

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY	POLSKA NORMA	PrPN-B-02877-4
	Ochrona przeciwpożarowa budynków Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła	Zamiast: PN-74/B-02866
	Zasady projektowania	ICS 13.220.20

Deskryptory:

0708360 - ochrona przeciwpożarowa, 0041689 - budynki, 0244614 - instalacje 0638151 - zasady obliczania, 0789083 - otwory wentylacyjne, 00547668B - budownictwo

Przedmowa

W niniejszym arkuszu normy określono zasady obliczania powierzchni klap dymowych oraz ich rozmieszczenia w dachach budynków.

Norma nie ma bezpośrednich odpowiedników w zbiorze norm zagranicznych i międzynarodowych (ISO, EN). Przyjęta metodyka postępowania przy obliczaniu powierzchni klap dymowych i ich rozmieszczaniu najbardziej jest zbliżona do wymagań niemieckiej normy DIN 18232 Teil 2. Baulicher Brandschutz im Industriebau. Rauch- und Wärmeabzugsanlagen. Rauchabzüge. Bemessung, Anforderungen und Einbau.

Niniejsza norma jest czwartym arkuszem normy pod wspólnym tytułem Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła, i w całości zastąpi PN-74/B-02866 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie - Otwory pod klapy dymowe - Obliczanie powierzchni i rozmieszczenie.

W przewidzianych kolejnych arkuszach PN-B-02877:

- arkusz 1: Kurtyny dymowe - Wymagania i metody badań,
- arkusz 3: Zasady montażu i odbioru,

w których, łącznie z arkuszem 2: Klapy dymowe - Wymagania, ustanowionym przez PKN 7.09.98 r., w sposób kompleksowy będą znormalizowane instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła.

W celu ułatwienia korzystania z postanowień normy podano wzór karty obliczeniowej dotyczącej wymaganej powierzchni czynnej klap dymowych A_{cz} , stanowiącej załącznik do każdej projektowanej instalacji. Karta obliczeniowa stanowi załącznik A - normatywny.

PN-B-02877-4

	Ustanowiona przez Polski Komitet Normalizacyjny dnia 23.04.2001r. (Uchwała nr 15/2001)
--	---

Spis treści

1. Wstęp	3
1.1. Zakres normy	3
1.2. Definicje	3
1.3. Symbole	3
1.4. Przeznaczenie i funkcje klap dymowych	4
2. Obliczanie wymaganej powierzchni czynnej klap dymowych A_{cz}	4
2.1. Podstawy obliczeń	4
2.2. Wysokość pomieszczenia H	4
2.3. Pożądana wysokość warstwy wolnej od dymu d	4
2.4. Obliczeniowy czas oddymiania t_o	6
2.5. Grupy projektowe GP	6
2.6. Powierzchnia czynna klap dymowych A_{cz}	7
2.7. Powierzchnia geometryczna klap dymowych A_g	8
3. Rozmieszczenie i wielkość klap dymowych	9
3.1. Rozmieszczenie klap dymowych na powierzchni dachu	9
3.2. Liczba klap dymowych	11
4. Wymagania specjalne	11
4.1. Klatki schodowe	11
4.2. Poziome drogi ewakuacyjne	11
4.3. Szyby dźwigów	11
4.4. Sale zbiorowego użytku	12
4.5. Sceny teatralne	12
4.6. Magazyny wysokiego składowania	12
4.7. Pasaże	12
5. Wymagania dotyczące kurtyn dymowych	12
6. Zapewnienie dostatecznego dopływu powietrza	12
7. Otwieranie klap dymowych	13
8. Określanie przewidywanej szybkości rozprzestrzeniania się pożaru P_{rp}	13
Załącznik A (normatywny) Karta obliczeniowa wymaganej powierzchni czynnej klap dymowych A_{cz} .	17

1 Wstęp

1.1 Zakres normy

W niniejszej normie określono zasady obliczania powierzchni klap dymowych oraz ich rozmieszczenia w dachach budynków jednokondygnacyjnych i na najwyższych kondygnacjach budynków wielokondygnacyjnych.

1.2 Definicje

Na potrzeby niniejszej normy wprowadza się następujące definicje:

1.2.1

urządzenie wyzwalające

urządzenie służące do automatycznego i/lub ręcznego otwarcia klapy dymowej

1.2.2

kurtyna dymowa

lekka przegroda, wykonana z materiałów niepalnych, podwieszona pionowo pod dachem lub stropodachem, przeciwdziałająca rozprzestrzenianiu się dymu i gazów pożarowych w kierunku poziomym

1.2.3

grupa projektowa

GP jedna z siedmiu umownych grup, do których jest zaliczane rozpatrywane pomieszczenie w zależności od przewidywanego okresu rozwoju pożaru t_r oraz przewidywanej szybkości jego rozprzestrzeniania P_{rp}

