychczasowego wymagania (60 s/na kondygnację) czasem oddymiania przeliczonym na [m] wysokości klatki schodowej ujednocila wymagania testowe do klatek schodowych o różnej wysokości. Zapisana w Wytycznych szybkość usuwania dymu wynika bezpośrednio z wyników badań obiektowych.

2 - dot. wyniku liniowego pomiaru transmitancji światła przy którym uznaje się, że klatka schodowa została oczyszczona z dymu. Obecnie wartość ta mierzona na wysokości 2,0 m powyżej spocznika ostatniej kondygnacji wynosi co najmniej 95% (na odległości 1 m). Testy obiektowe wykazały, że przy dotychczasowym progu 80% na klatce schodowej nadal zalegał dym w znacznych ilościach.

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Potwierdzeniem skuteczności funkcjonowania systemu oddymiania klatek schodowych jest spełnienie kryterium czasu oddymiania – dot. systemu oddymiania z nawiewem mechanicznym:

po uruchomieniu systemu (po czasie 360 s)

Czas oddymiania klatki określa się na podstawie wzoru:

$$t_{odd} = 18 \cdot h [s]$$

gdzie:

h – różnica wysokości punktu pomiarowego w klatce schodowej i źródła pożaru, m.

Uznaje się, że dym został usunięty z klatki, gdy wynik liniowego pomiaru transmitancji światła na wysokości 2,0 m powyżej spocznika ostatniej kondygnacji wynosi co najmniej 95% (na odległości 1 m). W tym kryterium czas oddymiania klatki schodowej powinien być liczony od momentu uruchomienia systemu oddymiania klatki schodowej (po 360 s)

Nie ma ograniczeń co do wymaganego czasu oddymiania klatki schodowej (t_{odd}) w systemie grawitacyjnym. Mimo to należy go określić.

Aby to potwierdzić po zbudowaniu systemu oddymiania klatki dokonuje się jego uruchomienia a następnie należy dokonać liniowego pomiaru transmitancji światła – wynik powyżej 95% uznaje się za pozytywny.

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Problem projektowy: Jak określić poprawnie powierzchnię klatki schodowej do obliczenia czynnej powierzchni oddymiania. Zasady wynikające z przepisów i PN. Klatka schodowa – można uznać definicję zawartą w PN za wiążącą

UKD 69.026.001.33.001.4		
POLSKA NORMA		
PN-89 B-01022		
Zamiast PN-65/B-01022		
Grupa katalogowa 0700		
Stable stairs Definition and classification	L'escalier Division et terminologie	Лестницы постоянные Определения и классификация

PN-89/B-01022 (eqv ISO 3880/1-1977)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są określenia oraz podział schodów stałych i ich części składowych.

1.2. Zakres stosowania normy. Normę należy stosować przy:
— opracowywaniu norm szczegółowych w budownictwie,
— projektowaniu, realizacji i eksploatacji schodów stałych.

2. POJĘCIA OGÓLNE

2.1. Klatka schodowa — wydzielona część budynku, pomieszczenie lub tylko funkcjonalnie wyodrębniona jego część, w której znajdują się schody.

2.2. Schody stałe — zespół elementów budowlanych (konstrukcja) umożliwiający, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego. Poszczególne elementy zespołu są ze sobą połączone w sposób trwały i nieruchomy, a cały zespół nie może zmieniać swego położenia.

Zespół ten może ponadto obejmować spoczniki (podesty) oraz elementy zabezpieczające, np. balustrady i cokoliki.

3. PODSTAWOWE CZĘŚCI SKŁADOWE SCHODÓW

Do podstawowych części składowych schodów zalicza się:

- bieg,
- stopień.

- spocznik (podest piętrowy),
- spocznik międzypiętrowy (podest międzypiętrowy),
- belkę połączkową,
- belkę spocznikową (podestową),
- balustradę,
- cokolik.

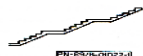
4. PODZIAŁ SCHODÓW

4.1. Podział ze względu na położenie

- wewnętrzne — służące do komunikacji wewnątrz budynków i budowli;
- zewnętrzne — prowadzące od zewnątrz do wnętrza budynku lub budowli, wejściowe, czasami zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, oraz schody usytuowane poza obiektem, a umożliwiające komunikacyjne powiązania terenu z poszczególnymi poziomami budowli, zazwyczaj nie ograniczone klatką schodową — najczęściej schody ewakuacyjne pożarowe;
- terenowe — stanowiące połączenie między różnymi poziomami terenu, spoczywające na podłożu gruntowym.

4.2. Podział ze względu na kierunek wchodzenia

- proste — na których kierunek wchodzenia jest stały prostoliniowy, a w przypadku gdy schody mają więcej niż jeden bieg, oście biegów leżą na jednej prostej (rys. 1);



Rys. 1

2. POJĘCIA OGÓLNE

2.1. Klatka schodowa — wydzielona część budynku, pomieszczenie lub tylko funkcjonalnie wyodrębniona jego część, w której znajdują się schody.

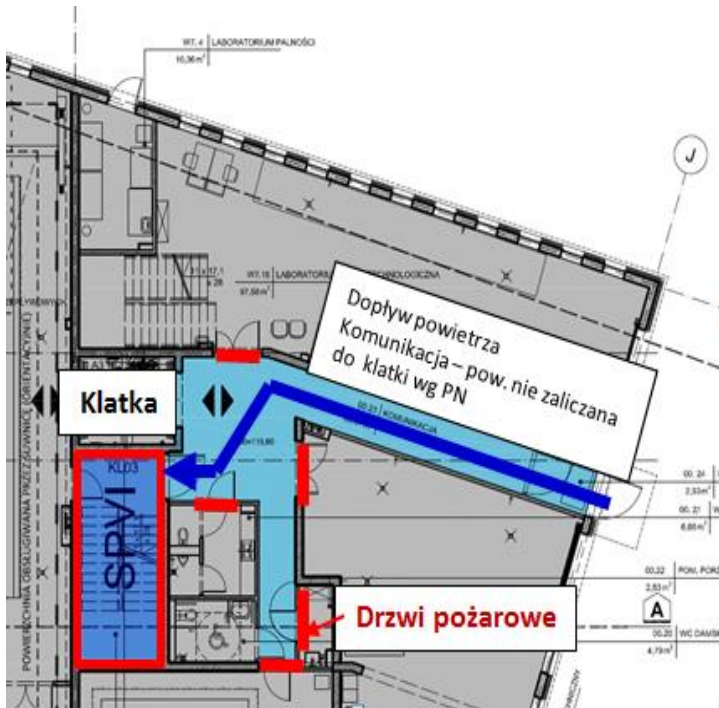
2.2. Schody stałe — zespół elementów budowlanych (konstrukcja) umożliwiający, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego. Poszczególne elementy zespołu są ze sobą połączone w sposób trwały i nieruchomy, a cały zespół nie może zmieniać swego położenia.

Zgłoszona przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.
Ustanowiona przez Polski Komitet Normalizacji, Miar i Jakości dnia 10 maja 1989 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1990 r.
(Z. Norm. i Miar nr 6/1989, poz. 13)
Przedruk dozwolony tylko za zgodą Polskiego Komitetu Normalizacji, Miar i Jakości

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Problem projektowy:

Klatka nie posiada drzwi na zewnątrz; dopływ powietrza uzupełniającego poprzez wydzieloną pożarowo część– tak jak klatka (np. wiatrołap, korytarz)



Powierzchnia klatki obliczona jako największa powierzchnia rzutu ograniczona ścianami i drzwiami do klatki
Przestrzeń przez którą realizowany jest napływ powietrza uzupełniającego powinna być wydzielona pożarowo tak jak klatka:

- Ściany w klasie REI jak strop w budynku
- Drzwi do pomieszczeń przyległych minimum EI30
- Przejścia instalacyjne w klasie EI równej klasie ściany lub stropu
- Sufit podwieszany w klasie EI jak strop dla przypadku gdy nad sufitem znajdują się instalacje palne (instal. elektryczne, rury wod-kan. z tworzywa sztucznego itp.)