1.3 Symbole

Tablica 1 - Spis symboli

Symbol	Jednostka	Znaczenie
A_{cz}	m ²	Powierzchnia czynna klapy dymowej
A_g	m ²	Powierzchnia geometryczna klapy dymowej
c_v	-	Aerodynamiczny współczynnik przepływu klap dymowych
H	m	Wysokość pomieszczenia chronionego klapami dymowymi
d	m	Pożądana wysokość warstwy wolnej od dymu
d_{skor}	m	Skorygowana wysokość warstwy wolnej od dymu
F	m ²	Powierzchnia rzutu poziomego podłogi pomieszczenia
h_k	m	Wysokość kurtyny dymowej
A_R	m ²	Powierzchnia przestrzeni poddachowej wydzielonej kurtynami dymowymi
A_T	m ²	Powierzchnia częściowa przestrzeni poddachowej wydzielona kurtynami dymowymi o wysokości $h_k < 0,5 H$
t_o	min	Obliczeniowy czas oddymiania
t_r	min	Przewidywany okres rozwoju pożaru
t_l	min	Czas alarmowania

t_2	min	Czas dojazdu straży pożarnej
t_{ce}	min	Całkowity czas ewakuacji
t_z	min	Czas zwłoki
t_e	min	Czas ewakuacji
GP	-	Grupa projektowa dla danego pomieszczenia
P_{rp}	-	Przewidywana szybkość rozprzestrzeniania się pożaru
a	%	Wskaźnik udziału procentowego wymaganej powierzchni czynnej klap dymowych względem powierzchni przestrzeni poddachowej

1.4 Przeznaczenie i funkcje klap dymowych

Klapy dymowe mają za zadanie odprowadzanie dymu i ciepła z pomieszczeń objętych pożarem oraz dróg komunikacyjnych.

Prawidłowo zaprojektowane i zainstalowane klapy dymowe spełniają następujące funkcje:

- ułatwiają ewakuację poprzez utrzymywanie dolnej części pomieszczeń bez dymu,
- ułatwiają działania ratownicze,
- zapewniają ochronę konstrukcji budynku przed przegrzaniem i zniszczeniem,
- zmniejszają pośrednie straty pożarowe spowodowane dymem i gorącymi gazami pożarowymi.

2 Obliczanie wymaganej powierzchni czynnej klap dymowych A_{cz}

2.1 Podstawy obliczeń

Powierzchnię czynną klap dymowych A_{cz} , odprowadzających dym i ciepło z rozpatrywanego pomieszczenia, oblicza się w zależności od pożądanej wysokości warstwy wolnej od dymu d oraz od grupy projektowej GP , określonej dla danego pomieszczenia.

Grupę projektową GP określa się dla rozpatrywanego pomieszczenia wg tablicy 2, w zależności od przewidywanej szybkości rozprzestrzeniania się pożaru P_{rp} oraz obliczeniowego czasu oddymiania t_o .

2.2 Wysokość pomieszczenia H

Jako wysokość H rozpatrywanego pomieszczenia należy przyjmować:

- wysokość dachów płaskich w świetle,
- średnią wysokość dachów nachylonych w świetle.

2.3 Pożądana wysokość warstwy wolnej od dymu d

Pożądana wysokość warstwy wolnej od dymu d powinna odpowiadać wartości zawartej w granicach od $0,5 H$ do $0,9 H$, nie może być jednak mniejsza niż 2,5 m.

W przypadku gdy powierzchnia przestrzeni poddachowej nie przekracza 1600 m^2 , pożądana wysokość warstwy wolnej od dymu powinna wynosić:

$$d = H - h_k \quad (1)$$

gdzie:

d - pożądana wysokość warstwy wolnej od dymu, w metrach

H - wysokość pomieszczenia, w metrach

h_k - wysokość kurtyny dymowej, w metrach

Dla kurtyn o wysokości $h_k \geq 0,5 H$ należy przyjmować $d = 0,5 H$.

Jeżeli powierzchnia przestrzeni poddachowej przekracza $1\,600\text{ m}^2$, wówczas zamiast wartości d należy przyjmować wartość d_{skor} , obliczoną ze wzoru

$$d_{skor} = 0,5H + 0,25H \frac{A_R - 1600}{1600} \quad (2)$$

gdzie:

d_{skor} - skorygowana wysokość warstwy wolnej od dymu, w metrach

H - wysokość pomieszczenia, w metrach

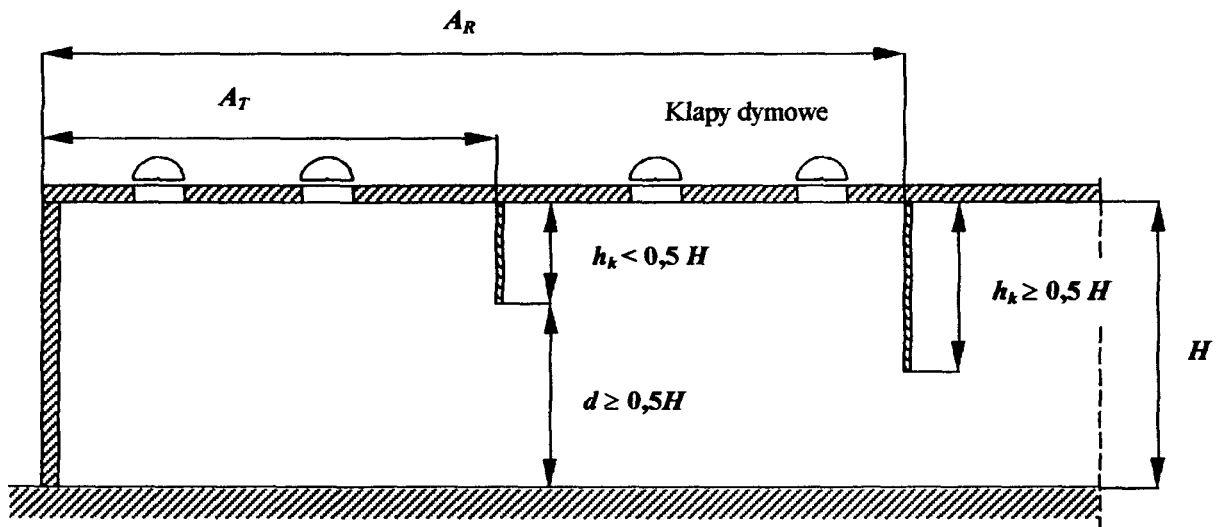
A_R - powierzchnia przestrzeni poddachowej, w metrach kwadratowych

W tym przypadku wysokość kurtyn dymowych powinna odpowiadać zależności

$$h_k \geq H - d_{skor} \quad (3)$$

Powierzchnia przestrzeni poddachowej A_R pojedynczej strefy dymowej w żadnym przypadku nie może przekraczać $4\,000\text{ m}^2$.

Powierzchnię przestrzeni poddachowej A_R należy przyjmować jako powierzchnię rzutu poziomego (w większości przypadków powierzchnia A_R będzie równa powierzchni podłogi).



Rysunek 1 - Przedstawienie wielkości obliczeniowych

Jeżeli wartość d_{skor} obliczona wg wzoru (1), jest wyższa niż $0,90 H$, wówczas należy przyjmować $d_{skor} = 0,90 H$

W przypadku gdy powierzchnia przestrzeni poddachowej A_R , wydzielona za pomocą kurtyn dymowych o wysokości $h_k > 0,5 H$, została dodatkowo podzielona na powierzchnie częściowe $A_T < 1\,600\text{ m}^2$ za pomocą kurtyn dymowych o wysokości $h_k < 0,5 H$, wartość d_{skor} (obliczona dla powierzchni A_R) może być pomniejszona o połowę wysokości dodatkowej kurtyny dymowej ($0,5 h_k$), nie może jednak spaść poniżej wartości $d_{skor} = 0,5 H$.

2.4 Obliczeniowy czas oddymiania t_o

Obliczeniowy czas oddymiania pomieszczeń magazynowych t_o jest przewidywany zgodnie okresem rozwoju pożaru t_r

W przypadku pomieszczeń produkcyjnych i zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi czas t_o przyjmuje się jako wartość większą niż jedna z dwóch poniższych wartości:

- przewidywanego okresu rozwoju pożaru t_r
- całkowitego czasu ewakuacji t_{ce}

2.4.1 Przewidywany okres rozwoju pożaru t_r

Przewidywany okres rozwoju pożaru t_r obejmuje czas od chwili powstania pożaru do momentu rozpoczęcia akcji gaśniczej. Składa się on z:

- czasu alarmowania t_1 , tj. czasu od chwili powstania pożaru do chwili jego zasygnalizowania,
- czasu dojazdu straży pożarnej t_2 , tj. czasu od chwili zasygnalizowania pożaru do momentu rozpoczęcia akcji gaśniczej

Czas alarmowania t_1 należy przyjmować równy 5 min. W przypadku zastosowania w obiekcie instalacji sygnalizacji pożarowej czasu tego można nie uwzględniać ($t_1 = 0$). Na dojazd i rozpoczęcie akcji gaśniczej przez straż pożarną należy przyjmować średni czas dojazdu $t_2 = 10$ min.

W warunkach korzystnych, np. w przypadku istnienia zakładowej straży pożarnej, wartość tę można zmniejszyć do 5 min; w warunkach niekorzystnych należy podwyższyć ją do 15 min, a w warunkach nadzwyczaj niekorzystnych do 20 min.

2.4.2 Całkowity czas ewakuacji t_{ce}

Całkowity czas ewakuacji t_{ce} obejmuje czas od powstania pożaru do zakończenia ewakuacji. Czas t_{ce} określa się jako sumę czasu zwłoki t_z oraz czasu ewakuacji t_e . Czas zwłoki t_z należy przyjmować:

- jeżeli obiekt jest wyposażony w instalację sygnalizacji pożarowej, $t_z = 0$,
- jeżeli obiekt nie jest wyposażony w wymienioną instalację, $t_z = 5$ min.

Czas ewakuacji t_e w przypadku obiektów spełniających wymagania Polskich Norm i przepisów technicznych w zakresie wielkości stref pożarowych, długości i oznakowania dróg ewakuacyjnych, liczby i wymiarów wyjść ewakuacyjnych oraz płynności ruchu podczas ewakuacji należy przyjmować $t_e \geq 10$ min.

Całkowity czas ewakuacji t_{ce} można także określać na podstawie sprawdzonych i uznanych modeli obliczeniowych bądź prób doświadczalnych.

2.5 Grupy projektowe GP

W zależności od obliczeniowego czasu oddymiania t_o oraz przewidywanej szybkości rozprzestrzeniania się pożaru należy określić grupę projektową GP dla rozpatrywanego pomieszczenia, korzystając z tablicy 2.

Tablica 2 - Grupy projektowe GP

Czas t_o (min)	Grupy projektowe GP		
	Szybkość rozprzestrzeniania się pożaru		
	szczególnie mała	średnia	szczególnie duża
≤ 5	1	2	3
≤ 10	2	3	4
≤ 15	3	4	5
≤ 20	4	5	6
≤ 25	5	6	7

Z reguły należy przyjmować wartość GP dla średniej szybkości rozprzestrzeniania się pożaru. Szczególnie małą szybkość rozprzestrzeniania się pożaru należy uwzględnić w przypadku przeważającej ilości materiałów niepalnych, natomiast szczególnie dużą - w przypadku składowania materiałów łatwo zapalnych, w tym tworzyw spienionych.