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Problem projektowy:

Klatka posiada drzwi dla dopływu powietrza uzupełniającego od strony innego budynku w odległości mniejszej od wymaganej

W takim wypadku drzwi powinny być pożarowe w klasie zgodnej z zasadami projektowania ściany oddzielenia pożarowego

Rozwiązanie projektowe

- ✓ **Drzwi przeciwpożarowe uzbrojone w siłownik sterowany z centrali oddymiania o odpowiedniej sile do pokonania siły samozamykacza i otwarcia drzwi**
- ✓ **Na zewnątrz przy górnym nadprożu, bezpośrednio lub w odległości do 0,5m od drzwi pożarowych element termoczuły na 72 st. C zamontowany w obudowie transparentnej dla temperatury i chroniącej element**
- ✓ **W obwodzie elementu termoczułego sygnalizator akustyczny np. w centrali oddymiania sygnalizujący uszkodzenie elementu termoczułego**
- ✓ **Zasilanie obwodu siłownika do otwierania drzwi z dodatkowym źródłem energii np. akumulator**

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Określenie powierzchni otworu do napływu powietrza uzupełniającego (zastępującego) – wg PN

Geometryczna powierzchnia otworów wlotowych powietrza powinna być co najmniej o 30% większa niż suma powierzchni wszystkich klap dymowych w odniesieniu do powierzchni przestrzeni poddachowej wydzielonej kurtynami dymowymi (A_R) dachu o największej czynnej powierzchni zainstalowanych klap.

Możliwe jest tu wliczenie okien w dolnej części pomieszczenia oraz drzwi, które w przypadku pożaru dadzą się otworzyć od zewnątrz.

Norma nie mówi nic na temat współczynnika wypływu dla otworów napływu powietrza uzupełniającego – można posiłkować się normą NFPA204: Edycja 2012 tabela 9.2.4.2

Praktyka projektowa uznana przez rzeczoznawców i komendy straży pożarnej to 100% pow. geometrycznej otwartych drzwi pod kątem 90 stopni – tymczasem normy NFPA i BS podaje iż należy przyjąć 0,55-0,6

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Sposoby organizacji napływu powietrza uzupełniającego do klatki wg PN:

Napływ powietrza grawitacyjny (naturalny)

- Drzwi zewnętrzne do klatki na parterze **otwierane ręcznie z zewnątrz**
- Drzwi zewnętrzne do klatki na parterze **otwierane automatycznie** sygnałem z centrali sterowania oddymianiem **(nie z poziomu SSP)**; Uwaga: w takim wypadku należy zaprojektować odpowiedni zamek drzwi do klatki oraz zasilanie i sterowanie zamka-rygla kablem PH30)
- **Okno do klatki na parterze** (konieczne spełnienie warunku dostępu do okna z poziomu terenu) **otwierane ręcznie z zewnątrz**
- **Okno do klatki na parterze** **otwierane automatycznie** sygnałem z centrali sterowania oddymianiem (Uwaga: w takim wypadku należy zaprojektować odpowiedni zamek okna oraz zasilanie i sterowanie zamka-rygla kablem min. PH30)

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Klatka schodowa

Napływ powietrza mechaniczny dla projektu oddymiania wg PN

- tylko na podstawie analizy komputerowej (symulacji) z ograniczeniem prędkości powietrza wpływającego do klatki w płaszczyźnie drzwi 2,5-5,0m/s (zalecane 2,5m/s) a wg badań prędkość ta nie powinna być większa niż 1-1,5m/s

(np. Rozprawa Doktorska W. Węgrzyński „Wpływ układu przegród w budynku na przepływ dymu w warunkach pożaru” - Warszawa 2017 ITB)

Na podstawie „WYTYCZNYCH CNBOP-PIB W-0003:2016. SYSTEMY ODDYMIANIA KLATEK SCHODOWYCH” prędkość mechanicznego napływu powietrza do klatki w płaszczyźnie prostopadłej do jej rzutu poziomego nie może być większa niż obliczony strumień powietrza przez otwarte drzwi do klatki o największej powierzchni (vide następny slajd) – założenie to $V_{max} = 1\text{m/s}$

Przed wykonaniem symulacji należy obliczyć ilość powietrza uzupełniającego które będzie dostarczone do klatki

Obliczenie wydajności wentylatora do napływu powietrza

Przyjęte parametry wejściowe

- prędkość przepływu powietrza w płaszczyźnie kontaktu z dymem w klatce 1m/s
- prędkość przepływu powietrza na kracie wylotowej w klatce max do 5m/s.

Obliczenie daje wyniki na poziomie 4680-5500 m³/h

Następnie można obliczyć pow. kraty napływu powietrza np. dla prędkości 2,5m/s →

$F_o = 0,52\text{m}^2$ dla 4680m³/h i $F_o = 0,62\text{m}^2$ dla 5500m³/h

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Napływ uzupełniający powietrza do klatki wentylatorem - uwagi na podstawie stanu wiedzy

W 2018 roku zespół: mgr inż. Mateusz Chorowicz, mgr inż. Łukasz Ostapiuk, mł. bryg. mgr inż. Paweł Wróbel- SGSP oraz pozostali członkowie [zespół pracował w ramach firmy MERCOR] przeprowadzili analizę na podstawie dokonanych pomiarów, prób z ciepłym dymem w zrealizowanych obiektach, analiz CFD oraz dotychczasowego doświadczenia projektowego i zaproponowali autorskie podejście do ustalania kompensacyjnego napływu powietrza do klatki. Obliczenia można dokonać w oparciu o opracowane równanie

gdzie:

$$V_{nap.} = h \cdot A \cdot 1,5 \cdot \alpha \cdot \frac{60}{n}, [m^3 / h]$$

V_{nap.} - wymagana wydajność napowietrzająca, [m³/h]

h - wysokość klatki schodowej, [m]

A - powierzchnia rzutu klatki schodowej, [m²]

jeżeli $h \leq 15 \Rightarrow a = 1$,

jeżeli $h > 15 \Rightarrow a = 1 + 0,065 \cdot (h - 15)$

n - liczba kondygnacji (z założeniem, że wysokość kondygnacji wynosi średnio 3,0m)

Przyjęto jednocześnie że pow. czynna klapy dymowej ustalana jest na podstawie PN-B-02877-4

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Zespół przyjął następujące cele projektowe (dla najbardziej typowych przykładów):

- uniemożliwienie opadania dymu poniżej kondygnacji objętej pożarem,
- ograniczenie czasu oddymiania pojedynczej kondygnacji **do 60 s (z uwzględnieniem całkowitego czasu potrzebnego do oddymienia klatki – taki czas oddymiania zawierały Wytyczne CNBOP PIB przed zmianą** - dotyczy kondygnacji objętej pożarem i wyższych,
- ograniczenie przyrostu ciśnienia wewnątrz klatki nie większy niż 10 Pa (minimalizacja rozprzestrzeniania się dymu przez nieszczelności klatki poza jej obręb)