2.6 Powierzchnia czynna kłap dyniowych A_{cz}

Po wyborze odpowiedniej grupy projektowej GP oraz po określeniu pożądanej wysokości warstwy wolnej od dymu d lub d_{skor} , należy określić wymaganą powierzchnię czynną kłap dymowych A_{cz} względem powierzchni przestrzeni poddachowej A_R , korzystając z tablicy 3. Wymaganą powierzchnię czynną kłap dymowych A_{cz} oblicza się używając wzoru

$$A_{cz} = \alpha A_R \quad (4)$$

gdzie:

A_{cz} - wymagana powierzchnia czynna kłap dymowych, w metrach kwadratowych,

A_R - powierzchnia przestrzeni poddachowej, w metrach kwadratowych,

α - wskaźnik udziału procentowego, odczytany z tablicy 3, w procentach.

Tablica 3 - Wskaźnik udziału procentowego powierzchni czynnej klap dymowych α względem powierzchni przestrzeni poddachowej A_R

Pożądana wysokość warstwy wolnej od dymu d lub d_{skor} [m]	Wskaźnik udziału procentowego powierzchni czynnej klap dymowych α [%]						
	Grupy projektowe GP						
	1	2	3	4	5	6	7
0,50 H	0,30	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,4
0,55 H	0,35	0,5	0,7	1,0	1,2	1,5	1,7
0,60 H	0,40	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1
0,65 H	0,50	0,7	1,0	1,5	1,8	2,2	2,5
0,70 H	0,70	0,9	1,3	1,8	2,2	2,7	3,0
0,75 H	0,85	1,1	1,5	2,1	2,6	3,2	3,6
0,80 H	1,00	1,5	2,3	2,6	3,2	4,0	4,5
0,85 H	1,30	1,9	2,8	3,3	4,1	5,0	5,7
0,90 H	1,80	2,5	3,7	4,5	5,5	-	-

UWAGA - Możliwa jest interpolacja wartości pośrednich

W celu udokumentowania obliczeń wymaganej powierzchni czynnej klap dymowych A_{cz} należy stosować kartę obliczeniową dotyczącą wymaganej powierzchni czynnej klap dymowych A_{cz} , której wzór zamieszczono w załączniku A (normatywnym).

2.7 Powierzchnia geometryczna klap dymowych A_g

Jeżeli klapy dymowe nie mają określonej doświadczalnie powierzchni czynnej, należy przy ich doborze kierować się ich powierzchnią geometryczną. Wymaganą powierzchnię geometryczną klap A_g , odpowiadającą wymaganej powierzchni czynnej A_{cz} , należy obliczać według wzoru

$$A_g = \frac{A_{cz}}{c_v} \quad (5)$$

gdzie:

A_g - powierzchnia geometryczna klap dymowych, w metrach kwadratowych,

A_{cz} - powierzchnia czynna klap dymowych, w metrach kwadratowych,

c_v - bezwymiarowy aerodynamiczny współczynnik przepływu klap dymowych.

Jeżeli brak jest danych doświadczalnych, dotyczących aerodynamicznego współczynnika przepływu c_v , do obliczeń należy przyjmować wartość $c_v = 0,6$.

3 Rozmieszczenie i wielkość klap dymowych

3.1 Rozmieszczenie klap dymowych na powierzchni dachu

3.1.1 Wymagania ogólne

Klapy dymowe należy rozmieszczać równomiernie w obrębie danej przestrzeni poddachowej. Jeżeli w pomieszczeniu są materiały różniące się szybkością i intensywnością spalania, wówczas klapy mogą być rozmieszczone nierównomiernie. Należy jednak przy tym tak rozmieścić klapy, aby we wszystkich obszarach przestrzeni poddachowej powierzchnia zainstalowanych klap wynikała z warunku $d_{min} = 0,5 H \geq 2,5$ m.

Jeżeli w obrębie danej przestrzeni poddachowej materiały palne skoncentrowano na małej powierzchni, to w takim przypadku klapy powinny być umieszczone wyłącznie nad tą powierzchnią.

3.1.2 Minimalne odległości klap dymowych od ścian

Ze względu na niebezpieczeństwo przeniesienia się pożaru przez klapy dymowe powinny być zachowane następujące minimalne odstępów tych otworów:

- od ścian działowych L_1 (rysunek 2) 7,0 m,
- od ścian oddzielenia przeciwpożarowego L_2 (rysunek 2) 5,0 m,
- między budynkami o różnej wysokości L_3 , jeżeli ściana budynku wyższego jest pozbawiona otworów, stanowi element nie rozprzestrzeniający ognia oraz odporność ogniowa tej ściany jest nie mniejsza niż F0,5 (rysunek 3),
w przeciwnym razie 8,0 m,
- od ścian zewnętrznych L_4 (rysunek 2) 2,5 m.

Powyższe odstępów odnoszą się do zewnętrznej krawędzi klapy dymowej.

3.1.3 Maksymalne odległości klap dymowych od brzegu budynku

Odległość między klapami dymowymi a krawędzią budynku nie może być większa niż 10 m na dachach o nachyleniu $< 12^\circ$ oraz 20 m na dachach o nachyleniu $> 12^\circ$.