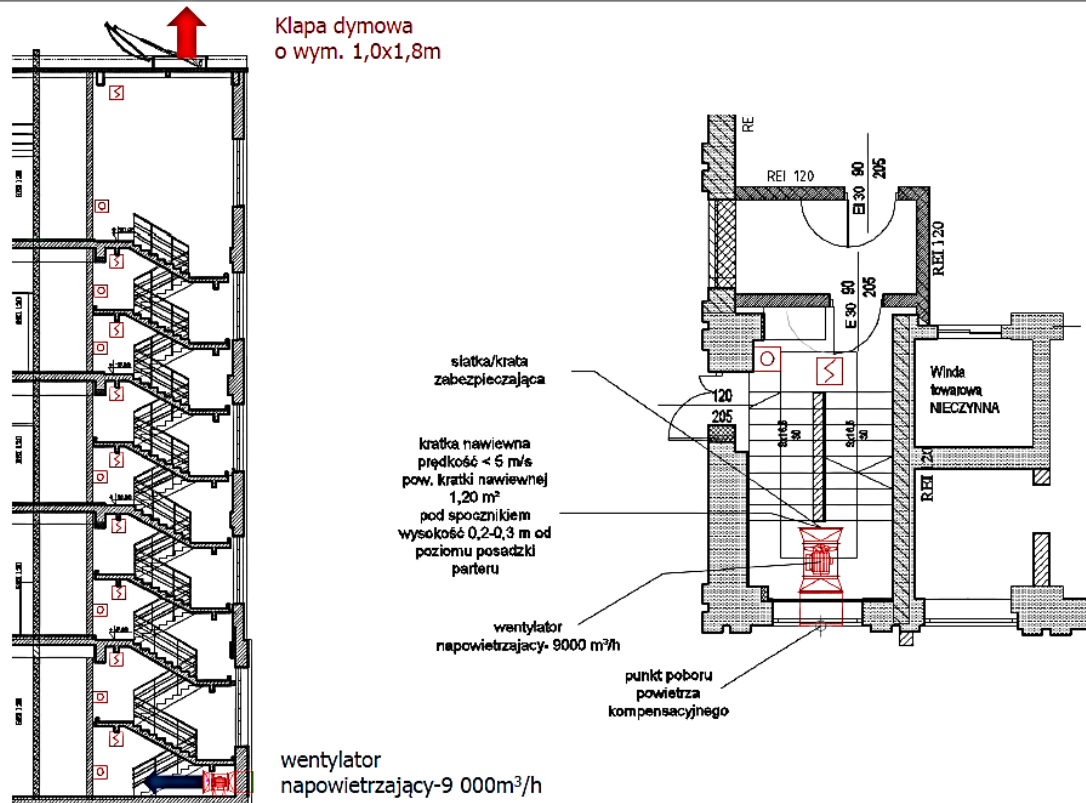
wytyczne CNBOP PIB zakładają w obliczeniach V wentylatora 15Pa – to względnie duża wartość jeżeli wiemy – na podstawie pomiarów że nadciśnienie pod kalpą dymową przy napływie powietrza do klatki grawitacyjnie nie jest większe niż 2-5Pa !

Zachodzi uzasadniona obawa, że dym może być rozprzestrzeniany do komunikacji na kondygnacjach powyżej kondygnacji z pożarem.

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Przykład ustalenia Acz i wydajności wentylatora do napływu powietrza uzupełniającego – z opracowania zespołu jak wyżej

Przykład 1 Klatka schodowa- oddymianie grawitacyjne, napowietrzanie mechaniczne



Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Dane wyjściowe:

- Pow. klatki schodowej – 15,42m²
- Wysokość- 28,3m
- Wymagana powierzchnia czynna oddymiania klatki schodowej- 5% rzutu klatki- tj. $15,44 \times 5\% = 0,77\text{m}^2$
- Zaprojektowano klapę Mercor Prolight typ E o wym. 1,0x1,8m, $A_{cz}=1,22\text{m}^2$

Ilość powietrza uzupełniającego

Wg wzoru empirycznego

$$V_{nap.} = h \times A \times 1,5 \times a \times (60/n) = 28,3 \times 1,5 \times 1,86 \times (60/9) = \underline{\underline{8\ 189,18\text{m}^3/\text{h}}}$$

Ilość powietrza obliczona zgodnie z wytycznymi CNBOP PIB – dla następujących założeń *)

$$V_{n_min} = 0,2 \times 15,42\text{m}^2 \times 3600 = 11\ 102,4\text{m}^3/\text{h} \text{ (minimalny obliczeniowy strumień powietrza nawiewanego do klatki schodowej [m}^3/\text{h])}$$

$$V_{n_v} = 1,0 \times A_{drzwi} \times 3600 = 1,0 \times 1,8 \times 3600 = 6\ 480\text{m}^3/\text{h} \text{ (strumień powietrza, jaki może wypłynąć przez otwarte drzwi do przestrzeni objętej pożarem [m}^3/\text{h])}$$

$$\text{Łączna obliczeniowa wydajność napowietrzania- } \underline{\underline{17\ 582,4\text{m}^3/\text{h}}}$$

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

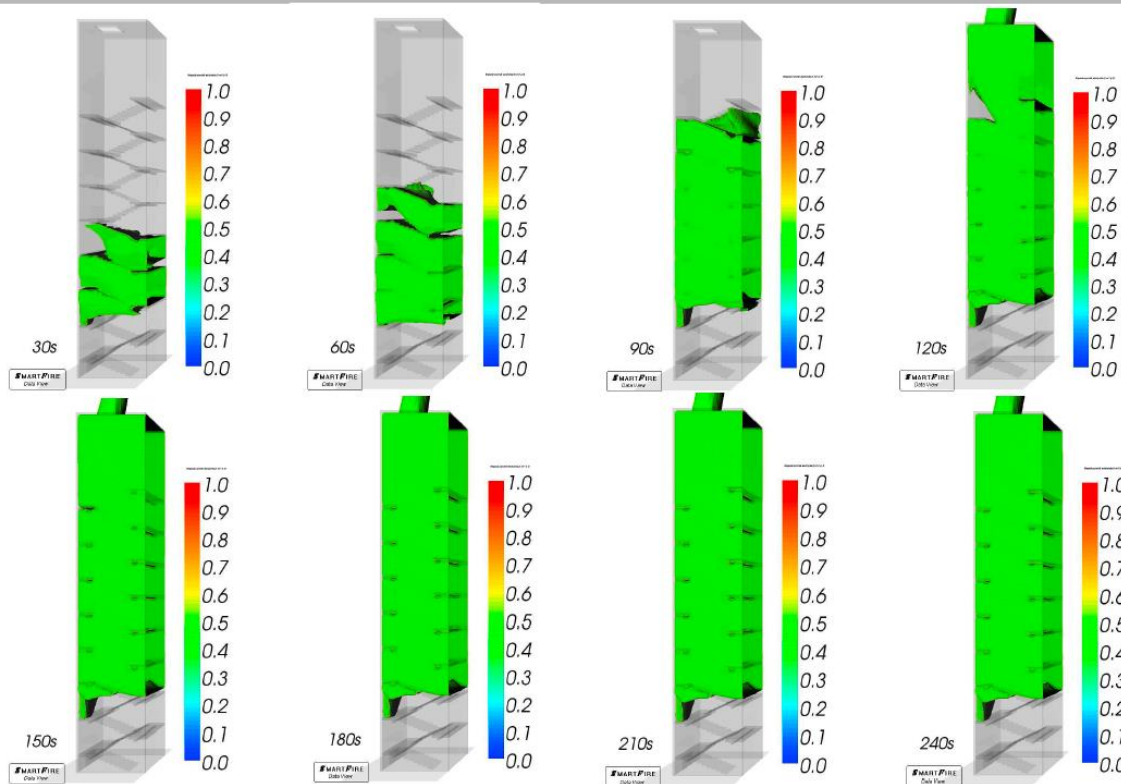
założenia *)

- Minimalny obliczeniowy strumień powietrza nawiewany do klatki schodowej (Vn_{min}), spełniający wyżej wymienione kryterium prędkości przepływu 0,2 m/s, należy wyznaczać ze wzoru wg wytycznych
- Maksymalny obliczeniowy strumień powietrza (Vn_{max}) należy wyznaczyć jako sumę minimalnego obliczeniowego strumienia powietrza (Vn_{min}) i większej z niżej opisanych wartości:
 - strumienia powietrza przepływającego przez nieszczelności klatki schodowej (Vn_p), lub
 - strumienia powietrza przepływającego przez otwarte drzwi (Vn_v) (to jest korelacja do wymagań normy projektowej dla systemów nadciśnieniowych PN-EN 12101. cz.6

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Wyniki skuteczności oddymiania klatki dla wyżej wskazanych wielkości Acz i V wentylatora mierzonej zasięgiem widzialności stałych elementów budynku np. ściany, poręcze klatki -10,0m dla współczynnika ekstynkcji światła 0,1 do 0,3. Zrzuty z programu FDS (opracowanie zespołu autorskiego - mgr inż. Mateusz Chorowicz. mar inż. Łukasz Ostapiuk. mł. brva. mar inż. Paweł Wróbel- SGSP)

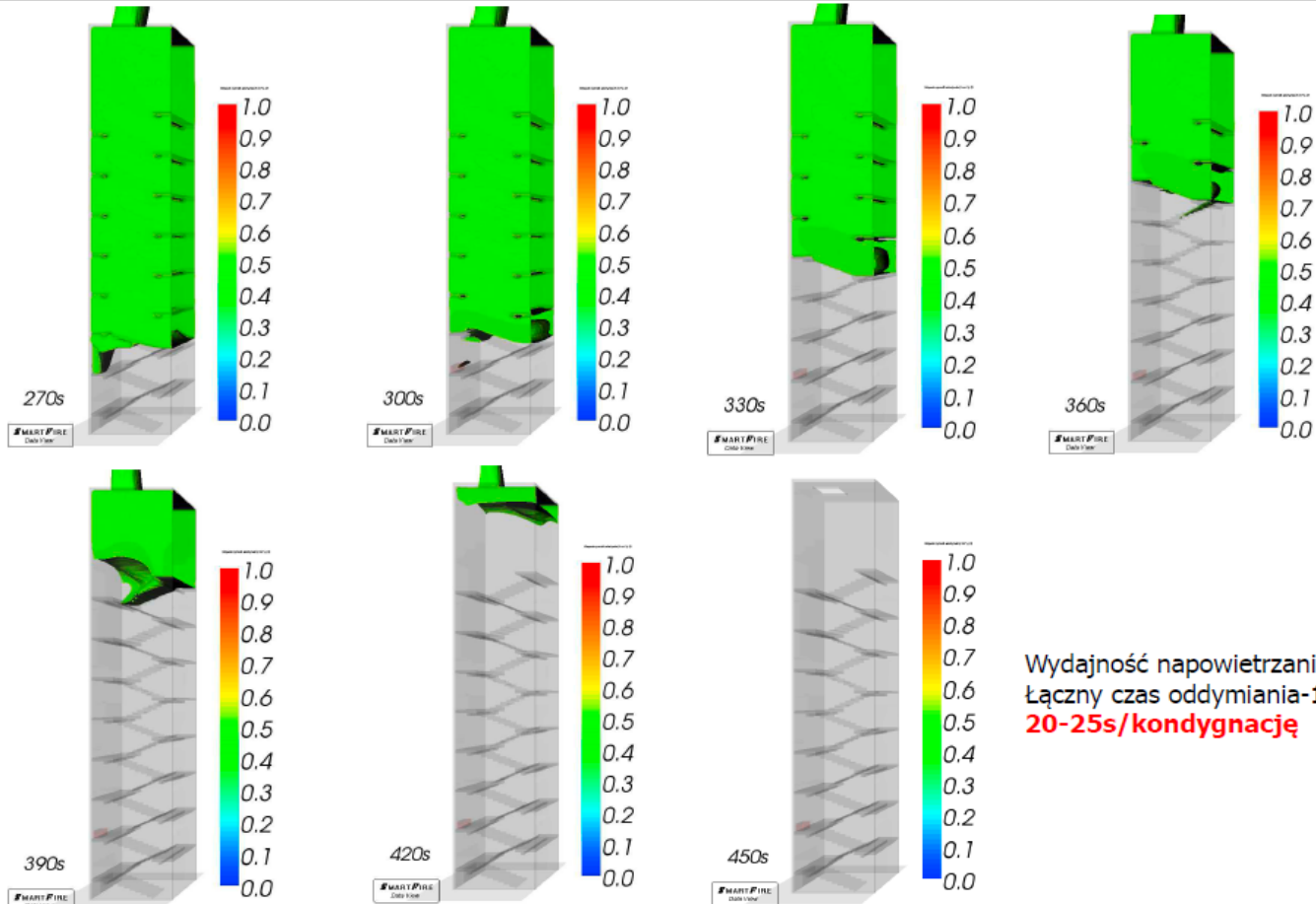
Przykład 1 **Analiza CFD-** Klatka schodowa- oddymianie grawitacyjne,
napowietrzanie mechaniczne $V_{nap.}=9000m^3/h$



Wielkość współczynnika ekstynkcji światła powyżej 0,3 oznacza widzialność stałych elementów budynku z odległości mniejszej niż 10,0m – co jest nie akceptowalne

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Przykład 1 **Analiza CFD-** Klatka schodowa- oddymianie grawitacyjne,
napowietrzanie mechaniczne $V_{nap.}=9000m^3/h$



Wydajność napowietrzania- 9000m³/h
Łączny czas oddymiania-150s
20-25s/kondygnację

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Prędkość mechanicznego napływu powietrza do klatki wg „WYTYCZNYCH CNBOP-PIB W-0003:2016. SYSTEMY ODDYMIANIA KLATEK SCHODOWYCH”

Szacuje się wg poniższych zasad:

- Zespół mechaniczny nawiewu kompensacyjnego powinien utrzymać stałą prędkość przepływu powietrza przez otwór odprowadzający dym na zewnątrz, niezależnie od zmiennych w czasie wielkości nieszczelności w klatce oraz wpływu wiatru na przepływ mieszaniny dymu i powietrza przez otwory oddymiające.

- Efekt można osiągnąć poprzez zastosowanie zespołu nawiewnego o zmiennym w czasie wydatku objętościowym. Wymaga to określenia minimalnego obliczeniowego (V_{nmin}) oraz maksymalnego obliczeniowego (V_{nmax}) strumienia powietrza dostarczanego do przestrzeni klatki schodowej.

Minimalny obliczeniowy strumień powietrza nawiewany do klatki schodowej (V_{nmin}), spełniający wyżej wymienione kryterium prędkości przepływu 0,2 m/s, należy wyznaczać ze wzoru:

$$V_{n_{min}} = 0,2 \cdot A_{KS-O} \cdot 3600 [m^3/h]$$

Maksymalny obliczeniowy strumień powietrza (V_{nmax}) należy wyznaczyć jako sumę minimalnego obliczeniowego strumienia powietrza (V_{nmin}) i większej z niżej opisanych wartości:

strumienia powietrza przepływającego przez nieszczelności klatki schodowej (V_{np}), lub

strumienia powietrza przepływającego przez otwarte drzwi (V_{nv}) - $V_{n_v} = 1,0 \cdot A_{drzwi} \cdot 3600 [m^3/h]$

Aby to zapewnić należy stosować wentylatory nawiewne z inteligentnym systemem sterowania zmiennym wydatkiem ze sprzężeniem zwrotnym z czujnikiem pomiaru prędkości przepływu powietrza w klatce w zależności od sytuacji (zamknięte/otwarte drzwi lub pojawienie się nieszczelności klatki)

Obecnie w Polsce jedyny taki system oferuje firma SMAY Sp. z o.o. w Krakowie



Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Systemy oddymiania klatek schodowych ZODIC (SMAY)

Systemy ZODIC przeznaczone są do klatek schodowych budynków niskich (N) i średniowysokich (SW) oraz pod pewnymi warunkami również budynków wysokich (W)

- ZODIC-M z układem nawiewnym adaptowalnym do pracy w zmiennych warunkach (wentylatory ze zmiennym przepływem powietrza)

- mniejsza podatność na czynniki zewnętrzne (wiatr)

- automatyczne sterowanie urządzeniami

wchodzącymi w skład systemu oraz możliwość

sterowania innymi elementami instalacji

(np. oddymianiem szybów windowych,

napowietrzaniem przedsionków pożarowych itp.);



ZODIC-M

przykładowy schemat systemu

Żaluzja wyrzutowa z listwami pomiarowymi CDH-F-L

(lub kłapa dymowa z listwami pomiarowymi CSD-1-L)
Służy do odprowadzenia dymu na zewnątrz budynku.