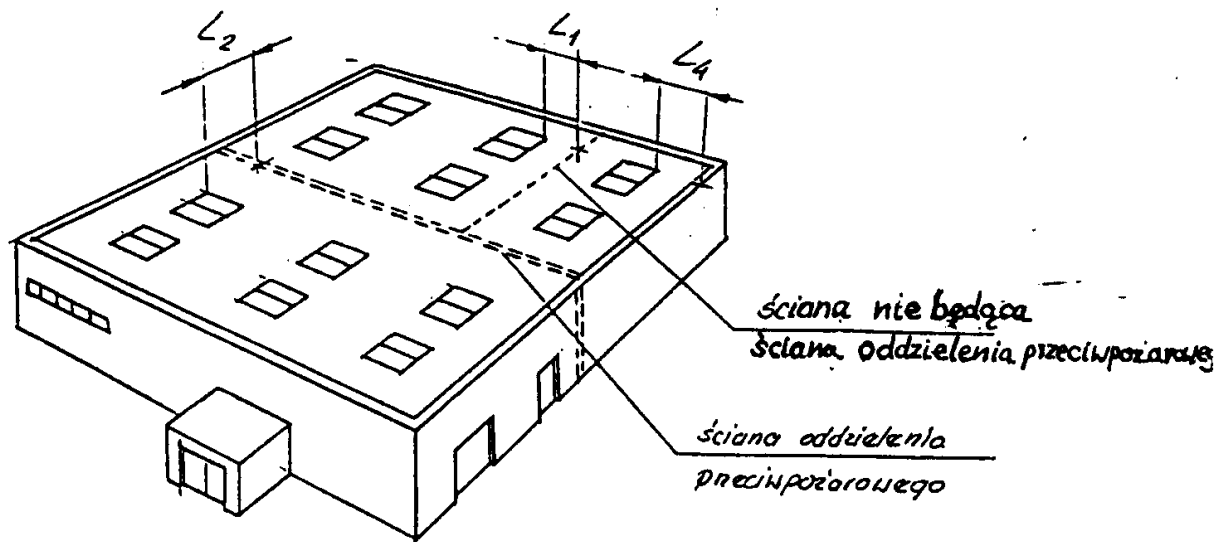
3.1.4 Odległości między klapami dymowymi

Wzajemne odległości między klapami nie mogą być:

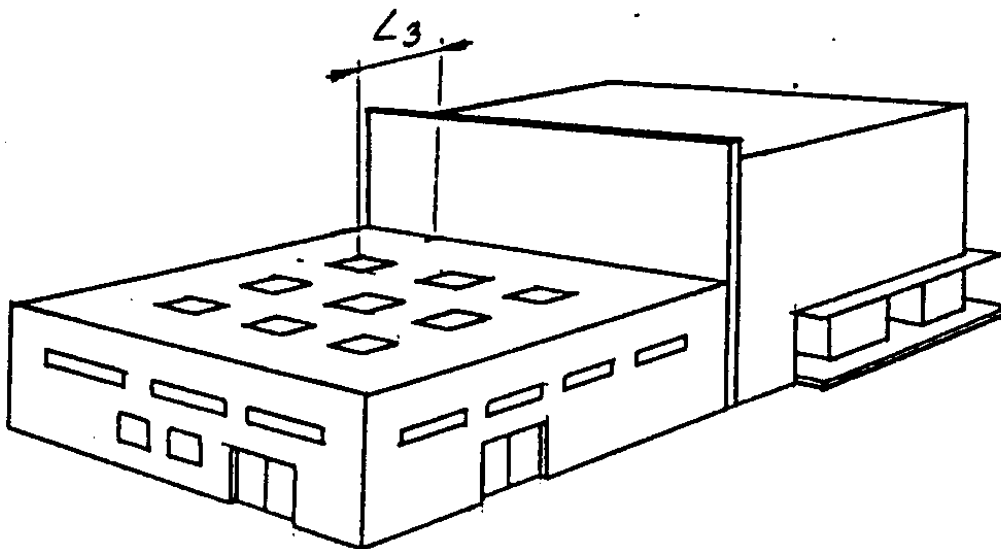
- mniejsze niż suma dłuższych boków lub średnic obu klap,
- większe niż 20 m.

3.1.5 Rozmieszczenie klap dymowych na dachach o dużym nachyleniu

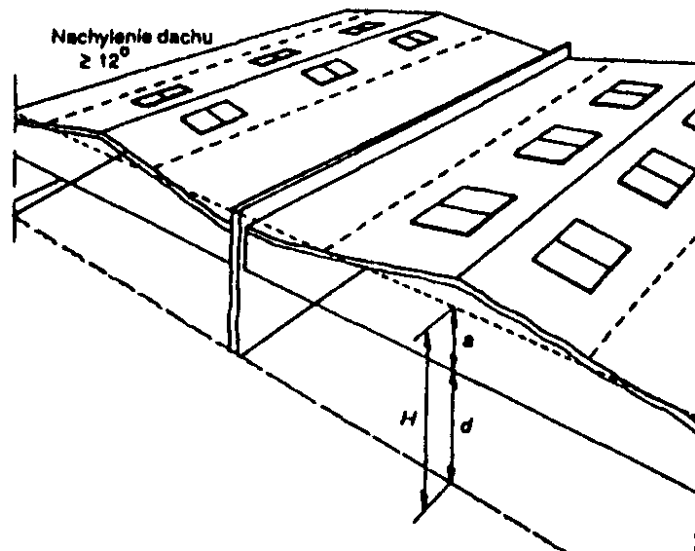
Przy nachyleniu dachu $\geq 12^\circ$ klapy należy instalować w taki sposób, aby ich środek geometryczny leżał powyżej wysokości H pomieszczenia (rysunek 4).



Rysunek 2 - Odległości klap dymowych od ścian



Rysunek 3 - Odległości klap dymowych od ściany przylegającego, wyższego budynku



Rysunek 4 - Sposób rozmieszczania klap dymowych na dachu o dużym nachyleniu

3.2 Liczba klap dymowych

W celu szybkiego odprowadzenia dymu i gazów pożarowych do atmosfery bardziej celowe jest zastosowanie większej liczby małych klap dymowych niż mniejszej liczby dużych klap dymowych.