Moduł zasilająco-sterujący MZS

Zbiera i przetwarza sygnały z wszystkich elementów systemu oddymiania – steruje systemem w funkcji zarówno oddymiania, jak i przewietrzania klatki.



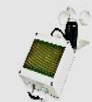
Elektrotrzymacz drzwiowy ETD*

Utrzymuje drzwi w pozycji otwartej. Po wykryciu pożaru drzwi zostają zwolnione automatycznie, by mogły się zamknąć i wydzielić strefę pożarową tj. klatkę schodową.



Zespół nawiewny ZNZ

(lub wentylator nawiewny)
Służy do dostarczania powietrza kompensacyjnego do klatki schodowej.



Stacja pogodowa SPZ*

Umożliwia automatyczne zamknięcie kłapy dymowej lub wyrzutni ściennej, gdy system pracuje w funkcji przewietrzania i wystąpi opad atmosferyczny lub silny wiatr.



Czujka dymu CDZ

Przeznaczona jest do wykrywania dymu.



Sygnalizator pożaru SO, SA, SA0*

Sygnalizuje obecność pożaru wewnątrz budynku za pomocą światła, dźwięku i informuje o wykryciu pożaru.



Ręczny przycisk oddymiania POZ

Służy do uruchomienia systemu oddymiania oraz sygnalizuje stan pracy systemu.



Przycisk przewietrzania PPZ*

Służy do ręcznego sterowania wentylacją, tj. przewietrzaniem klatki schodowej.



Wyłącznik wentylatora WWZ

Służy do wyłączenia mechanicznego nawiewu powietrza na klatkę (przycisk do dyspozycji strażaka kierującego akcją).

*niewymagane elementy systemu

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Tam gdzie nie ma możliwości zapewnić dopływu powietrza grawitacyjnie można stosować napływ mechaniczny; możliwość takiego projektowania daje ustawa Prawo Budowlane – stosowanie tzw. wiedzy technicznej

Jak zapewnić dopływ powietrza do klatki grawitacyjnie gdy ma ona biegi w kondygnacji podziemnej !!!

Tylko przez napływ wentylatorem.

Wymaga zastosowania do projektowania wytycznych CNBOP i symulacji komputerowej – są to pierwsze w UE kompleksowe wytyczne pozwalające prosto projektować oddymianie klatki poprzez klapę dymową z napływem powietrza mechanicznym

Powszechnie w UE stosowana jest zasada oddymiania klatki w budynkach N i SW przez klapę dymową o min. powierzchni 1,0m² (Anglia, Niemcy, Francja, Austria, Czechy); napływ powietrza na najniższej kondygnacji – tu niespodzianka rozumianej jako najniższa kondygnacja z wyjściem ewakuacyjnym – PARTER ! Czy to poprawne rozwiązanie NIE; symulacje komputerowe pokazują iż dym przedostaje się do klatki w czasie pożaru np. w garażu nawet przez przedsionek przeciwpożarowy.

Prezentacja na slajdach poniżej – dla wydajności wentylatora 4680,0 m³/h i przy założeniu że prędkość napływu powietrza w płaszczyźnie kontaktu z dymem nie przekracza 1m/s.

**Zasięg widzialności w przekroju pionowym przez klatkę –
Scenariusz wg PN-B-02877-4 Ochrona przeciwpożarowa
budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła
Zasady projektowania**

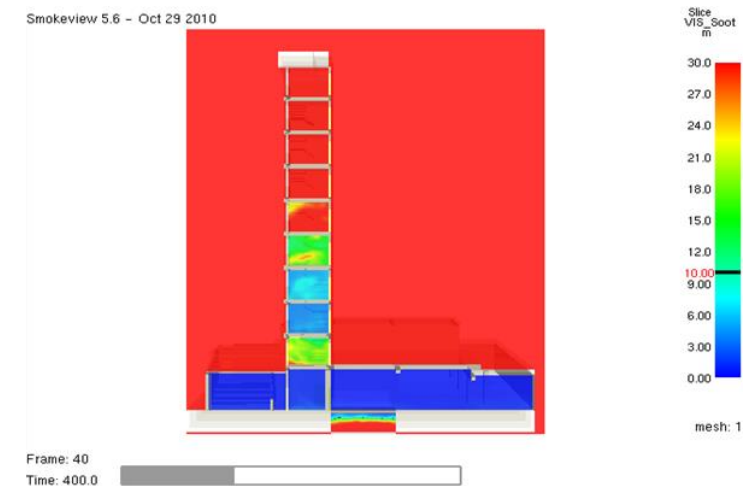


spadek zasięgu widzialności po 120 sekundach

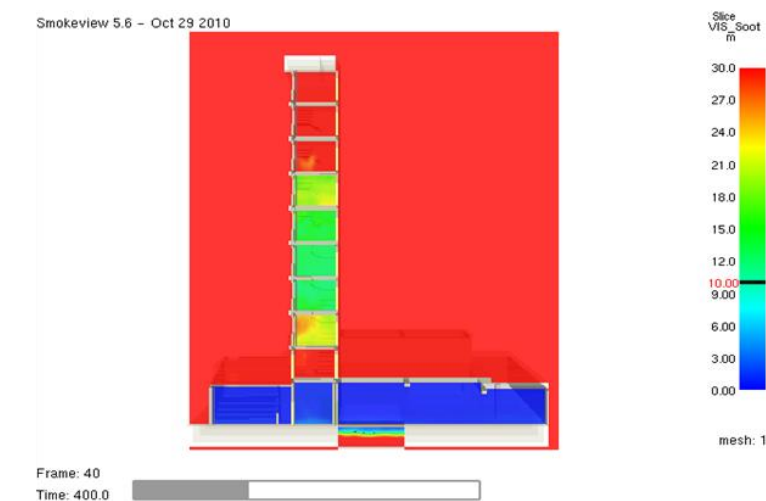
**Zasięg widzialności w przekroju pionowym przez
klatkę – Scenariusz napływ powietrza mechaniczny
na parterze**



spadek zasięgu widzialności po 120 sekundach



spadek zasięgu widzialności po 400 sekundach

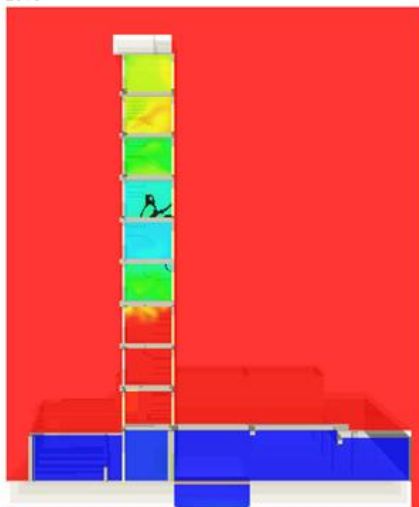


spadek zasięgu widzialności po 400 sekundach

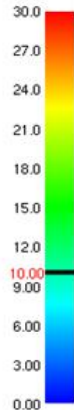
Zasięg widzialności w przekroju pionowym przez klatkę – Scenariusz wg PN-B-02877-4 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła Zasady projektowania