Każdy sektor dachu wydzielony kurtynami dymowymi powinien być wyposażony przynajmniej w jedną klapę dymową.

Na dach o nachyleniu $\leq 12^\circ$ na każde 200 m² powinna przypadać co najmniej jedna klapa dymowa, a na dach o nachyleniu $\geq 12^\circ$ - co najmniej jedna klapa na każde 400 m².

4 Wymagania specjalne

4.1 Klatki schodowe

Wymagana powierzchnia czynna klap dymowych A_{cz} na klatce schodowej budynków niskich i średniowysokich 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 niskich i średniowysokich i 1,5 m² w budynkach wysokich.

4.2 Poziome drogi ewakuacyjne

W poziomych drogach ewakuacyjnych należy zapewnić co najmniej jedną klapę dymową na każde 10 m długości poziomej drogi ewakuacyjnej. Powierzchnia czynna jednej klapy dymowej A_{cz} nie powinna być mniejsza niż 0,9 m². Należy przewidzieć uzupełnianie powietrza.

4.3 Szyby dźwigów

Wymagana powierzchnia czynna klap dymowych A_{cz} w szymbach dźwigów powinna wynosić co najmniej 2,5 % powierzchni rzutu poziomego podłogi szybu dźwigowego. Powierzchnia jednego otworu pod klapę dymową nie może być mniejsza niż 0,5 m².

4.4 Sale zbiorowego użytku

Wymagana powierzchnia czynna klap dymowych A_{cz} w salach zbiorowego użytku, np. w salach teatralnych i widowiskowych, aulach, restauracjach, halach sportowych itp. powinna wynosić 3 % powierzchni rzutu poziomego podłogi pomieszczenia.

4.5 Sceny teatralne

Wymagana powierzchnia czynna klap dymowych A_{cz} scen teatralnych o powierzchni podłogi do 150 m² powinna wynosić nie mniej niż 3 % powierzchni rzutu poziomego podłogi sceny. W przypadku scen teatralnych o powierzchni podłogi powyżej 150 m² wymaganą powierzchnię czynną otworów klap dymowych A_{cz} należy obliczać ze wzoru:

$$A_{cz} = 0,5\sqrt{2F - 100} \quad (6)$$

gdzie:

F - powierzchnia podłogi podłogi sceny w metrach kwadratowych

4.6 Magazyny wysokiego składowania

Wymagana powierzchnia czynna klap dymowych A_{cz} w magazynach wysokiego składowania obliczona według zasad określonych w niniejszej normie, nie może być mniejsza niż 3 % rzutu poziomego powierzchni podłogi magazynu.

4.7 Pasaże

W pasażach (krytych ciągach pieszych), do których przylegają pomieszczenia handlowe lub usługowe nie wyposażone w klapy dymowe, jako powierzchnię przestrzeni poddachowej należy przyjmować sumę powierzchni pasażu i powierzchni tych pomieszczeń.

Pasaże, do których przylegają wyłącznie pomieszczenia handlowe lub usługowe wyposażone w klapy dymowe, należy traktować zgodnie z 4.2. Długość powierzchni poddachowej w pasażu nie powinna przekraczać 60 m.

5 Wymagania dotyczące kurtyn dymowych

Kurtyny dymowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych. Odpowiednimi materiałami są np. płyty gipsowo - kartonowe, blacha stalowa lub płyty fibrowo - silikatowe.

Kurtyny dymowe powinny przylegać bezpośrednio do spodu dachu. Wysokość kurtyn dymowych, mierzona od spodu dachu do dolnej krawędzi kurtyny, nie powinna być mniejsza niż 2,0 m. W wyjątkowych przypadkach wysokość kurtyny może być zmniejszona do 1,0 m (dla przypadku niskich pomieszczeń, o wysokości od 3 m do 5 m).

6 Zapewnienie dostatecznego dopływu powietrza

W celu zapewnienia pełnego wykorzystania powierzchni czynnej klap dymowych należy przewidzieć odpowiednią liczbę otworów przez które przedostaje się powietrze uzupełniające, umiejscowionych w dolnych częściach pomieszczenia.

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.

7 Otwieranie klap dymowych

Klapy dymowe powinny być wyposażone w urządzenia wyzwalające.

Automatyczne otwieranie klap dymowych może być wywoływane przez:

- wyzwalacze termiczne (rozwiązanie niedopuszczalne na klatkach schodowych) albo
- instalacje sygnalizacji pożarowej wyposażone w czujki dymu.

W przypadku uruchomienia klap dymowych, w centrali sterującej urządzeniami oddymiającymi, należy zapewnić informację o otwarciu klap oraz identyfikację sektora dachu wydzielonego kurtynami dymowymi, w którym to nastąpiło.

W pomieszczeniach wyposażonych w stałe urządzenia gaśnicze pianowe, CO₂ lub halonowe należy instalować klapy dymowe wyposażone jedynie w urządzenia wyzwalające uruchamiane ręcznie.

Jeżeli w pomieszczeniu są zainstalowane urządzenia tryskaczowe oraz gdy podstawowym celem oddymiania jest zapewnienie ludziom możliwości bezpiecznej ewakuacji, w warunkach pozbawionych przeszkód powodowanych przez dym, klapy dymowe powinny otwierać się automatycznie, wcześniej niż zostaną uruchomione tryskacze. Jednocześnie w takich sytuacjach należy zapewnić możliwość ręcznego otwarcia klap w poszczególnych sektorach dachu wydzielonego kurtynami dymowymi przez osobę upoważnioną, np. dowódcę akcji ratowniczej.