Zasięg widzialności w przekroju pionowym przez klatkę – Scenariusz napływ powietrza mechaniczny na parterze

Smokeview 5.6 – Oct 29 2010



Slice
VIS_Soot
m

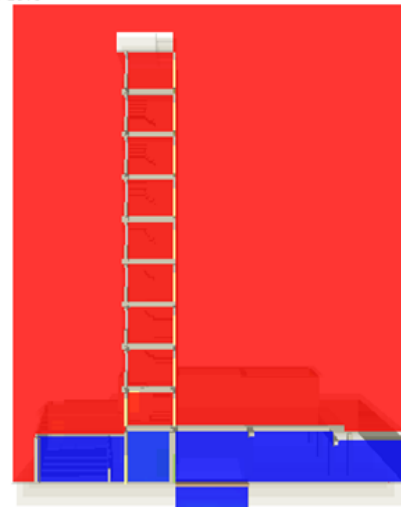


mesh: 1

Frame: 90
Time: 900.0



Smokeview 5.6 – Oct 29 2010



Slice
VIS_Soot
m



mesh: 1

Frame: 90
Time: 900.0



spadek zasięgu widzialności po 900 sekundach

spadek zasięgu widzialności po 900 sekundach

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Wnioski wynikające z symulacji:

System grawitacyjny do usuwania dymu z nawiewem mechanicznym powietrza uzupełniającego na klatce schodowej zapewnia warunki bezpiecznej ewakuacji na poziomie wyższym niż można to osiągnąć stosując nawiew wg wymagań zawartych w PN.

Symulacja pokazuje, że nawiew mechaniczny powietrza uzupełniającego do klatki zapewnia zdecydowanie lepsze warunki ewakuacji, ponieważ temperatura w klatce od 400s (od startu symulacji) nie przekracza 40°C, a widzialność od 400 sekundy jest zapewniona praktycznie powyżej 15,0m.

Na slajdach widać, że nawiew mechaniczny nie zakłóca warstwy dymu pod klapą i działa podobnie jak tłok „wypychając” dym w górę klatki.

To działanie jest zdecydowanie lepsze od ruchu powietrza w górę w oparciu o konwekcję.

Różnica jest b. wyraźna z uwagi na niską temperaturę dymu na klatce (średnio ok. 40-50°C) i brak sił wyporu (konwekcji) na odpowiednim poziomie.

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Ograniczenia w stosowaniu PN-B-02877-4:2001

Normy nie należy używać do projektowania oddymiania z wykorzystaniem otworów pionowych (okna, żaluzje)

Polska Norma nie dotyczy takiej sytuacji

W przypadku konieczności stosowania okien oddymiających należy użyć standard niemiecki – wytyczne ubezpieczyciela VdS 2221:2001-08 (01) Urządzenia do oddymiania klatek schodowych. Projektowanie i instalowanie (Richtlinien für Entrauchungsanlagen in Treppenträumen. Planung und Einbau - EAT)

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

Otwory oddymiające – wskazania ogólne

Otwory oddymiające w dachu powinny być sytuowane możliwie jak najbardziej centralnie w stosunku do podstawy klatki schodowej. W przypadku klatek schodowych z pochyłymi stropami, otwory należy umieszczać w górnej 1/3 stropu. Otwory w dachu powinny mieć geometrycznie wolną powierzchnię, wynoszącą co najmniej 5 % (b. N i SW) podstawy przynależnej klatki schodowej, jednak **nie mniej niż 1,0m²**

Uwaga: dot. to otworu pod klapę a nie pow. czynnej klapy dymowej

Otwory w ścianie powinny mieć geometrycznie wolną powierzchnię wynoszącą co najmniej 7,5 % podstawy przynależnej klatki schodowej, jednak nie mniej niż 1,50 m². Dolna krawędź otworów w ścianie powinna być na wysokości co najmniej 0,80 m, a górna na wysokości co najmniej 1,80 m powyżej górnego podestu schodów.

Geometrycznie wolna powierzchnia nie powinna zostać zmniejszona przez elementy konstrukcyjne budynku lub instalacje

Oddymianie klatki . Analiza problemu.

W projekcie oddymiania należy podać wymagania dla kłapy dymowej odpowiednio do warunków projektowych środowiska pożaru (max. spodziewana temperatura dymu (gazów pożarowych), obciążenie śniegiem [SL] i wiatrem wg PN-EN12101.2 Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Wymagania techniczne dot. kłap dymowych: 2005, a także klasę pożarową kłap wg warunków technicznych.

B₃₀₀ 30 – dla kłap otwieranych automatycznie,

B₆₀₀ 30 – dla kłap otwieranych wyłącznie w sposób ręczny.

Oddymianie klatki . Analiza problemu najczęstsze błędy w projektowaniu

Oddymianie grawitacyjne:

- Obliczanie pow. czynnej klapy dla klatki schodowej bez uwzględnienia jej największej powierzchni (często do obliczeń brana jest pow. średnia)
- **Przyjmowanie po obliczeniach pow. klapy mniejszej niż z warunku 5% powierzchni rzutu poziomego podłogi tej klatki schodowej – co jest niezgodne z PN (minimalna pow. czynna klapy w klatce schodowej - zależnie od współczynnika Cv nie może być mniejsza niż iloczyn min. pow. geometrycznej otworu pod klapę 1,0m² i współczynnika hydraulicznego opływu cv)**
- Projektowanie okien oddymiających na klatce o wysokości dolnej krawędzi na wysokości mniejszej niż 1,8m - PN lub 0,8m – wg VdS od poziomu posadzki (nie zapewnia to ochrony drogi ewakuacyjnej w klatce na najwyższej kondygnacji)
- **Brak w projektach czasu działania oddymiania grawitacyjnego - należy przyjmować 0,5h (30min); kable zasilające i sterujące siłownik klapy i ew. siłownik otwierania zamknąć otworów napływu powietrza lub wentylatora do napływu powietrza uzupełniającego)**

Oddymianie klatki . Analiza problemu najczęstsze błędy w projektowaniu

c.d. Oddymianie grawitacyjne:

- **Stosowanie PN-B-02877-4 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła Zasady projektowania – dla projektowania okien oddymiających lub żaluzji (otworów w ścianie pionowej) jest to błąd bo PN nie dot. takich przypadków; należy tu użyć standardu VdS 2221:2001-08 (01) Urządzenia do oddymiania klatek schodowych. Projektowanie i instalowanie.**
- Projektowanie i stosowanie okien połączeniowych do oddymiania wg w/w PN – jest to błąd; PN nie dot. takich przypadków
- Projektowanie 2 lub 3 okien połączeniowych o pow. łącznej oddymiania obliczonej wg PN lecz z zastosowaniem każdego okna o pow. mniejszej niż 1,0m²
- Montaż klap oddymiających na dachach o nachyleniu >30% z otwieraniem w kierunku kalenicy co zawęży światło otworu klapy (w takich przypadkach klapa powinna być otwierana zgodnie z kierunkiem spadku połaci dachowej
- Montaż klap oddymiających bezpośrednio na konstrukcji drewnianej dachu co nie zapewnia działania oddymiania przez min. 30 minut

Oddymianie klatki . Analiza problemu

najczęstsze błędy w projektowaniu

c.d. Oddymianie grawitacyjne:

- Projektowania i montaż klap oddymiających w miejscach dachu gdzie powstaną w okresie zimowym tzw. „worki śnieżne”, które uniemożliwią otwarcie klapy
- Brak w projektach i wykonawstwie doboru klapy dymowej w odniesieniu do:
 - klasyfikacji niezawodności Re (wg PN-EN12101.cz2 mamy ReA, Re50, Re1000; najczęściej Re1000
 - klasyfikacja obciążenia śniegiem SL (0, 125, 250, 500, 1000, A) a dla klap z osłonami wiatrowymi (owiewki) klasyfikacja nie może być niższa niż $SL=2000xd$; gdzie „d” jest możliwą głębokością śniegu w [m] , która może zgromadzić się między owiewkami
- Brak w projektach uwzględnienia klasyfikacji obciążenia wiatrem WL
- Nie uwzględniania klasyfikacji temperaturowych dla klap B 300, B 600, B A w zależności od sposobu otwierania klapy (automatycznie czy tylko ręcznie)

Oddymianie klatki . Analiza problemu najczęstsze błędy w projektowaniu

c.d. Oddymianie grawitacyjne:

Błędne powoływanie się w projektowaniu powierzchni klap dymowych i okien oddymiających przez projektantów i firmy dostarczające klapy na normę PN-EN12101.2. Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych

- na podstawie tej normie można obliczać powierzchnię czynną klap wg metody uproszczonej opisanej w zał. B normy ale tylko dla typów klap wskazanych w tej właśnie normie.

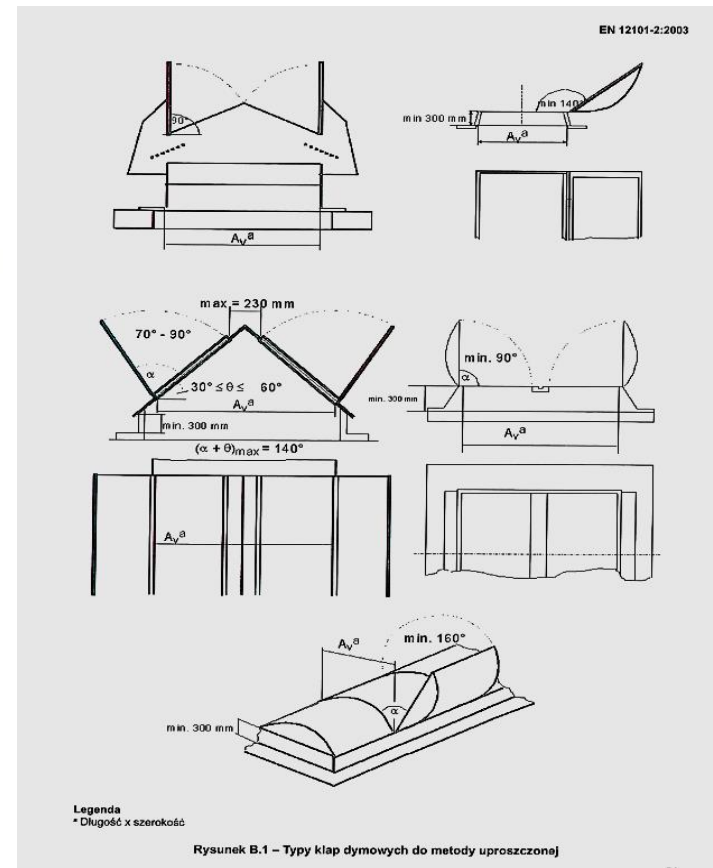
Oddymianie klatki . Analiza problemu

najczęstsze błędy w projektowaniu

Klapy dla których można obliczać powierzchnię czynną i współczynnik c_v wg PN-EN12101.2; zapis z zła. B normy

B.1 Metoda uproszczona

Dla typów klap dymowych pokazanych na rysunku B.1, które są zgodne z 4.4, współczynnik wypływu można przyjmować $C_v = 0,4$ w przypadku instalowania z wyniesieniem co najmniej 300 mm i dla określonego kąta otwarcia. Powinno się unikać dopływu powietrza do pomieszczenia objętego pożarem zamiast usuwania dymu z tego pomieszczenia. Małe kąty otwarcia i/lub inne przypadki montażu, np. patrz rysunek B.2, mogą prowadzić do osiągania ujemnych współczynników wypływu.



Oddymianie klatki . Analiza problemu

Rola Rzecznawcy ds. Zabezpieczeń

Przeciwpożarowych w procesie projektowania

Przed akceptacją - uzgodnieniem - projektu oddymiania klatki schodowej (urządzenie oddymiające) rzeczoznawca powinien dokładnie sprawdzić założenia projektowe - jeżeli projekt je zawiera - i ustalić czy oddymianie spełnia wymagania przyjętego standardu projektowego

- ✓ **sprawdzić jaką normę (standard) przyjęto w projektowaniu w odniesieniu do klatki: PN, VdS, Wytyczne CNBOP**
- ✓ **sprawdzić czy projekt opiera się na odpowiednim standardzie projektowym w odniesieniu do zastosowanych urządzeń oddymiających (klapa, okno)**
- ✓ **czy kalpy zostały dobrane z odpowiednimi współczynnikami obciążenia śniegiem SL, wiatrem W, odporność na niskie temperatury T i inne wg PN-EN12101.2**
- ✓ **czy zapewniono klasę dla klap min. B₃₀₀ 30 – dla klap otwieranych automatycznie**
- ✓ **czy zaprojektowano klapy z odpowiednim kryterium niezawodność - określaną klasyfikacją (po badaniach) Re; mamy ReA, Re50, Re1000 (liczba otwarć do pozycji otwartej)**

Oddymianie klatki . Analiza problemu

Rola Rzecznawcy ds. Zabezpieczeń

Przeciwpożarowych w procesie projektowania

cd.

- ✓ czy projekt zawiera algorytm sterowania otwarciem klapy dymowej i otworów napływu powietrza odpowiednio do przyjętego scenariusza pożarowego
- ✓ czy zapewniono źródło zasilania niezależne od sieci publicznej w celu zapewnienia możliwości pracy „systemu oddymiania” w sytuacji braku zasilania budynku
- ✓ czy elementy zastosowane w systemie oddymiania są od jednego producenta lub zapewniono możliwość ich współpracy w oparciu o informacje techniczne producentów
- ✓ czy poprawnie określono powierzchnie czynną klapy dymowej i powierzchnie otworów do napływu powietrza zastępującego (uzupełniającego)
- ✓ czy w przypadku stosowania napływu powietrza za pomocą wentylatora mechanicznego użyto wytycznych CNBOP do projektowania i czy projektant wskazał odpowiednie rozwiązanie dla napływu powietrza przez zastosowanie systemu adaptacyjnego SMAY
- ✓ Czy urządzenia , wyroby i inne elementy oddymiania klatki posiadają odpowiednie dokumenty formalne dopuszczające do wbudowania w budynek i stosowania w ochronie ppożarowej (znak B, CE, aprobaty technicznej; ocena techniczna, certyfikat zgodności, deklaracja właściwości użytkowych, świadectwo dopuszczenia)

Oddymianie klatki . Analiza problemu

Rola Rzecznawcy ds. Zabezpieczeń Przeciwpożarowych w procesie projektowania

Rzecznawca nie posiadający doświadczenia i odpowiedniej wiedzy z zakresu procedur projektowania oddymiania klatki powinien żądać od projektanta szczegółowych założeń projektowych i wyjaśnień oraz powinien zapoznać się szczegółowo ze standardem na podstawie którego zaprojektowano oddymianie klatki

Podstawowa rola Rzecznawcy w przypadku projektu oddymiania klatki to merytoryczna pomoc projektantowi lub tylko uczciwa ocena projektu – na podstawie własnej wiedzy i stwierdzenie czy oddymianie zostało zaprojektowane zgodnie z przepisami i wiedzą techniczną.

W przypadku wątpliwości lub braku wiedzy do przeprowadzenia analizy projektu w celu potwierdzenia poprawności rozwiązań oddymiania, Rzecznawca powinien odstąpić od uzgodnienia – gdyż w przeciwnym przypadku oddymianie może być nie „odebrane” przez organy straży pożarnej, co może skutkować konsekwencjami prawnymi, ekonomicznymi i administracyjnymi.