W pomieszczeniach magazynowych wyposażonych w urządzenia tryskaczowe lub gdy czas dojazdu jednostek straży pożarnej nie przekracza 5 min, dopuszcza się ręczne otwarcie klap. Klapy dymowe na klatkach schodowych i w szybach dźwigów powinny być wyposażone w urządzenia do automatycznego i ręcznego uruchomienia. Miejsca instalowania przycisków do ręcznego uruchamiania klap dymowych na klatkach schodowych należy przewidywać przy wejściu do budynku i na najwyższej kondygnacji oraz na co trzeciej kondygnacji, a w szybach dźwigów na najniższej i najwyższej kondygnacji nadziemnej.

8 Określanie przewidywanej szybkości rozprzestrzeniania się pożaru P_{rp}

Przewidywaną szybkość rozprzestrzeniania się pożaru w rozpatrywanym typie pomieszczenia, niezbędną przy określaniu grupy projektowej GP (p. 2.5), należy przyjmować w pomieszczeniach produkcyjnych i zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi według tablicy 4 i w pomieszczeniach magazynowych według tablicy 5.

Tablica 4 -Przewidywana szybkość rozprzestrzeniania się pożaru P_{rp} w pomieszczeniach produkcyjnych i zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi

Przewidywana szybkość rozprzestrzeniania się pożaru P_{rp}	Rodzaj pomieszczenia (technologii)
Szczególnie mała	Browary Mleczarnie Cegielnie Wytwórnie wyrobów ceramicznych Zakłady farmaceutyczne Zakłady obróbki kamienia Wytwórnie wyrobów blaszanych Dworce
Średnia	Fabryki akumulatorów Wytwórnie wyrobów aluminiowych Wytwórnie wyrobów alkoholowych Fabryki samochodów Warsztaty naprawcze Drukarnie Introligatornie Wytwórnie artykułów gospodarstwa domowego Hangary lotnicze Wytwórnie wyrobów gumowych Wytwórnie wyrobów szklanych Wytwórnie wyrobów drewnianych Kotłownie Fabryki nawozów sztucznych Fabryki wyrobów skórzanych Fabryki obuwia Fabryki materiałów do wyściełania mebli (bez tworzywa piankowego) Fabryki papieru Fabryki tytoniowe Wytwórnie wyrobów tekstylnych Zakłady wulkanizacyjne Biblioteki Obiekty handlowe
Szczególnie duża	Fabryki samolotów Wytwórnie wyrobów bitumicznych Wytwórnie wyrobów celuloidowych Wytwórnie wyrobów z tworzywa sztucznego Wytwórnie farb i lakierów Wytwórnie wełny drzewnej Fabryki kosmetyków Fabryki materiałów do wyściełania mebli (z tworzywa piankowego)

W przypadku pomieszczeń magazynowych przewidywaną szybkość rozprzestrzeniania się pożaru P_{rp} należy przyjmować w zależności od rodzaju składowanego materiału oraz od sposobu jego opakowania.

Składowane materiały zostały podzielone na cztery grupy:

- M1 - materiały niepalne oraz artykuły spożywcze w szklanych lub blaszanych opakowaniach,
- M2 - materiały trudno zapalne oraz łatwo zapalne, takie jak: drewno, papier, papa ułożone w zwartym stosie, materiały o zawartości tworzywa piankowego do 5 %, pod warunkiem że są umieszczone w niepalnych opakowaniach,
- M3 - materiały łatwo zapalne, takie jak: pionowo ułożone rolki papieru, papy, luźne stopy drewna, materiały o zawartości tworzywa piankowego do 15 %, materiały o zawartości tworzywa piankowego do 30 %, pod warunkiem że są umieszczone w niepalnych opakowaniach,
- M4 - materiał o wyższej zawartości tworzywa piankowego niż podane w grupie M3.

Rodzaje opakowań zostały podzielone na trzy grupy:

- Op1 - opakowania niepalne; dopuszczalne są palety drewniane i opakowania ażurowe do ochrony krawędzi, wykonane z materiałów palnych, pod warunkiem że powierzchnia opakowania nie przekracza 20 % powierzchni opakowanego materiału; jeżeli zabezpieczenie krawędzi jest wykonane z tworzywa piankowego, wówczas jego powierzchnia nie może przekraczać 5 % powierzchni opakowanego materiału,
- Op2 - opakowania z drewna, papieru, kartonu, tektury falistej, niespionionych tworzyw sztucznych, opakowania wykonane częściowo z tworzyw piankowych, pod warunkiem że udział objętościowy tworzywa piankowego w całkowitej objętości opakowanego materiału nie przekracza 15%,
- Op3. - opakowania z wyższą zawartością tworzywa piankowego niż podane w grupie Op2

Po zakwalifikowaniu składowanego materiału oraz rodzaju jego opakowania do poszczególnych grup należy określić przewidywaną szybkość rozprzestrzeniania się pożaru P_{rp} w rozpatrywanym pomieszczeniu magazynowego, korzystając z tablicy 5.