Konserwacja i utrzymanie urządzeń oddymiających klatki – obowiązki właściciela lub zarządzającego budynkiem

Podstawa prawna konserwacji, serwisowania i utrzymania urządzeń oddymiających

❖ **Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r. (Dz. U. 1991, nr 81, poz. 351; tekst jednolity 02.2016 r.)**

Art. 3. Obowiązek zabezpieczenia przed zagrożeniem pożarowym

1. Osoba fizyczna, osoba prawna, organizacja lub instytucja korzystające ze środowiska, budynku, obiektu lub terenu są obowiązane zabezpieczyć je przed zagrożeniem pożarowym lub innym miejscowym zagrożeniem.

Art. 4. Obowiązki właściciela budynku, obiektu lub terenu w zakresie ochrony przeciwpożarowej

1. Właściciel budynku, obiektu budowlanego lub terenu, zapewniając ich ochronę przeciwpożarową, jest obowiązany:

- 1) przestrzegać przeciwpożarowych wymagań techniczno-budowlanych, instalacyjnych i technologicznych
- 2) wyposażyć budynek, obiekt budowlany lub teren w wymagane urządzenia przeciwpożarowe i gaśnice

3) zapewnić konserwację oraz naprawy urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic w sposób gwarantujący ich sprawne i niezawodne funkcjonowanie;

- 4) zapewnić osobom przebywającym w budynku, obiekcie budowlanym lub na terenie, bezpieczeństwo i możliwość ewakuacji
- 5) przygotować budynek, obiekt budowlany lub teren do prowadzenia akcji ratowniczej;
- 6) zapoznać pracowników z przepisami przeciwpożarowymi;
- 7) ustalić sposoby postępowania na wypadek powstania pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia.

Konserwacja i utrzymanie urządzeń oddymiających klatki – obowiązki właściciela lub zarządzającego budynkiem

Podstawa prawna kwalifikacji urządzenia oddymiającego klatkę jako urządzeń przeciwpożarowego

- ❖ Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 r. poz.719)

§ 2. 1. Ilekroć w rozporządzeniu jest mowa o:

9) **urządzeniach przeciwpożarowych** - należy przez to rozumieć urządzenia (stałe lub półstałe, uruchamiane ręcznie lub samoczynnie) służące do zapobiegania powstaniu, wykrywania, zwalczania pożaru lub ograniczania jego skutków, a w szczególności: stałe i półstałe urządzenia gaśnicze i zabezpieczające, urządzenia inertyzujące, urządzenia wchodzące w skład dźwiękowego systemu ostrzegawczego i systemu sygnalizacji pożarowej, w tym urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe, urządzenia odbiorcze alarmów pożarowych i urządzenia odbiorcze sygnałów uszkodzeniowych, instalacje oświetlenia ewakuacyjnego, hydranty wewnętrzne i zawory hydrantowe, hydranty zewnętrzne, pompy w pompowniach przeciwpożarowych, przeciwpożarowe kłapy odcinające, **urządzenia oddymiające**, urządzenia zabezpieczające przed powstaniem wybuchu i ograniczające jego skutki, kurtyny dymowe oraz drzwi, bramy przeciwpożarowe i inne zamknięcia przeciwpożarowe, jeżeli są wyposażone w systemy sterowania, przeciwpożarowe wyłączniki prądu oraz dźwigi dla ekip ratowniczych

Urządzenie oddymiające klatkę jest urządzeniem przeciwpożarowym

Konserwacja i utrzymanie urządzeń oddymiających klatki – obowiązki właściciela lub zarządzającego budynkiem

Podstawa prawna konserwacji, serwisowania i utrzymania urządzeń przeciwpożarowych

- ❖ Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 r. poz.719)

§ 3. 1. Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń ppożarowych, a warunkiem dopuszczenia do ich użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania.

2. **Urządzenia przeciwpożarowe** oraz gaśnice przenośne i przewoźne, zwane dalej „gaśnicami”, **powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym, zgodnie z zasadami i w sposób określony w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic, w dokumentacji techniczno-ruchowej oraz w instrukcjach obsługi, opracowanych przez producentów**

3. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku.

Uwaga: PN dot. projektowania oddymiania grawitacyjnego klatek nie zawiera wskazań w zakresie procedury odbioru urządzenia oddymiającego ani konserwacji w czasie eksploatacji

Konserwacja i utrzymanie urządzeń oddymiających klatki – obowiązki właściciela lub zarządzającego budynkiem

Zakres i terminy konserwacji wskazano w

„WYTYCZNYCH CNBOP-PIB W-0003:2016. SYSTEMY ODDYMIANIA KLATEK SCHODOWYCH”

System oddymiania powinien być regularnie konserwowany i kontrolowany. W ramach kontroli zaleca się wykonywanie przynajmniej raz w roku testów sprawdzających system wykrywania dymu oraz poprawność działania urządzeń.

W tym celu należy wykonać testy:

- automatycznego uruchomienia systemu
- sprawdzenia poprawności działania elementów systemu
- przepływu powietrza przez urządzenie oddymiające (dla systemu oddymiania z nawiewem mechanicznym)

Uzyskane wyniki testu powinny zostać wpisane do protokołu testu okresowego – wzór protokołu patrz Załącznik 4.

ZAŁĄCZNIK 4: WZÓR PROTOKOŁU TESTU OKRESOWEGO

TEST OKRESOWY – PROTOKÓŁ

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Nazwa obiektu:

Adres:

Kategoria zagrożenia ludzi:

Wysokość klatki schodowej:

Liczba kondygnacji nadziemnych: podziemnych:

CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU

Projekt wykonał:

Urządzenia oddymiające: ścienne / w stropie Powierzchnia czynna/geom.: [m²]

Nawiew kompensacyjny:

- grawitacyjny - powierzchnia czynna/geom./ef.: [m²]
- mechaniczny - wydajność max.: [m³/h]

TESTY ODBIOROWE

obowiązkowe

1. czas pełnego uruchomienia systemu: [s]
 - d. czas zgodny z wytycznymi (< 60 s): tak / nie
2. poprawność działania urządzeń:
 - a. oddymiających: tak / nie
 - b. dostarczających powietrze kompensacyjne: tak / nie
 - c. inne: tak / nie
3. wartość przepływ na urządzeniu oddymiającym (dla systemu mechanicznego)
..... [m³/h]

dotatkowe, jeśli są wymagane

4. test skuteczności oddymiania tak / nie
 model wytwornicy:
 sposób pomiaru transmitancji:
 dym usunięty poprzez urządzenia oddymiające: tak/nie
 czas oddymienia klatki schodowej: [s]

uwagi:

Wykonujący badanie:

Podpis:

Data badania:

SZKOLENIE DLA RZECZOZNAWCÓW DO SPRAW ZABEZPIECZEŃ PRZECIWOPOŻAROWYCH

Ochrona przeciwpożarowa budynków

- techniczne środki zabezpieczeń przeciwpożarowych stosowane w obiektach budowlanych oraz wykorzystanie narzędzi inżynierii bezpieczeństwa pożarowego do szacowania ryzyka utraty nośności konstrukcji stalowych**

Zasady projektowania urządzeń służących do usuwania dymu z klatek schodowych

**Dziękuję za uwagę
mgr inż. Ryszard Stępkowski**

Rzecznawca ds. Zabezpieczeń Przeciwpożarowych
Rzecznawca Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa
Członek Stowarzyszenia Inżynierów Bezpieczeństwa Pożarowego
(SFPE - The Society of Fire Protection Engineers - Oddział Polska)
Biegły Sądowy z Zakresu Pożarnictwa
b. Wykładowca Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach

ExpErt Biuro Techniczne Ochrony Przeciwpożarowe
25-363 Kielce, ul. Wesola 51 lok. 614 VI p
tel. 509-339-019; fax 41/34-70-144; e-mail: expertpoz@op.pl
www.pozarnictwo.com.pl

Kielce 7.06.2019 r.