Tablica 5 -Przewidywana szybkość rozprzestrzeniania się pożaru P_{rp} w pomieszczeniach magazynowych na różnego rodzaju materiału i opakowania

Rodzaj materiału	Sposób opakowania		
	Op1	Op2	Op3
	Przewidywana szybkość rozprzestrzeniania się pożaru P_{rp}		
M1	szczególnie mała	średnia	szczególnie duża
M2	średnia	średnia	szczególnie duża
M3	średnia	średnia	szczególnie duża
M4	szczególnie duża	szczególnie duża	szczególnie duża

**Załącznik A
(normatywny)****Karta obliczeniowa wymaganej powierzchni czynnej klap dymowych A_{cz}** **DANE OGÓLNE**

Nazwa i adres instytucji:

Przeznaczenie pomieszczenia:

Kategoria zagrożenia ludzi..... obciążenie ognioweMJ/m²

Nazwa i adres jednostki projektowania:

Nazwa projektu:

Projektant:

Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych

CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Długość m; Szerokość m;

Powierzchnia..... m²;

Wysokość pomieszczenia H m;

Nachylenie dachu..... %;

Kurtyna dymowa tak, nie;

Wysokość kurtyny dymowej h_k m;

Tryskacze tak, nie;

Sygnalizacja pożaru: tak, nie;

Zakładowa Straż Pożarna tak, nie;

Czas dojazdu t_2 min.,

Szybkość rozprzestrzeniania się pożaru P_{rp} ,

szczególnie mała, średnia, szczególnie duża.

OBLICZENIA

1. Przewidywany okres rozwoju pożaru $t_r =$ czas alarmowania t_1 + czas dojazdu t_2

$$t_r = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ min.}$$

wg tablicy 2: grupa projektowa $GP \dots\dots\dots$

2. Wskaźnik udziału procentowego wymaganej powierzchni czynnej a w %

a) Bez czynnika korekcyjnego

Jeżeli powierzchnia przestrzeni poddachowej $A_R \leq 1\,600 \text{ m}^2$ i kurtyna dymowa $h_k \geq 0,5 H$
 \rightarrow przyjmuje się $d = 0,5 H$

Dla $d = 0,5 H$ z tablicy 2 przyjmuje się $GP \dots\dots\dots$ a z tablicy 3 określa się $\alpha = \dots\dots\dots \%$

b) Z czynnikiem korekcyjnym

Jeżeli powierzchnia przestrzeni poddachowej $A_R > 1\,600 \text{ m}^2$, a kurtyna dymowa $h_k < 0,5 H$, to:

$$d_{skor} = 0,5H + 0,25H \frac{A_R - 1600}{1600}$$

Jeżeli powierzchnia przestrzeni poddachowej $A_R \geq 4\,000 \text{ m}^2$, to do obliczeń przyjmuje się $A_R = 4\,000 \text{ m}^2$

$$d_{skor} = 0,5\dots\dots\dots + 0,25\dots\dots\dots \frac{\dots\dots\dots - 1600}{1600} = \dots\dots\dots + \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

Jeżeli powierzchnia przestrzeni poddachowej $A_R > 1\,600 \text{ m}^2$ zostanie dodatkowo podzielona za pomocą kurtyn dymowych o $h_k < 0,5 H$ na powierzchnie częściowe $A_r < 1\,600 \text{ m}^2$, to α , „fa”, może być zmniejszone o połowę wysokości dodatkowej kurtyny.

$$d = d_{skor} - \frac{h_k}{2} = \dots\dots\dots - \frac{\dots\dots\dots}{2} = \dots\dots\dots \text{ m}^2$$

$$d > 0,5H \rightarrow d = \dots\dots\dots \text{ m}$$

z tablicy 3 $\alpha = \dots\dots\dots \%$

3. Wymagana czynna powierzchnia całkowita kłap dymowych A_{cz}

$$A_{cz} = \alpha A_R = \dots \times \dots = \dots m^2$$

4. Wymagana powierzchnia czynna kłap dymowych w pomieszczeniach specjalnych:

a) Klatki schodowe $\alpha = 5\%$, $F = \dots m^2 \rightarrow A_{cz} = 5\% F = \dots m^2$ w budynkach niskich i średniowysokich $A_{cz} \geq 1 m^2 \rightarrow A_{cz} = \dots m^2$ w budynkach wysokich $F \geq 1,5 m^2 \rightarrow A_{cz} = \dots m^2$ b) Szyby dźwigów $\alpha = 2,5\%$, $F = \dots m^2 \rightarrow A_{cz} = 2,5\% F = \dots m^2$ $A_{cz} \geq 0,5 m^2 \rightarrow A_{cz} = \dots m^2$ c) Sale zbiorowego użytku $\alpha = 3\%$, $F = \dots m^2 \rightarrow A_{cz} = \alpha F = \dots m^2$

d) Sceny teatralne

 Powierzchnia podłogi pudła sceny $F \leq 150 m^2$ $\alpha = 3\%$, $F = \dots m^2 \rightarrow A_{cz} = 3\% F = \dots m^2$ Powierzchnia podłogi pudła sceny $F > 150 m^2$

$$F = \dots m^2 \rightarrow A_{cz} = 0,5 \sqrt{2F - 100}$$

e) Magazyny wysokiego składowania $\alpha = 3\%$, $F = \dots m^2$

$$\rightarrow A_{cz} = 3\% \quad F = \dots m^2$$

f) Pasaże $A_{cz} = \dots m^2$ g) Poziome drogi ewakuacyjne $A_{cz} = \dots m^2$ 5. Określenie powierzchni geometrycznej kłap dymowych A_g Aerodynamiczny współczynnik przepływu kłap dymowych $c_v = \dots$

$$A_g = \frac{A_{cz}}{c_v} = \frac{\dots}{\dots} = \dots m^2$$

6. Minimalna liczba kłap dymowych n : Nachylenie dachu $\leq 12^\circ \rightarrow n = A_R / 200 = \dots / 200 = \dots$ szt. Nachylenie dachu $< 12^\circ \rightarrow n = A_R / 400 = \dots / 400 = \dots$ szt.

Podpis projektanta: