



IZBA ARCHITEKTÓW  
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

**SZKOLENIE DLA ARCHITEKTÓW Z ZEKRESU OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ  
część 4**

# **Projektowanie bezpieczeństwa pożarowego wybrane zagadnienia w praktyce**

DOIA, Wrocław 29.11.2019

Opracowali: Mariusz Sobczak, Jacek Podyma

## **Plan szkolenia:**

**Klatki schodowe.**

**Projektowanie związane z bezpieczeństwem pożarowym.**

**Projektowanie garaży - wymagania związane z ochroną przeciwpożarową**

**Odporność ogniowa i reakcja na ogień w praktyce projektowej**

# WARUNKI TECHNICZNE

## § 245

**KLATKI SCHODOWE BUDYNKI ZL**

## § 246 ust. 2

**KLATKI SCHODOWE – BUDYNKI W, WW**

## § 246 ust. 3

**KLATKI SCHODOWE PM (W)**

## § 246 ust. 5

**KLATKI SCHODOWE BUDYNKI ZLIV (W), (WW)**

## § 256 ust. 2

**KLATKI SCHODOWE JAKO ZAKOŃCZENIE DROGI EWAKUACJI**

# KLATKI SCHODOWE

## § 245

### KLATKI SCHODOWE PRZEZNACZONE DO EWAKUACJI ZE STREFY

- ZL II w budynkach niskich
- ZLI, ZLII, ZLIII, ZLV w budynkach średniowysokich
- PM powyżej 500 MJ/m<sup>2</sup> lub z pom. zagrożone wybuchem N, SW

powinny być obudowane i zamykane drzwiami dymoszczelnymi oraz wyposażone w urządzenia zapobiegające zadymieniu lub służące do usuwania dymu, uruchamiane samoczynnie za pomocą systemu wykrywania dymu.



§

# KLATKI SCHODOWE

§ 246 ust. 2

## KLATKI SCHODOWE – BUDYNKI W, WW

Klatki schodowe i przedsionki przeciwpożarowe, stanowiące drogę ewakuacyjną w budynku wysokim (W) dla stref pożarowych innych niż ZL IV i PM oraz w budynku wysokościowym (WW), powinny być wyposażone w **urządzenia zapobiegające ich zadymieniu.**

# KLATKI SCHODOWE

§ 246 ust. 3

## KLATKI SCHODOWE PM (W)

Klatki schodowe i przedsionki przeciwpożarowe, stanowiące drogę ewakuacyjną w budynku wysokim (W) dla strefy pożarowej PM, powinny być wyposażone w **urządzenia zapobiegające zadymieniu** lub **samoczynne urządzenia oddymiające uruchamiane za pomocą systemu wykrywania dymu.**

# KLATKI SCHODOWE

§ 246 ust. 5

## KLATKI SCHODOWE BUDYNKI ZLIV (W), (WW)

W budynku wysokim (W) i wysokościowym (WW) dopuszcza się wykonywanie klatek schodowych, stanowiących drogę ewakuacyjną wyłącznie dla stref pożarowych ZL IV, bez przedsiionków oddzielających je od poziomych dróg komunikacji ogólnej, jeżeli:

- 1) każde mieszkanie lub pomieszczenie jest oddzielone od poziomej drogi komunikacji ogólnej drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej E I 30;
- 2) klatki schodowe są zamykane drzwiami dymoszczelnymi;
- 3) klatki schodowe są wyposażone w **urządzenia zapobiegające zadymieniu** lub w **samoczynne urządzenia oddymiające uruchamiane za pomocą systemu wykrywania dymu.**

# KLATKI SCHODOWE

## § 256 ust. 2

### KLATKI SCHODOWE JAKO ZAKOŃCZENIE DROGI EWAKUACJI

Za równorzędne wyjściu do innej strefy pożarowej, o którym mowa w ust. 1, uważa się wyjście do obudowanej klatki schodowej, zamykanej drzwiami o klasie odporności ogniowej co najmniej EI30, wyposażonej **w urządzenia zapobiegające zadymieniu** lub **służące do usuwania dymu**, a w przypadku, o którym mowa w § 246 ust.5 – zamykanej drzwiami dymoszczelnymi.



## KLATKA SCHODOWA W ODNIESIENIU DO BEZPIECZEŃSTWA POZAROWEGO



### BIERNA OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

- WYDZIELENIA POŻAROWE –OBUDOWA (ŚCIANY, DRZWI, SROPY, DACH)
- ELEMENTY WYKOŃCZENIOWE
- KONSTRUKCJA KLATKI, BIEGÓW, SPOCZNIKÓW

- USYTUOWANIE W STOSUNKU DO INNEJ CZĘŚCI TEGO SAMEGO BUDYNKU
- USYTUOWANIE W STOSUNKU DO BUDYNKÓW I ELEMENTÓW SĄSIEDNICH



### CZYNNA OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

- WENTYLACJA POŻAROWA
- OŚWIETLENIE AWARYJNE, EWAKUACYJNE
- SYSTEM DETEKCJI DYMU
- ...

# ELEMENTY KLATKI SCHODOWEJ

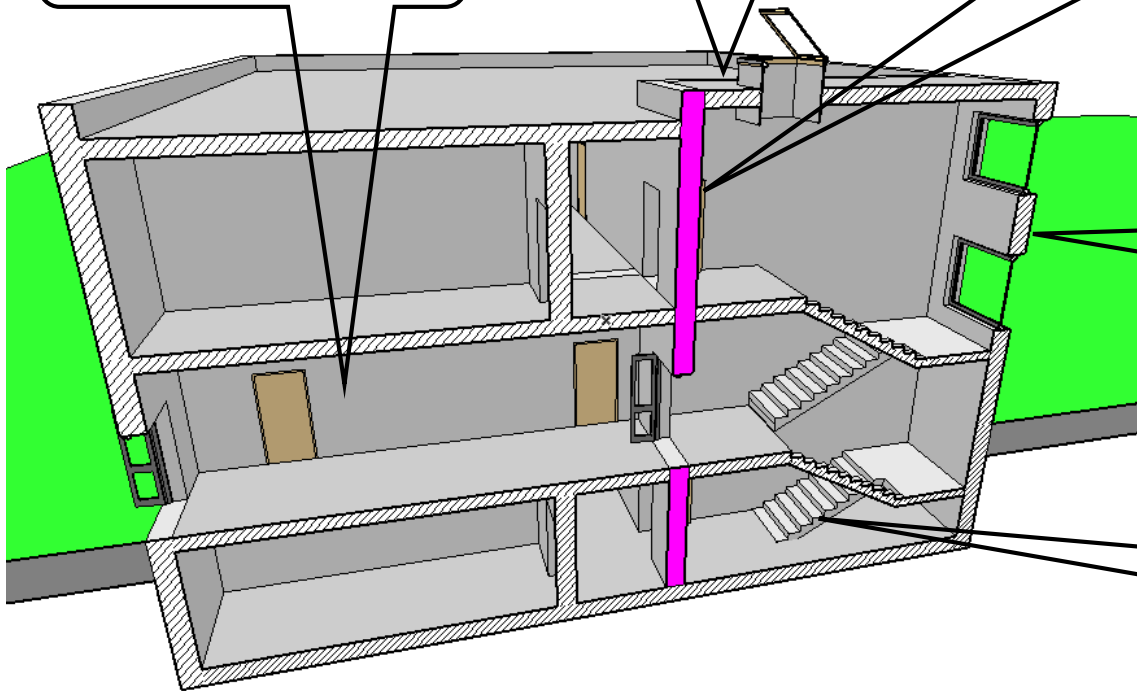
KONSTRUKCJA I POKRYCIE DACHU

OBUDOWA WEWNĘTRZNA  
(ŚCIANY I STROPY)

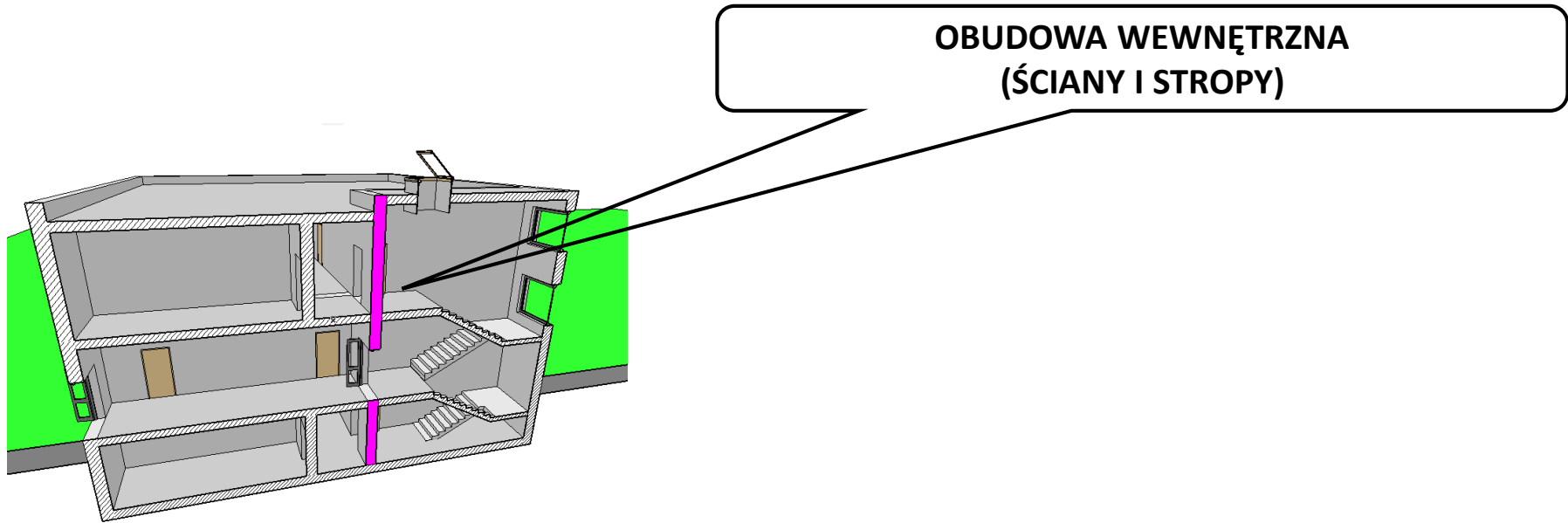
WYJŚCIE Z KLATKI  
SCHODOWEJ

OBUDOWA ZEWNĘTRZA

BIEGI I SPOCZNIKI



# ELEMENTY KLATKI SCHODOWEJ

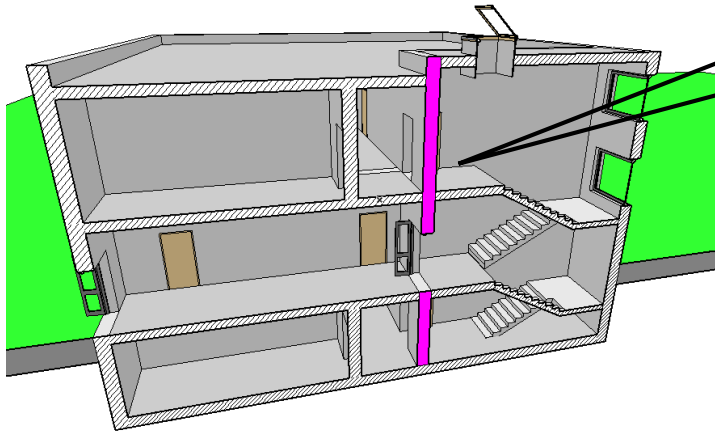


**§ 249 ust. 1.**

**Ściany wewnętrzne i stropy stanowiące obudowę klatki schodowej lub pochylni powinny mieć klasę odporności ogniowej określoną zgodnie z § 216, jak dla stropów budynku.**

# ELEMENTY KLATKI SCHODOWEJ

## OBUDOWA WEWNĘTRZNA (ŚCIANY I STROPY)



Ściany WEWNĘTRZNE i stropy

Zgodnie z § 216 WT ----- jak dla stropów

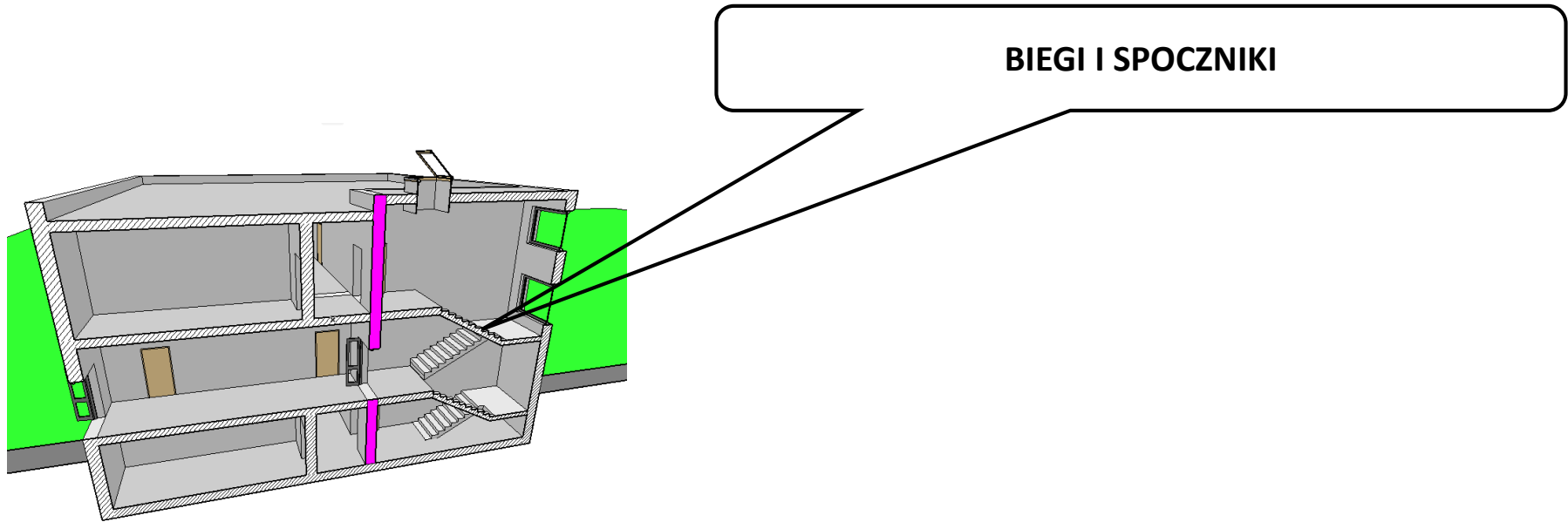
§ 251. [Oddzielenie strychu lub poddasza]  
Wyjście z klatki schodowej na strych lub poddasze powinno być zamykane drzwiami lub klapą wyjściową o klasie odporności ogniowej co najmniej:

- 1) w budynkach niskich (N) - E I 15;
- 2) w budynkach średniowysokich (SW) i wyższych - E I 30.

§ 258 ust. 2

Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione.

# ELEMENTY KLATKI SCHODOWEJ



## § 249 ust. 3

Biegi i spoczniki służące do ewakuacji

Wykonane z materiałów niepalnych

„A”, „B”, „C” –R60

„D”, „E” –R30

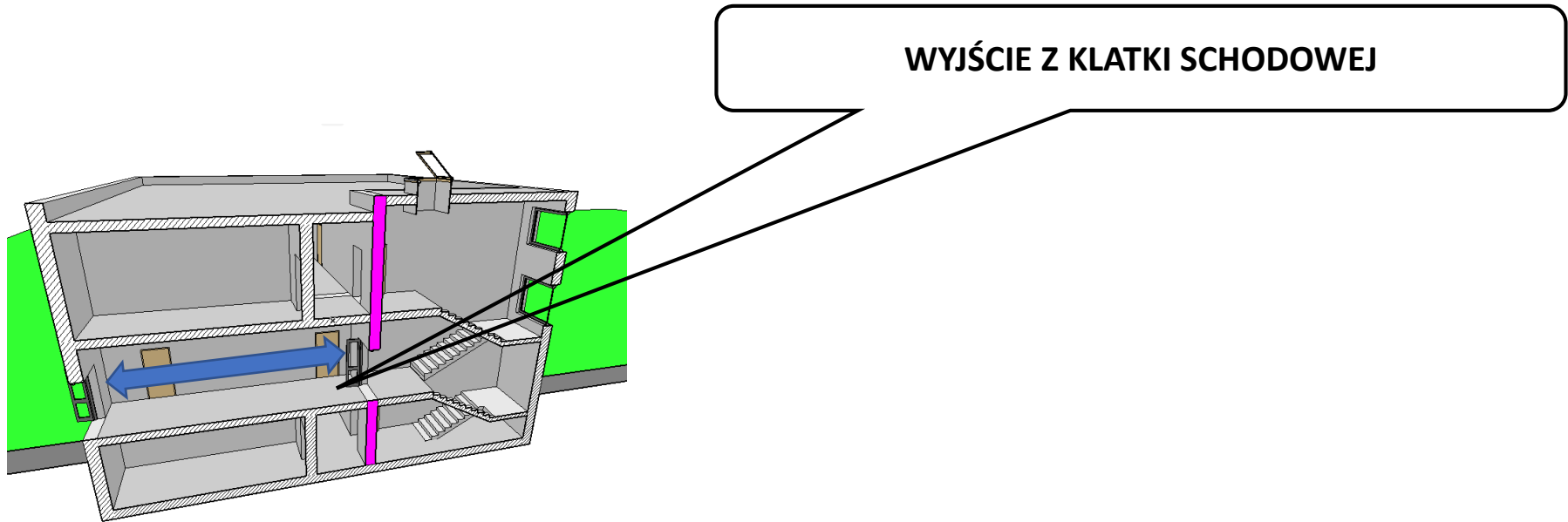
### Wyjątki:

Nie dotyczy Klatek schodowe z przedsionkami na każdej kondygnacji

Budynki niskie „D”, „E” z klatkami obudowanymi dopuszcza się wykonanie biegów i spoczników z materiałów palnych

+ wymiary wg par. 68

# ELEMENTY KLATKI SCHODOWEJ



## § 256 ust. 5

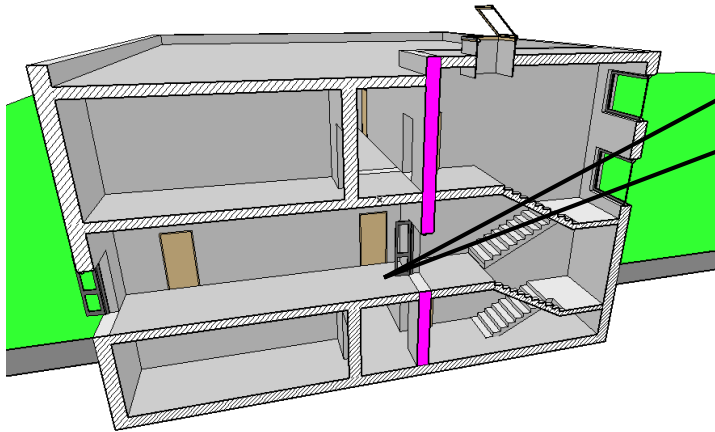
Wyjście z klatki schodowej, o której mowa w ust. 2 [ TYLKO DLA § 256 ], powinno prowadzić na zewnątrz budynku, bezpośrednio lub poziomymi drogami komunikacji ogólnej, których obudowa odpowiada wymaganiom § 249 ust. 1, a otwory w obudowie mają zamknięcia o klasie odporności ogniowej co najmniej E I 30.

## § 256 ust. 7

Dopuszczalną długość drogi od wyjścia z klatki schodowej, o której mowa w ust. 2, do wyjścia na zewnątrz budynku określa się zgodnie z ust. 3. (długość dojścia wg tabeli)

# ELEMENTY KLATKI SCHODOWEJ

WYJŚCIE Z KLATKI SCHODOWEJ

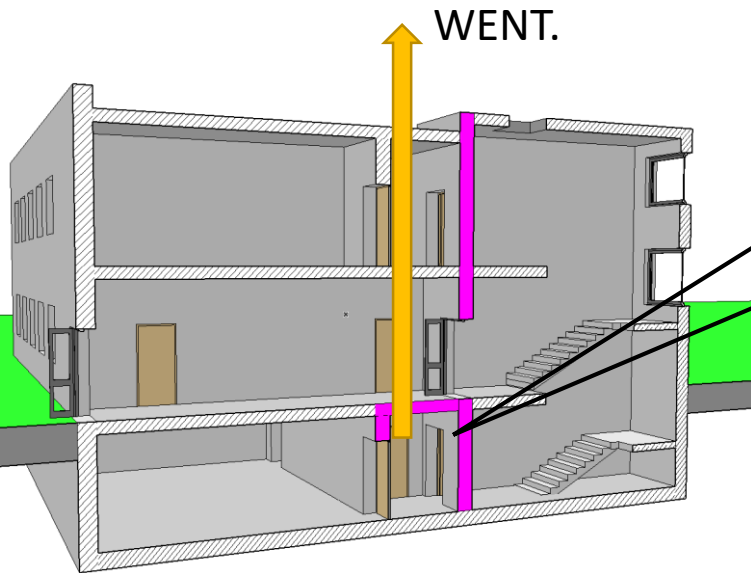


## § 256 ust. 6

Dopuszcza się przeprowadzenie drogi ewakuacyjnej do wyjścia na zewnątrz budynku z klatki schodowej oraz z poziomych dróg komunikacji ogólnej przez hol, mogący spełniać także funkcje uzupełniające do funkcji wynikających z przeznaczenia budynku, takie jak: recepcyjna, ochrony budynku, drobnej sprzedaży, pod warunkiem że:

.....

# ELEMENTY KLATKI SCHODOWEJ



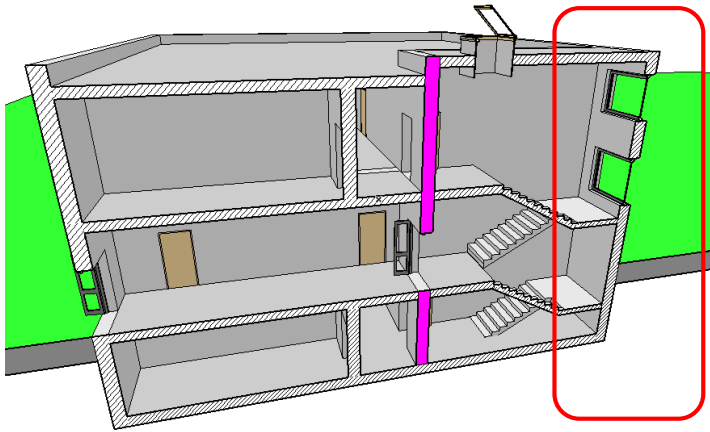
PRZEDSIONEK PRZECIWPÓŻAROWY

## § 232 ust. 2

przeciwpożarowy powinien mieć wymiary rzutu poziomego nie mniejsze niż 1,4 x 1,4 m, ściany i strop, a także osłony lub obudowy przewodów i kabli elektrycznych z wyjątkiem wykorzystywanych w przedsionku oraz z wyjątkiem zespołów kablowych, o których mowa w § 187 ust. 3 - o klasie odporności ogniowej co najmniej E I 60 wykonane z materiałów niepalnych oraz powinien być zamykany drzwiami i wentylowany co najmniej grawitacyjnie, z zastrzeżeniem § 246 ust. 2 i 3.



# ŚCIANA / OBUDOWA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ



Klatki schodowe – ŚCIANA ZEWNĘTRZNA  
nie dotyczy §223 (pasy między-kondygnacyjne)

# OBUDOWA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ

Kondygnacja użytkowa  
+ okno bezklasowe



Klatka schodowa  
+ drzwi bezklasowe

§ 249 ust. 6

Odległość między ścianą zewnętrzną, stanowiącą obudowę klatki schodowej przeznaczoną do ewakuacji, o której mowa w § 245, 246 i 256 ust. 2, a inną ścianą zewnętrzną tego samego lub innego budynku powinna być ustalona zgodnie z § 271.

Przepisu nie stosuje się, jeżeli co najmniej jedna z tych ścian posiada co najmniej klasę odporności ogniowej zgodnie z § 216, jak dla stropu budynku z tą klatką schodową, w pasie terenu określonym zgodnie z § 271.

## § 271 ( analiza dla ZL )

1. Odległość między zewnętrznymi ścianami budynków niebędącymi ścianami oddzielenia przeciwpożarowego, a mającymi na powierzchni większej niż 65% klasę odporności ogniowej(E), określoną w § 216 ust. 1 w 5 kolumnie tabeli, nie powinna, z zastrzeżeniem ust. 2 i 3, być mniejsza niż odległość w metrach określona w poniższej tabeli:



2. Jeżeli jedna ze ścian zewnętrznych usytuowana od strony sąsiedniego budynku lub przekrycie dachu jednego z budynków jest rozprzestrzeniające ogień, wówczas odległość określoną w ust. 1 należy zwiększyć o 50%, a jeżeli dotyczy to obu ścian zewnętrznych lub przekrycia dachu obu budynków - o 100%.



## § 271 ( analiza dla ZL )

4. Jeżeli ściana zewnętrzna budynku ma na powierzchni nie większej niż 65%, lecz nie mniejszej niż 30%, klasę odporności ogniowej (E), określoną w § 216 ust. 1 w 5 kolumnie tabeli, wówczas odległość między tą ścianą lub jej częścią a ścianą zewnętrzną drugiego budynku należy zwiększyć w stosunku do określonej w ust. 1 i 2 o 50%.

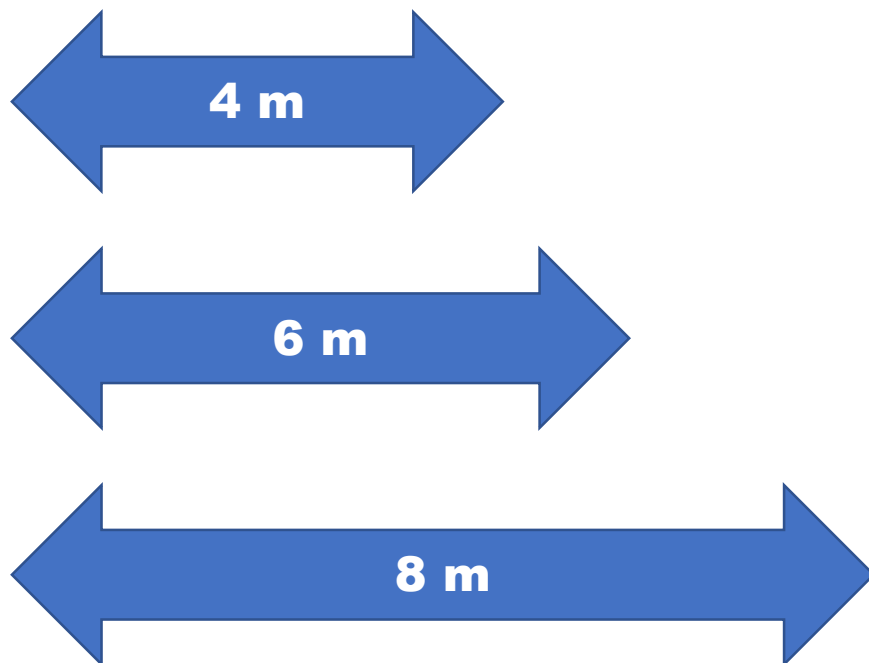


5. Jeżeli ściana zewnętrzna budynku ma na powierzchni mniejszej niż 30% klasę odporności ogniowej (E), określoną w § 216 ust. 1 w 5 kolumnie tabeli, wówczas odległość między tą ścianą lub jej częścią a ścianą zewnętrzną drugiego budynku należy zwiększyć w stosunku do określonej w ust. 1 i 2 o 100%.



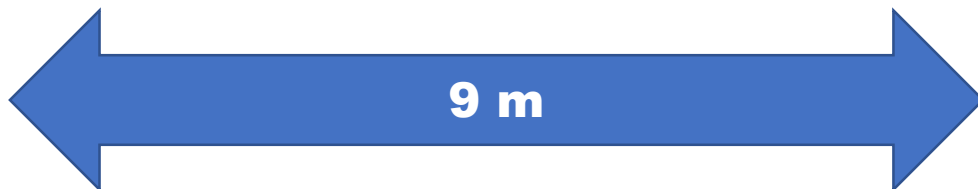
## § 271 ( analiza dla ZL )

6. Odległość między ścianami zewnętrznymi budynków lub częściami tych ścian może być zmniejszona o 50%, w stosunku do określonej w ust. 1-5, jeżeli we wszystkich strefach pożarowych budynków, przylegających odpowiednio do tych ścian lub ich części, są stosowane stałe urządzenia gaśnicze wodne.



## § 271 ( analiza dla ZL )

7. Odległość od ściany zewnętrznej budynku lub jej części do ściany zewnętrznej drugiego budynku może być zmniejszona o 25%, w stosunku do określonej w ust. 1-5, jeżeli we wszystkich strefach pożarowych budynku, przylegających odpowiednio do tej ściany lub jej części, są stosowane stałe urządzenia gaśnicze wodne.



## **§ 271 ( analiza dla ZL )**

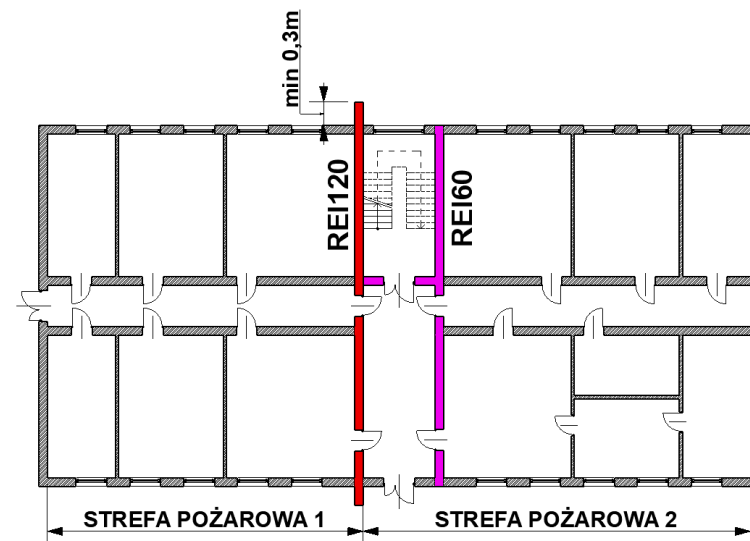
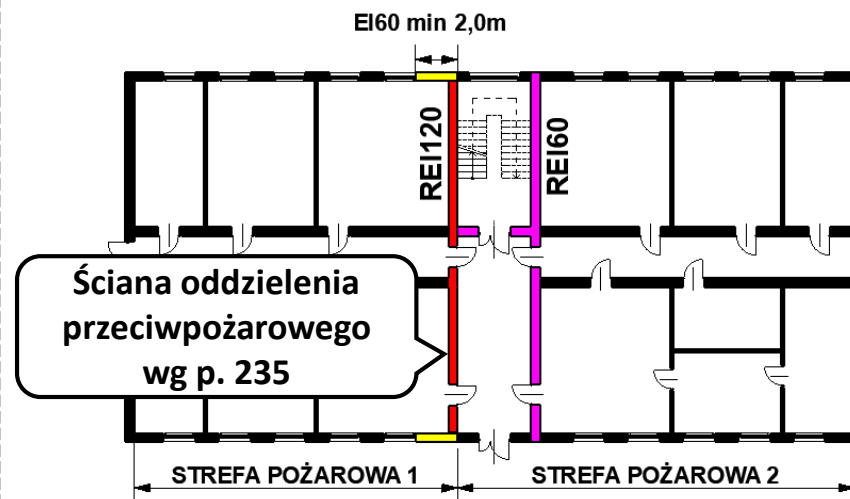
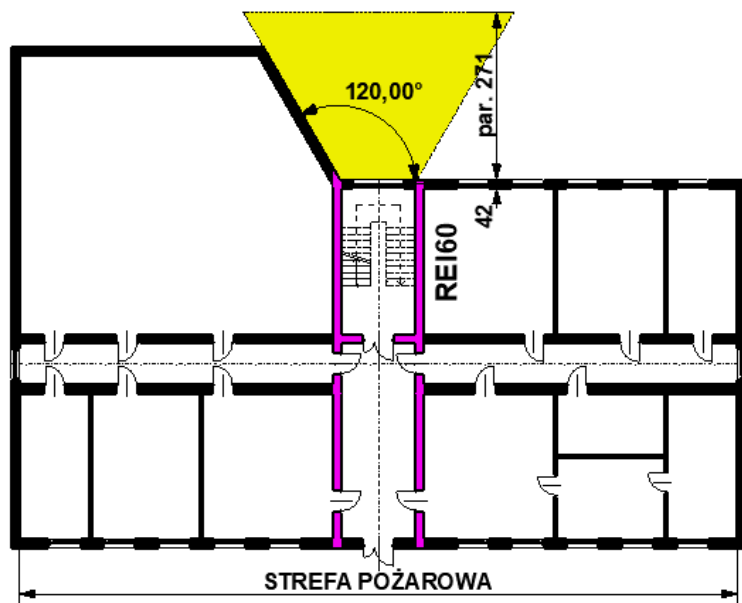
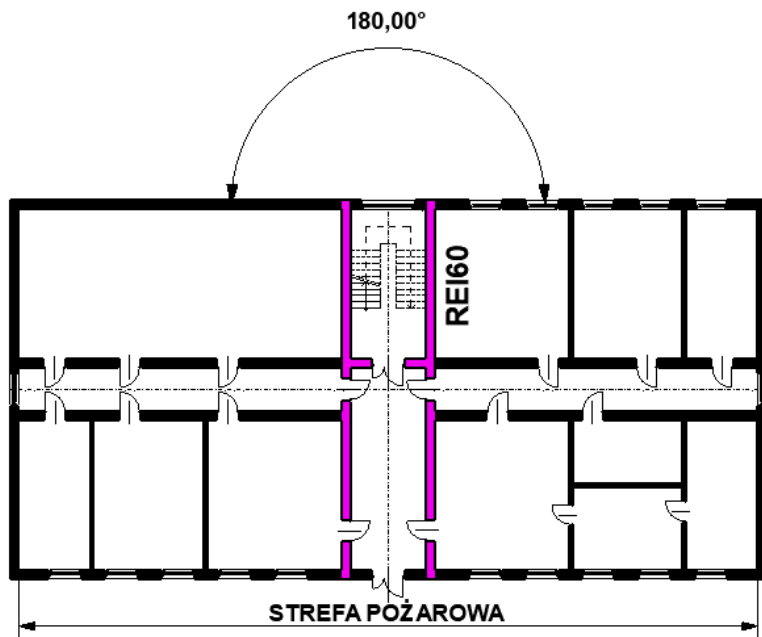
**10. W pasie terenu o szerokości określonej w ust. 1-7, otaczającym ściany zewnętrzne budynku, niebędące ścianami oddzielenia przeciwpożarowego, ściany zewnętrzne innego budynku powinny spełniać wymagania określone w § 232 ust. 4 i 5 dla ścian oddzielenia przeciwpożarowego obu budynków.**

**11. Wymaganie, o którym mowa w ust. 10, dotyczy pasa terenu o szerokości zmniejszonej o 50% w odniesieniu do tych ścian zewnętrznych obu budynków, które tworzą między sobą kąt 60° lub większy, lecz mniejszy niż 120°.**

**12. Wymaganie, o którym mowa w ust. 10, nie dotyczy budynków, które:**

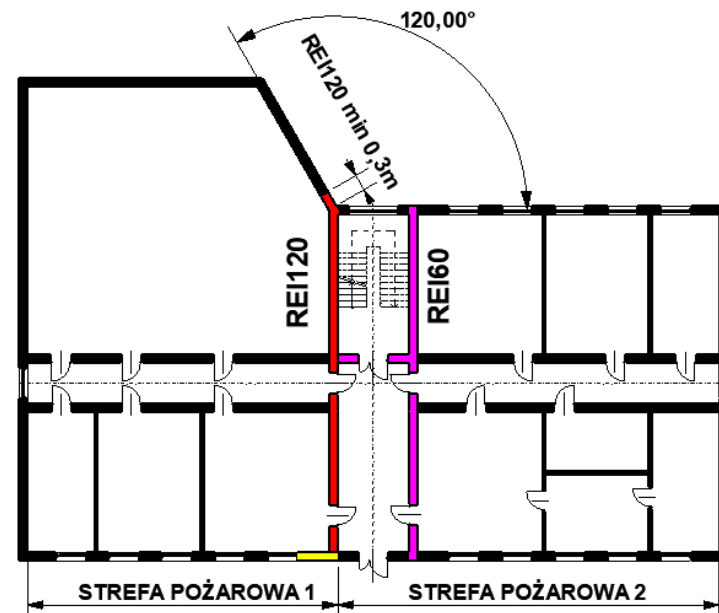
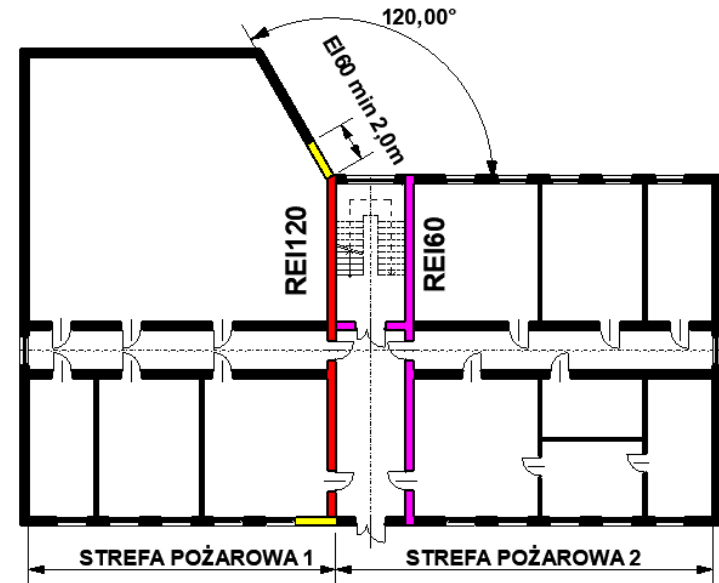
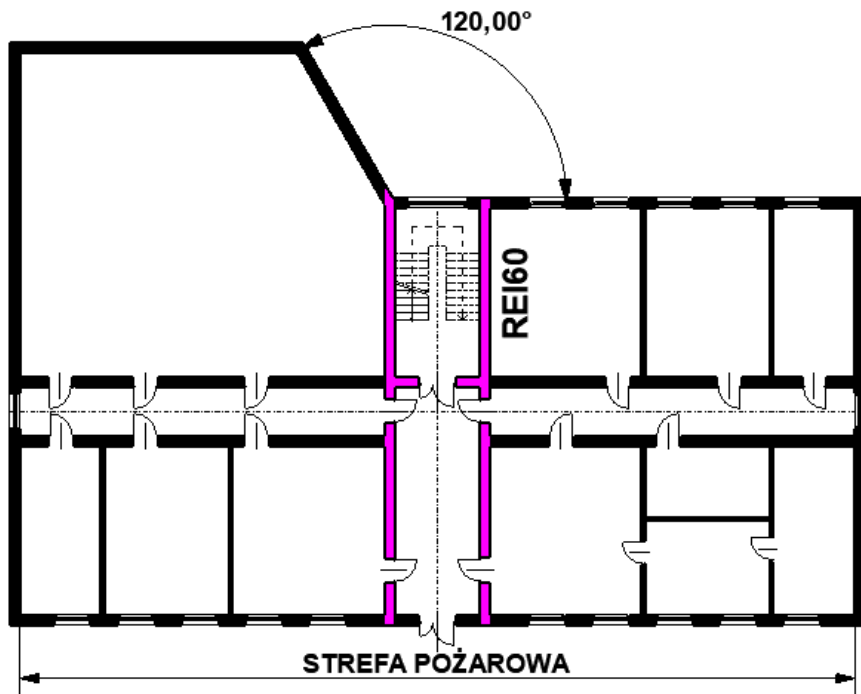
- 1) są oddzielone od siebie ścianą oddzielenia przeciwpożarowego, spełniającą dla obu budynków wymagania określone w § 232 ust. 4 i 5, z zastrzeżeniem § 218, lub**
- 2) mają ściany zewnętrzne tworzące między sobą kąt nie mniejszy niż 120°.**

# ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ

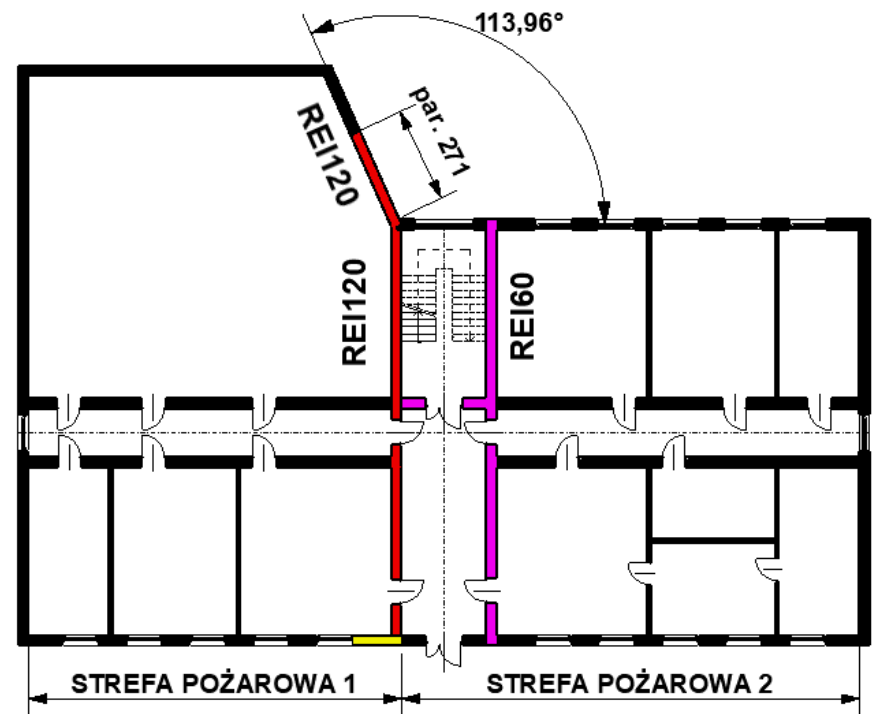
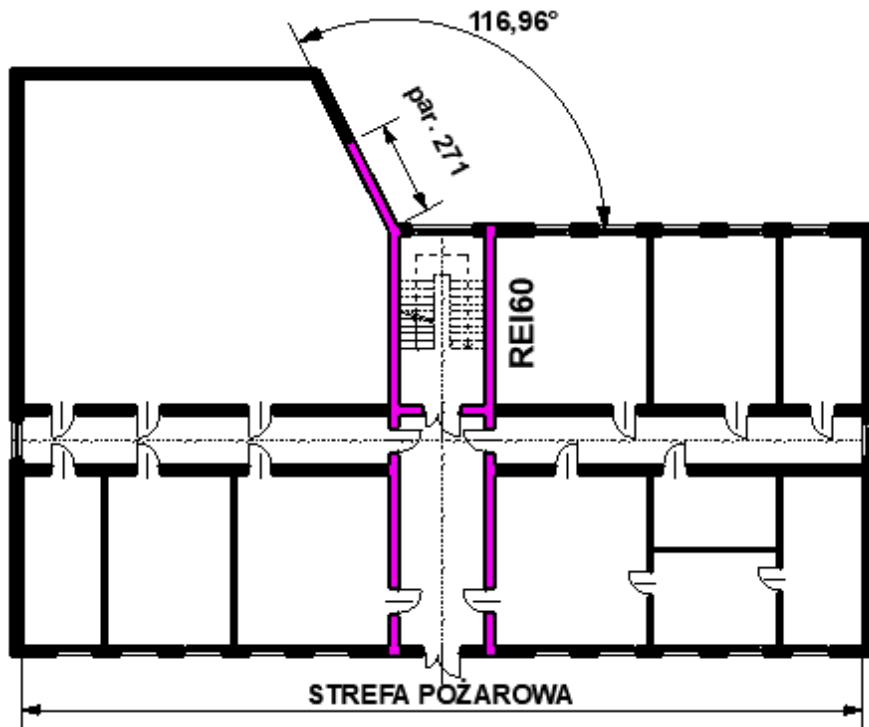




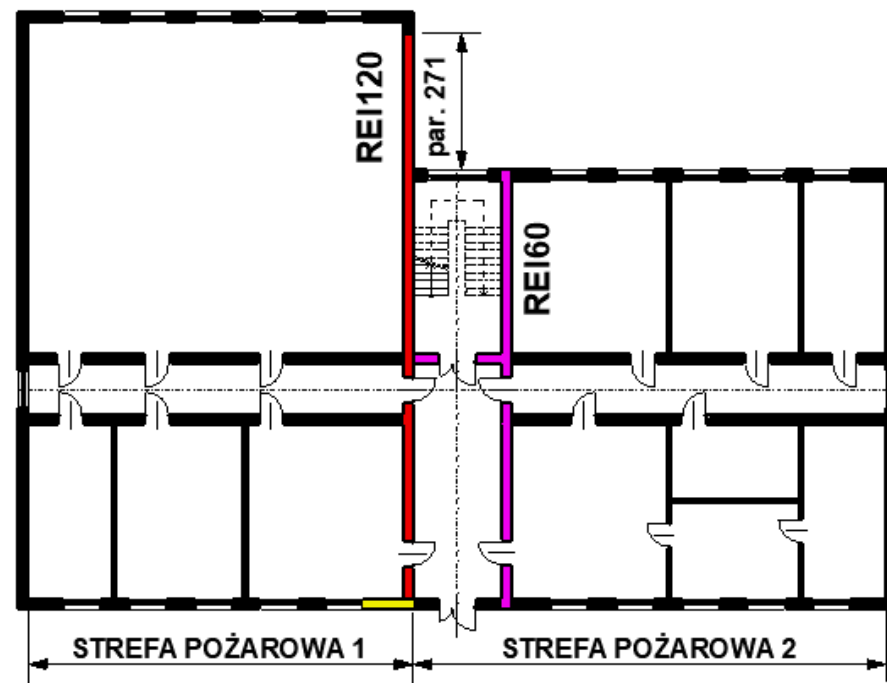
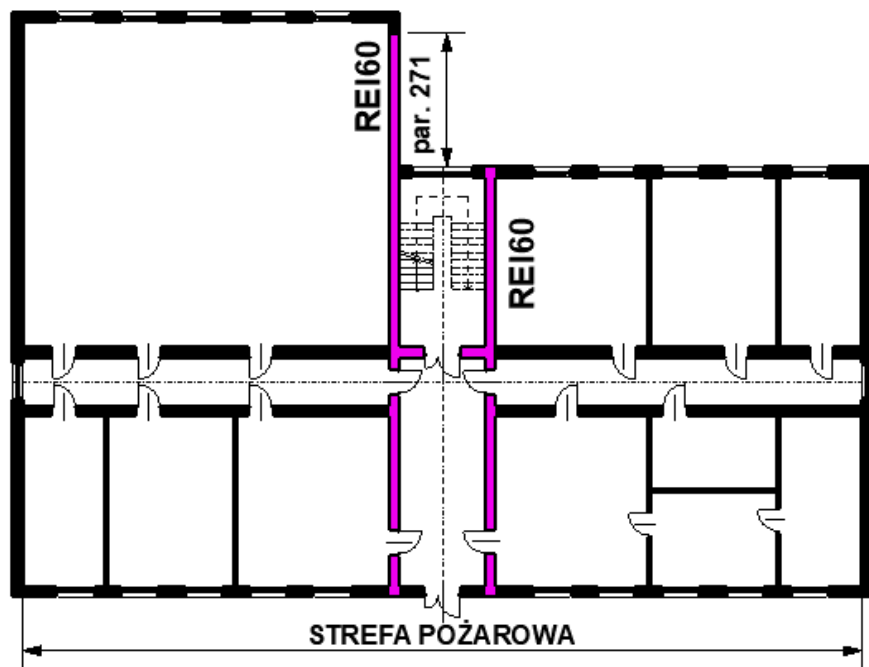
# ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ



# ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ

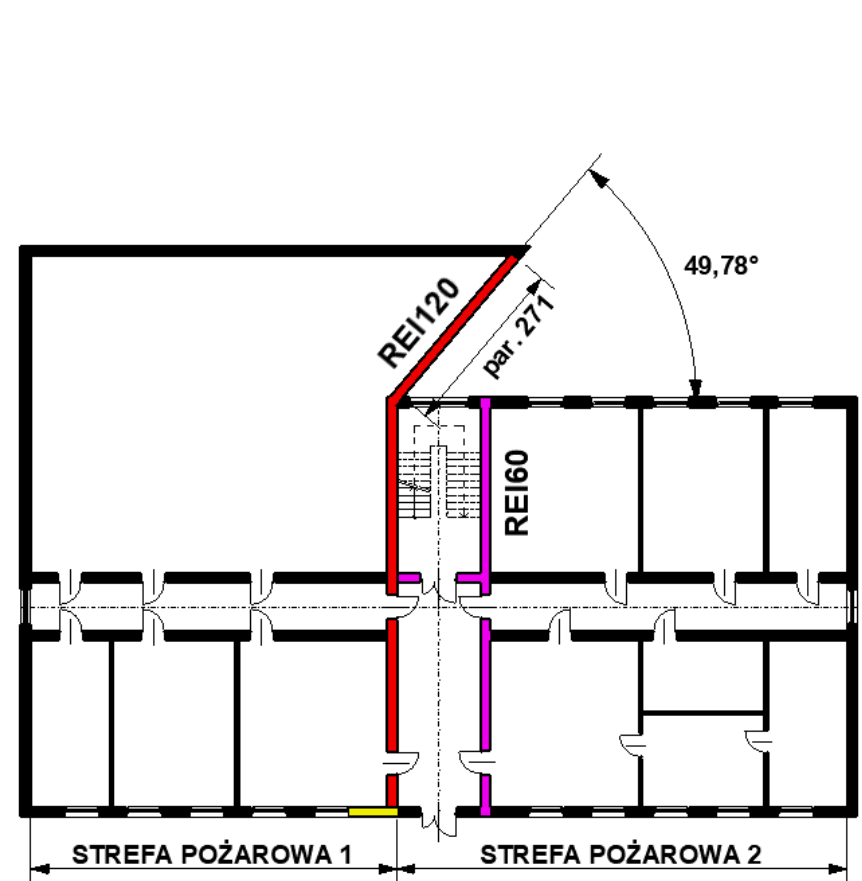
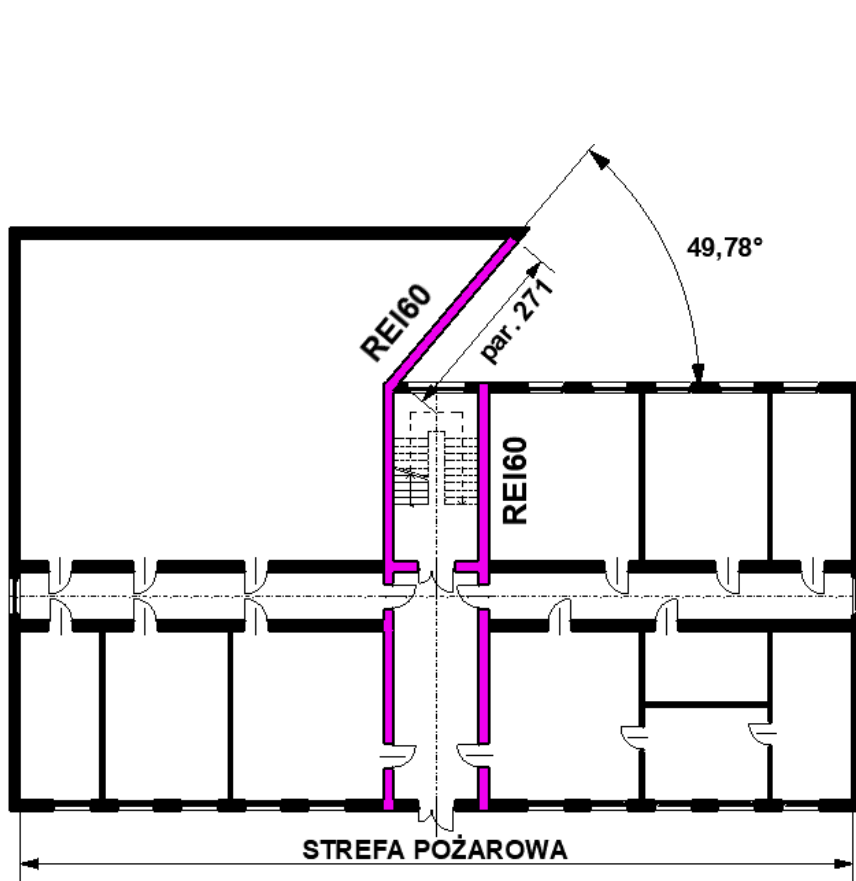


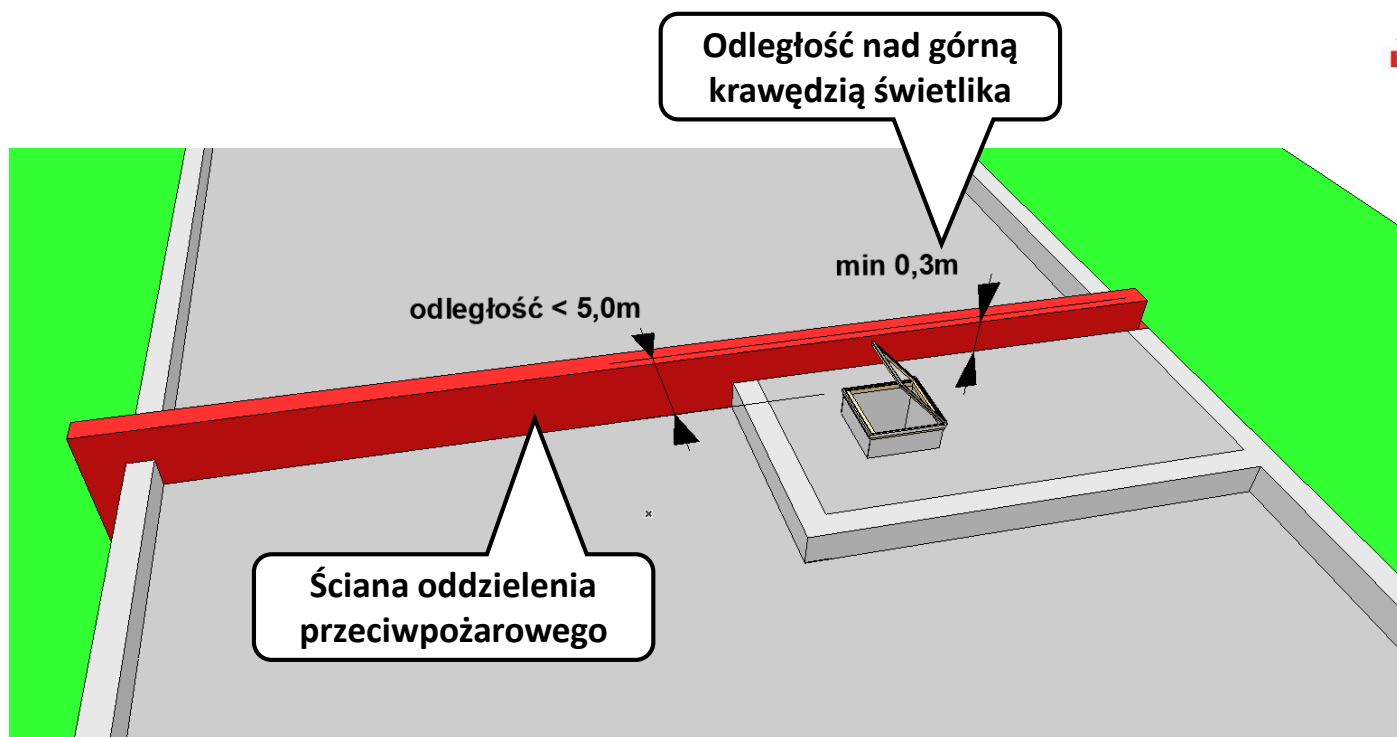
# ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ





# ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ

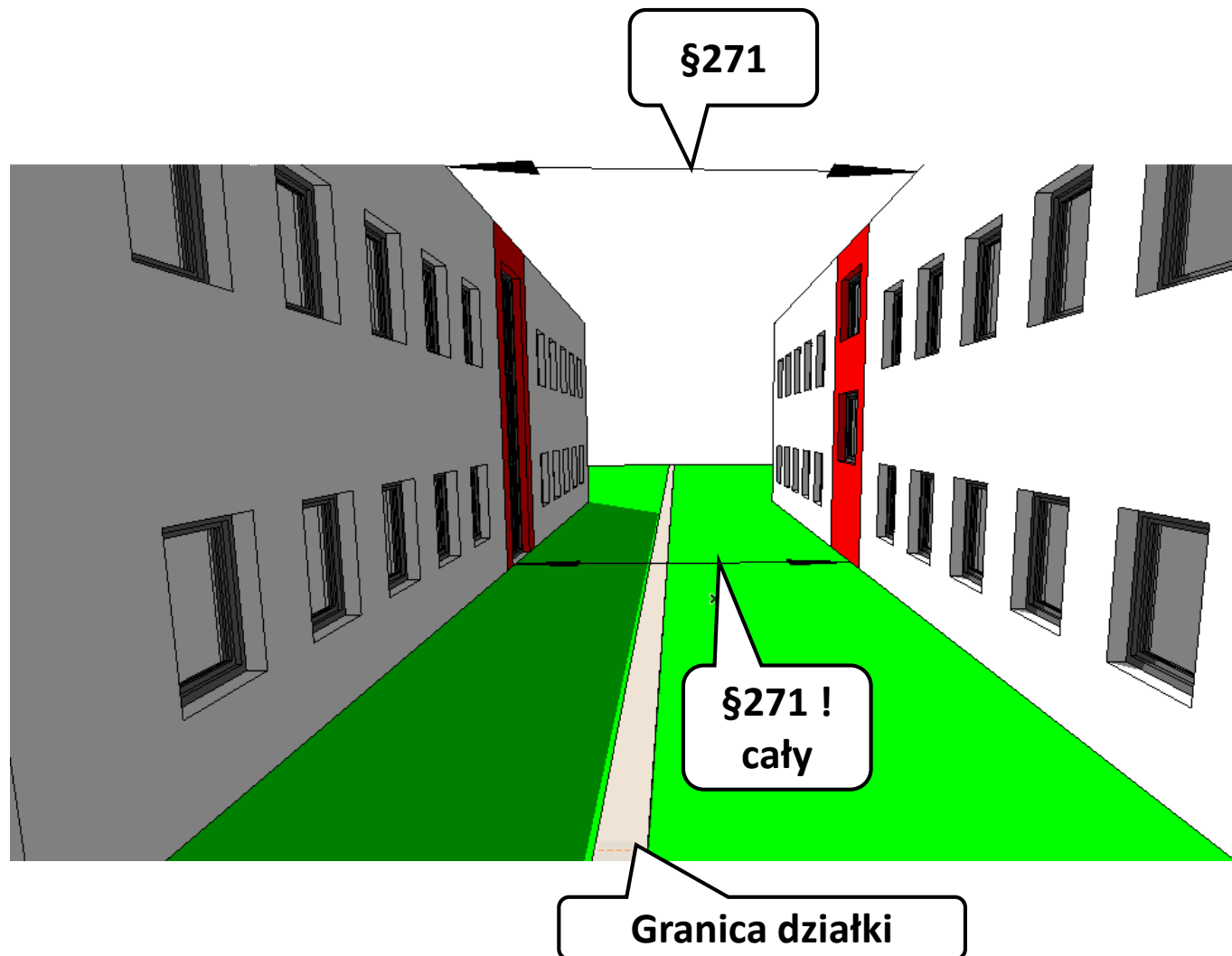




#### §235 ust. 4

W budynku, z wyjątkiem zabudowy jednorodzinnej, w dachu którego znajdują się świetliki lub klapy dymowe, ściany oddzielenia przeciwpożarowego usytuowane od nich w odległości poziomej mniejszej niż 5 m, należy wyprowadzić ponad górną ich krawędź na wysokość co najmniej 0,3 m, przy czym wymaganie to nie dotyczy świetlików nieotwieranych o klasie odporności ogniowej co najmniej E 30.

# ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ



# ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ



## §271

**Odległość między zewnętrznymi ścianami budynków niebędącymi ścianami oddzielenia przeciwpożarowego - [ w tym różna odległość w zależności od**

- powierzchni ściany z klasą odporności ogniowej
- klasy rozprzestrzeniania ognia
- pomieszczeń zagrożonych wybuchem w budynku
- granicy (konturu) lasu ]

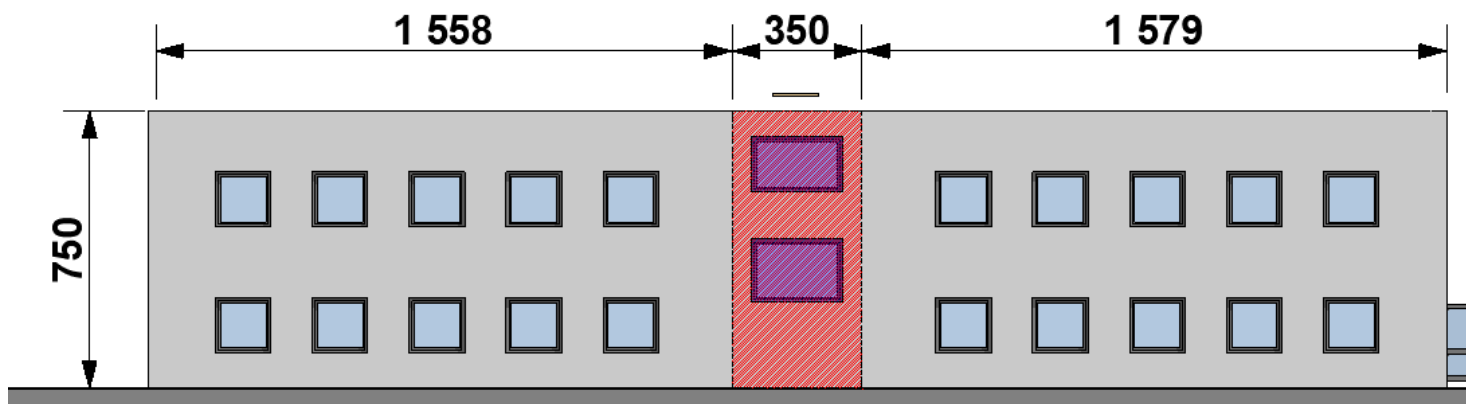


## ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ

ściana zewnątrz klatki pow. 27 m<sup>2</sup>

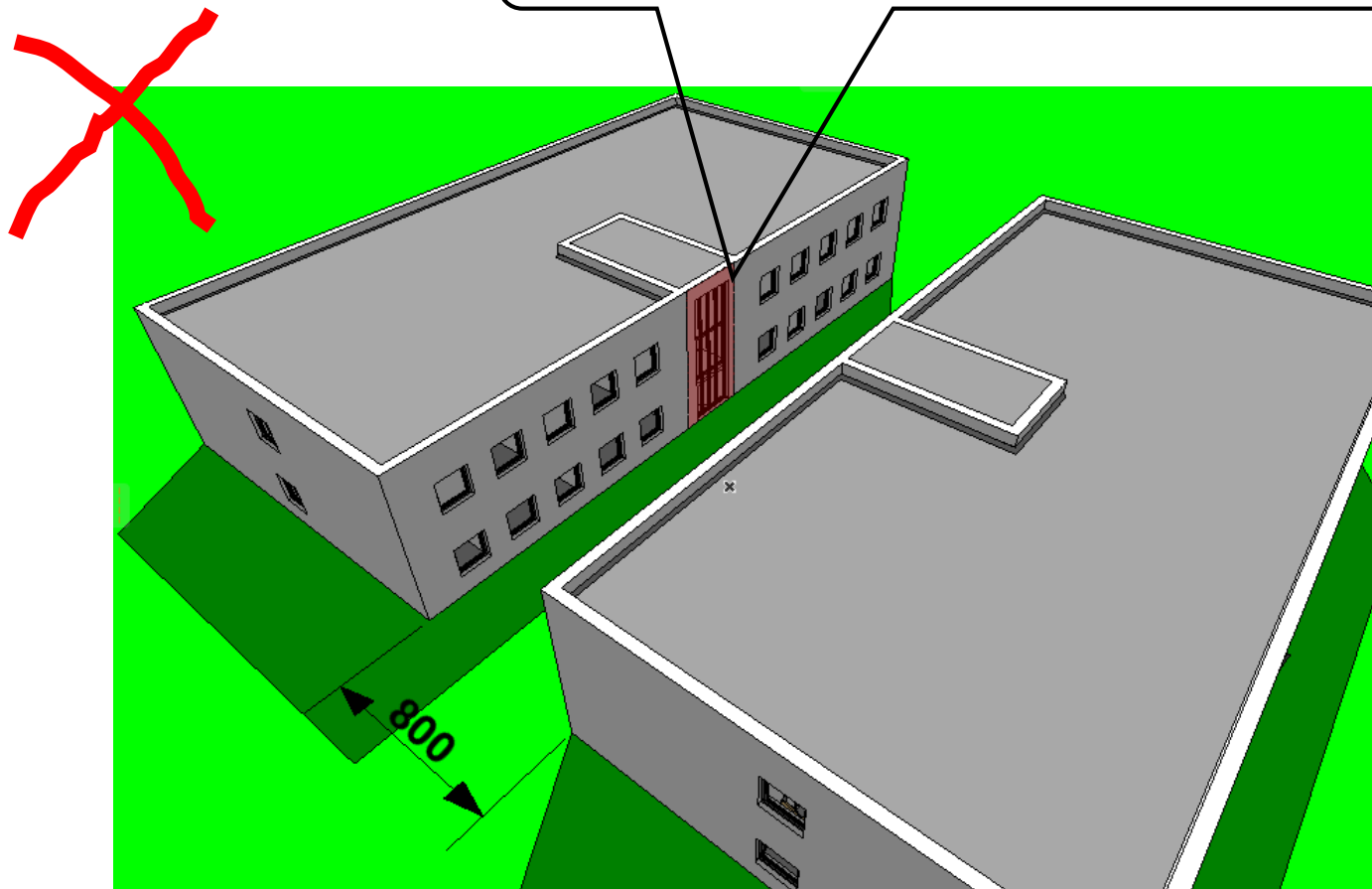
okna pow. 6 m<sup>2</sup>

ściana zewn. ma EI15 na powierzchni: 78 %



# ŚCIANA ZEWNĘTRZNA KLATKI SCHODOWEJ

Powierzchnia ściany zewnętrznej klatki schodowej z klasą EI ... = 38%



## § 245

urządzenia zapobiegające zadymieniu lub służące do usuwania dymu, uruchamiane samoczynnie za pomocą systemu wykrywania dymu.

## § 246 ust. 2

urządzenia zapobiegające ich zadymieniu.

## § 246 ust. 3

urządzenia zapobiegające zadymieniu lub samoczynne urządzenia oddymiające uruchamiane za pomocą systemu wykrywania dymu.

## § 246 ust. 5

w urządzenia zapobiegające zadymieniu lub w samoczynne urządzenia oddymiające uruchamiane za pomocą systemu wykrywania dymu.

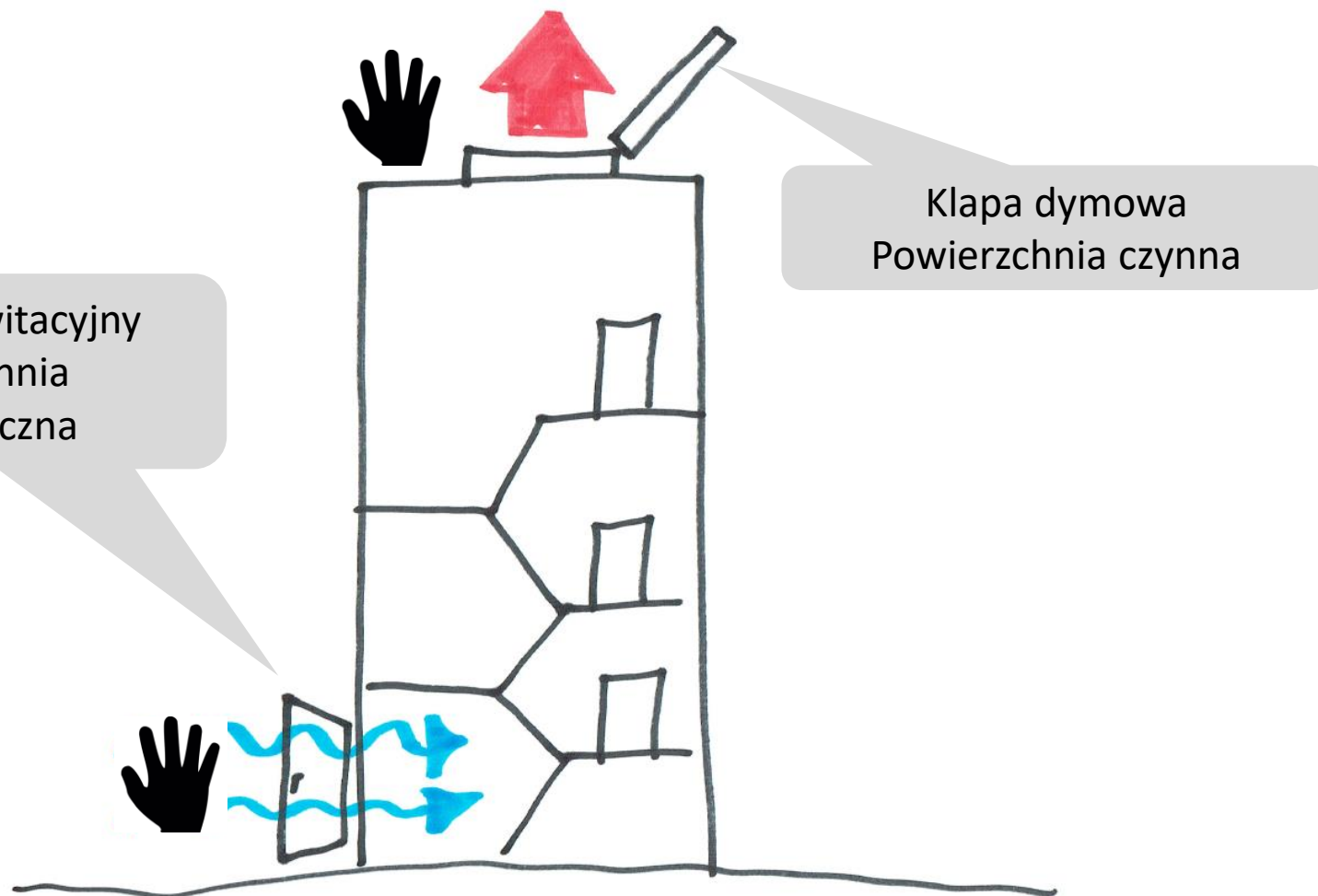
## § 256 ust. 2

urządzenia zapobiegające zadymieniu lub służące do usuwania dymu,

# KLATKI SCHODOWE - WENTYLACJA POŻAROWA

Klatka schodowa wyposażona w

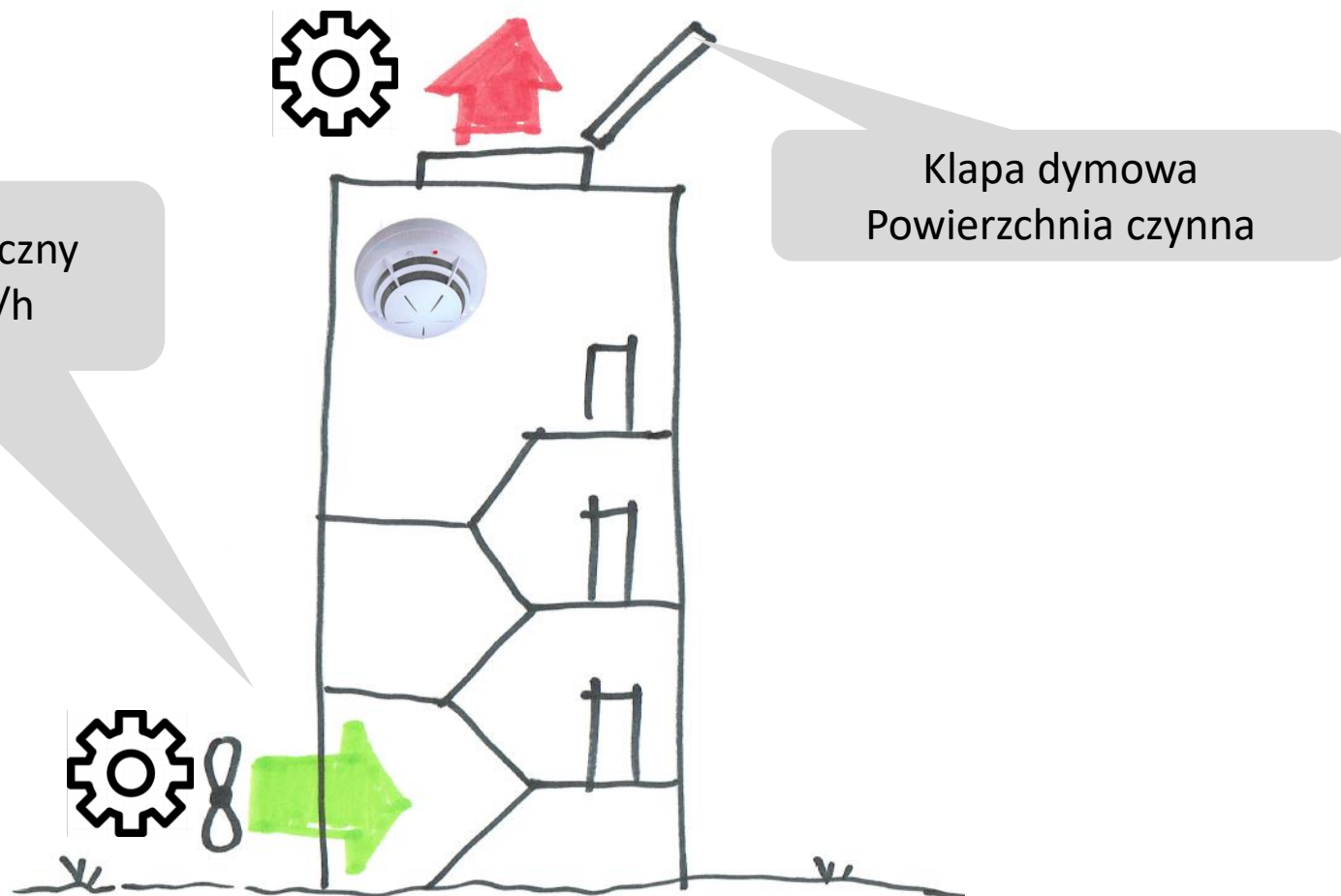
- URZĄDZENIA SŁUŻĄCE DO USUWANIA DYMU



# KLATKI SCHODOWE - WENTYLACJA POŻAROWA

Klatka schodowa wyposażona w

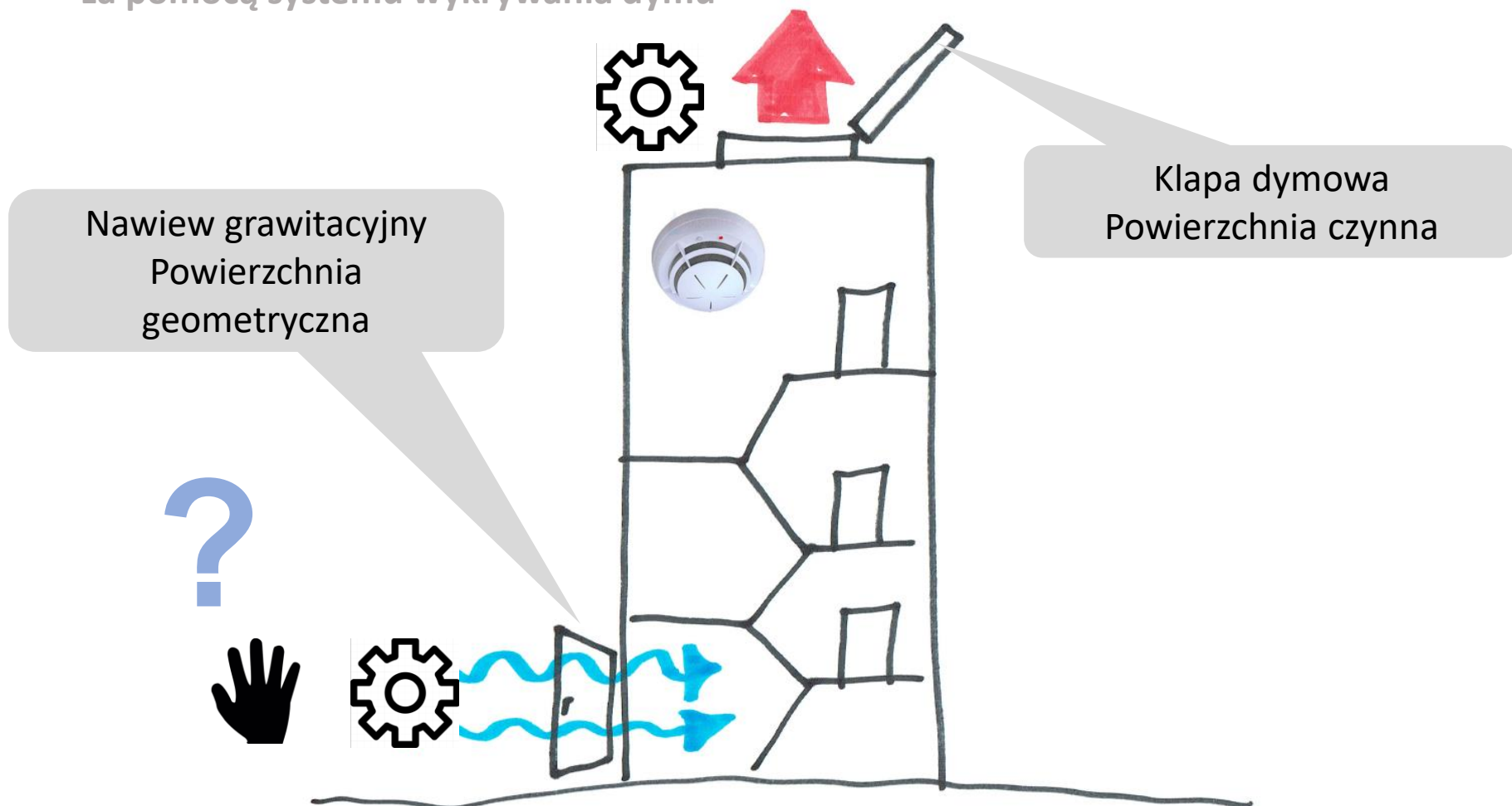
- **URZĄDZENIA SŁUŻĄCE DO USUWANIA DYMU** uruchamiane samoczynnie za pomocą systemu wykrywania dymu



# KLATKI SCHODOWE - WENTYLACJA POŻAROWA

Klatka schodowa wyposażona w

- URZĄDZENIA SŁUŻĄCE DO USUWANIA DYMU uruchamiane samoczynnie za pomocą systemu wykrywania dymu





## § 270. [Wymogi dotyczące instalacji wentylacji oddymiającej]

### 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.

## WENTYLACJA POZAROWA KLATKI SCHODOWEJ

CENTRALA ODDYMIANIA

ZASILANIE GWARANTOWANE

URZĄDZENIE DOSTARCZAJĄCE  
POWIETRZE KOMENSACYJNE/  
NAPOWIETRZANIE

URZĄDZENIE ODDYMIAJĄCE /  
DO USUWANIA DYMU

DETEKCJA DYMU

SYGNALIZATORY

OKABLOWANIE I URZĄDZENIA  
STEROWNICZE

URZĄDZENIA DODATKOWE:  
np.: przewietrzanie, systemy  
zamknięć



# KLATKI SCHODOWE - CZYNNA OCHRONA P.POŻ



## WYTYCZNE CNBOP-PIB W-0003:2016

Tabela 8.1. Wymagania dla zestawów i ich elementów składowych

WYRÓB SPECYFIKACJA TECHNICZNA	WYMAGANE DOKUMENTY	WYMAGANE OZNAKOWANIE
Zestaw wyrobów do odprowadzania dymu i ciepła Aprobata techniczna / Krajowa ocena techniczna	Krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych Krajowa deklaracja właściwości użytkowych	
Centrale sterowania oddymianiem Aprobata techniczna / Krajowa ocena techniczna WTU: pkt 12.1	Krajowy certyfikat zgodności / krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych Krajowa deklaracja właściwości użytkowych Świadectwo dopuszczenia	 
Zasilacze EN 12101-10 WTU: pkt 12.2	Certyfikat CPD / Certyfikat CPR Deklaracja właściwości użytkowych Świadectwo dopuszczenia	 
Czujki dymu EN 54-7	Certyfikat CPD lub Certyfikat CPR Deklaracja właściwości użytkowych	
Ręczny przycisk oddymiania Aprobata techniczna / Krajowa ocena techniczna WTU: pkt 12.3	Krajowy certyfikat zgodności / krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych Krajowa deklaracja właściwości użytkowych Świadectwo dopuszczenia	 
Klapy dymowe, ściennie urządzenia oddymiające EN 12101-2	Certyfikat CPD / Certyfikat CPR Deklaracja właściwości użytkowych	
Elektromechaniczne siłowniki liniowe, obrotowe Krajowa ocena techniczna WTU: pkt 12.4	Krajowy certyfikat stałości właściwości użytkowych Krajowa deklaracja właściwości użytkowych Świadectwo dopuszczenia	 

# KLATKI SCHODOWE - CZYNNNA OCHRONA P.POŻ



## Czerpnie

Kanały wentylacyjne

Wentylatory nawiewne

Zespoły napowietrzające

Przyciski sterownicze  
inne niż RPO

Ujęte w Aprobacie  
technicznej / Krajowej  
ocenie technicznej dla  
zestawu wyrobów do od-  
prowadzania dymu i ciepła

Krajowy certyfikat stałości  
właściwości użytkowych

Krajowa deklaracja właściwości  
użytkowych



Przewody i kable

Aprobata techniczna /  
Krajowa ocena techniczna

WTU: 14.1 lub 14.2

Krajowy certyfikat zgodności /  
krajowy certyfikat stałości  
właściwości użytkowych

Krajowa deklaracja właściwości  
użytkowych

Świadectwo dopuszczenia



Systemy mocowania  
przewodów i kabli

WTU: 14.3

Świadectwo dopuszczenia



Zespoły kablowe (§187 WT)

Aprobata techniczna /  
Krajowa ocena techniczna

Krajowy certyfikat zgodności /  
krajowy certyfikat stałości  
właściwości użytkowych

Krajowa deklaracja właściwości  
użytkowych



# Wytyczne CNBOP PIB W-0003:2016 wydanie maj 2019



## Wytyczne CNBOP PIB W-0003:2016

1. Przedmiot i cel wytycznych
2. Definicje podstawowe
3. Podstawowe scenariusze wentylacji pożarowej w klatkach schodowych
4. Powierzchnia obliczeniowa klatki schodowej
5. Metodyka obliczeń dla systemu oddymiania grawitacyjnego
6. Metodyka obliczeń dla systemu wspomaganego nawiewem mechanicznym
7. Zasady prowadzenia analizy numerycznej dla systemów oddymiania klatek schodowych

# Wytyczne CNBOP vs Norma PN-B-02877-4



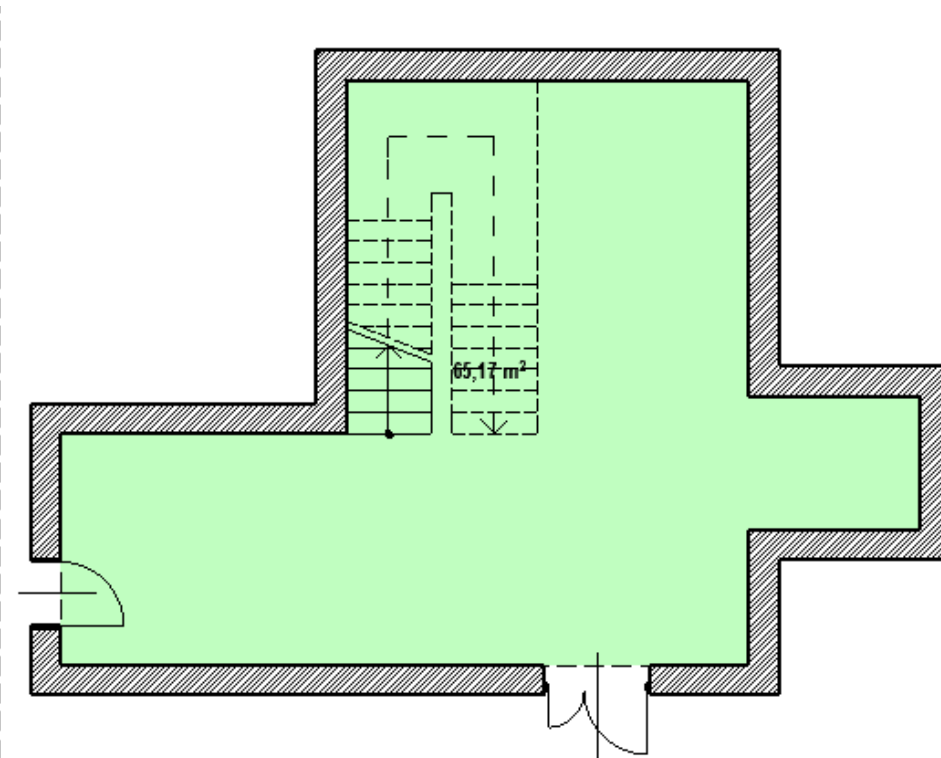
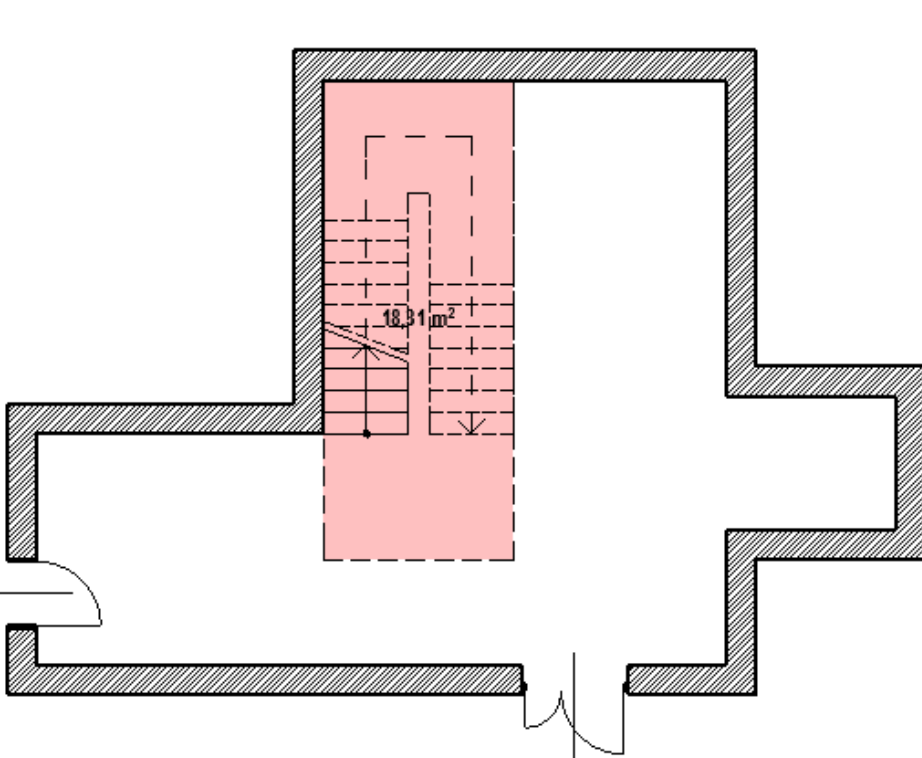
kwiecień 2001

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

# Wytyczne CNBOP vs Norma PN-B-02877-4

Wytyczne CNBOP-PIB W-0003:2016	Norma PN-B-02877-4
<p>Powierzchnia klapy dymowej:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 5% - budynki średniowysokie</li><li>• 7,5% - budynki wysokie</li></ul> <p>na podstawie <b>powierzchni obliczeniowej klatki schodowej</b></p> <p><b>A</b> ks-o</p> <p>Standard przewidziany dla:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• klapa dymowa w dachu</li><li>• ściennie urządzenie oddymiające</li></ul>	<p>Powierzchnia klapy dymowej:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 5% - budynki średniowysokie</li><li>• 7,5% - budynki wysokie</li></ul> <p>na podstawie <b>„powierzchni rzutu poziomego tej klatki”</b></p> <p>Wytyczne normy dla:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Klap dymowych</li></ul>
<p>Napływ powietrza kompensacyjnego poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• napływ grawitacyjny</li><li>• nawiew mechaniczny</li></ul>	<p>Napływ powietrza kompensacyjnego poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• napływ grawitacyjny</li></ul>

# Wytyczne CNBOP vs Norma PN-B-02877-4



**Standard CNBOP**  
Powierzchnia obliczeniowa klatki  
schodowej  
 $18,31 \text{ m}^2$

**Norma PN-B-02877-4**  
Powierzchnia rzutu poziomego klatki  
 $65,17 \text{ m}^2$

Przedmiotem wytycznych są systemy oddymiania klatek schodowych w budynkach, w których ich zastosowanie jest wymagane przez przepisy techniczno- budowlane.

Wytyczne mają na celu:

**„(...) wskazanie propozycji zasad ujednoczenia projektowania systemów zabezpieczeń przeciwpożarowych (...)”**

w budynkach pod kątem możliwości skutecznego użycia tych systemów podczas ewakuacji a także ich wykorzystania przez służby ratownicze prowadzące działania ratowniczo-gaśnicze

## Wytyczne CNBOP PIB W-0003:2016 - wykluczenia:

- system do usuwania dymu /oddymiania , wykorzystujące do ukierunkowania przepływu powietrza wentylatory oddymiające (wyciągowe)
- oddymianie szybów windowych wydzielonych z przestrzeni klatki schodowej
- oddymianie korytarzy



# Standard CNBOP PIB W-0003:2016

## Definicje podstawowe (wybrane zagadnienia) :

### **ODDYMIANIE Z NAWIEWEM MECHANICZNYM**

oddymianie wykorzystujące klapę dymową lub ścienne urządzenie oddymiające na najwyższej kondygnacji klatki schodowej oraz mechaniczny nawiew kompensacyjny w dolnej części klatki schodowej.

### **POWIERZCHNIA KLATKI SCHODOWEJ ( $A_{KS}$ )**

powierzchnia zdefiniowana w projekcie architektonicznym jako klatka schodowa, wraz z korytarzami i innymi przestrzeniami nieoddzielonymi od niej za pomocą przegród budowlanych.

### **POWIERZCHNIA OBLICZENIOWA KLATKI SCHODOWEJ ( $A_{KS-O}$ )**

powierzchnia zredukowana, tj. ograniczona biegami, spocznikami i niezabudowaną przestrzenią w obrębie klatki schodowej, bez wliczania powierzchni przyległych holi, przedsionków i korytarzy.

# Standard CNBOP PIB W-0003:2016

## Definicje podstawowe (wybrane zagadnienia) :

### **SYSTEM ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ**

zestaw wyrobów do odprowadzania dymu i ciepła z klatki schodowej, dobranych pod kątem ich właściwego współdziałania. Przydatność zestawu do stosowania w budownictwie powinna być potwierdzona przez CNBOP-PIB Certyfikatem Zgodności z Aprobataą Techniczną

### **ŚCIENNE URZĄDZENIE ODDYMIAJĄCE**

samoczynnie otwierane urządzenia do pozycji, w której pełnią funkcję odprowadzania dymu z przestrzeni klatki schodowej na zewnątrz budynku, zamontowane w zewnętrznej ścianie klatki schodowej w jej najwyższej części.

Ściennym urządzeniem oddymiającym może być:

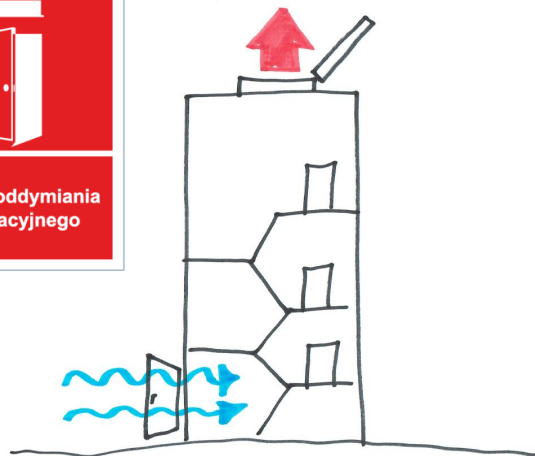
okno oddymiające, dysza oddymiająca lub inne certyfikowane, na zgodność z normą PN-EN 12101-2 „Systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła – Część 2: Wymagania techniczne dotyczące klap dymowych”.

urządzenie oddymiające przeznaczone do montażu ściennego.

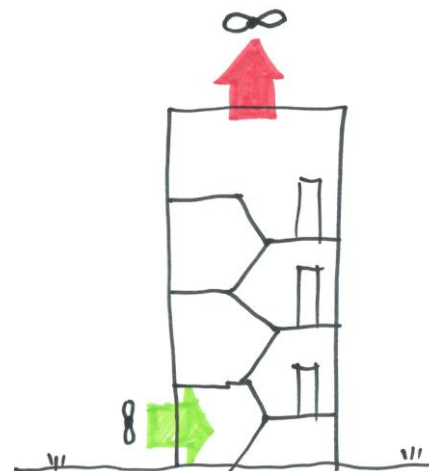
## Podstawowe scenariusze wentylacji pożarowej w klatkach schodowych

Oddymianie klatek schodowych może być realizowane przy pomocy:

### Systemów oddymiania grawitacyjnego



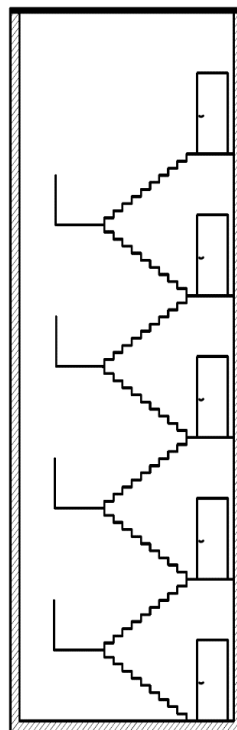
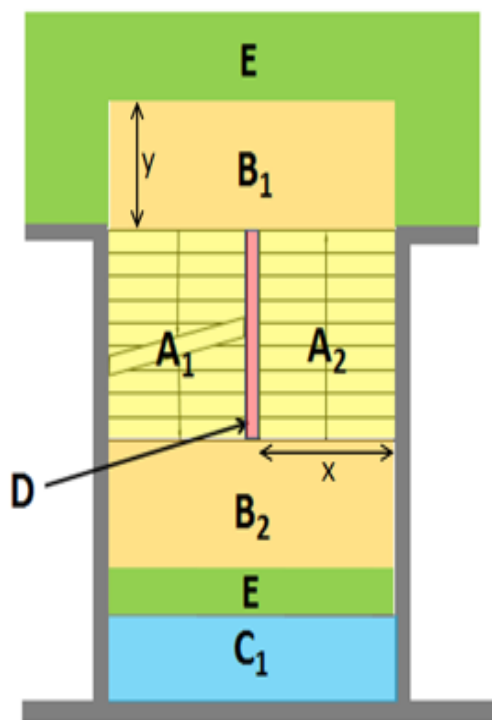
### Systemów oddymiania z nawiewem mechanicznym



## POWIERZCHNIA OBLICZENIOWA KLATKI SCHODOWEJ ( $A_{KS-0}$ )

powierzchnia zredukowana, tj. ograniczona biegami, spocznikami i niezabudowaną przestrzenią w obrębie klatki schodowej, bez wliczania powierzchni przyległych holi, przedsionków i korytarzy.

# Wyznaczanie powierzchni obliczeniowej $A_{KS-0}$



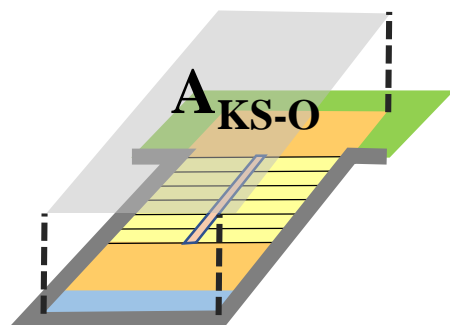
$$A_{KS-0} = A+B+C+D$$

$$A_{KS} = A+B+C+D+E$$

(max. 40m<sup>2</sup> na dowolnej kondygnacji)

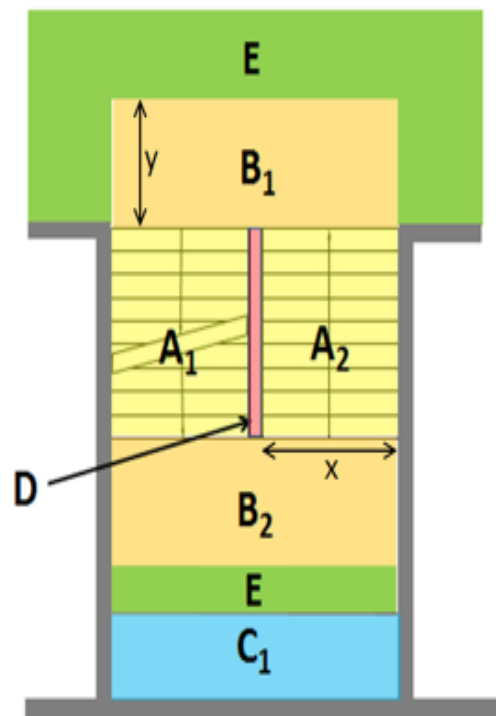
**x** – rzeczywista szerokość biegu schodów (nie mniejsza niż minimalna szerokość użytkowa biegu, wynikająca z WT)

**y** – minimalna szerokość spocznika wynikająca z WT i nie mniejsza niż x.



\* Źródło: Wytyczne CNBOP PIB W-0003:2016 załącznik 1

## Wyznaczanie powierzchni obliczeniowej $A_{KS-0}$



$$C \leq 10\%(A + B)$$

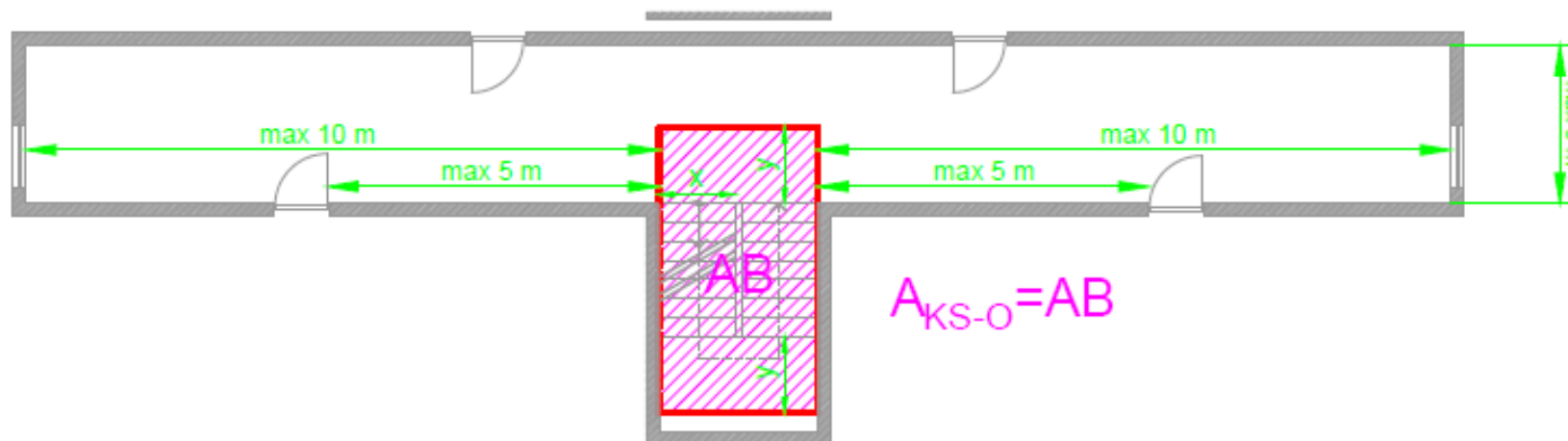
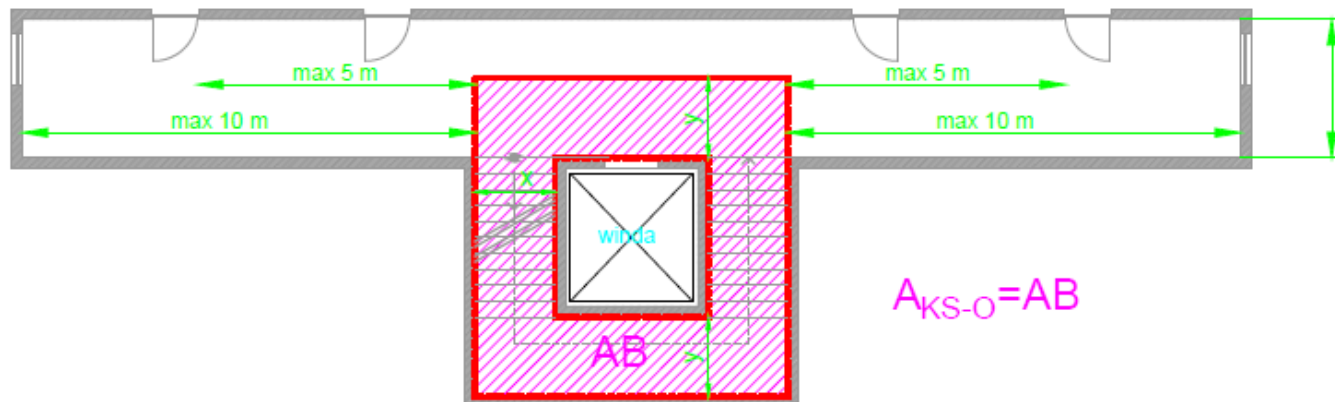
$$D \leq 25\%(A + B)$$

..... W innych przypadkach: analiza CFD

Jeżeli w klatce schodowej występują różne wartości powierzchni obliczeniowej  $A_{KS-0}$  na różnych kondygnacjach to do dalszych obliczeń należy wybrać największą z tych wartości.

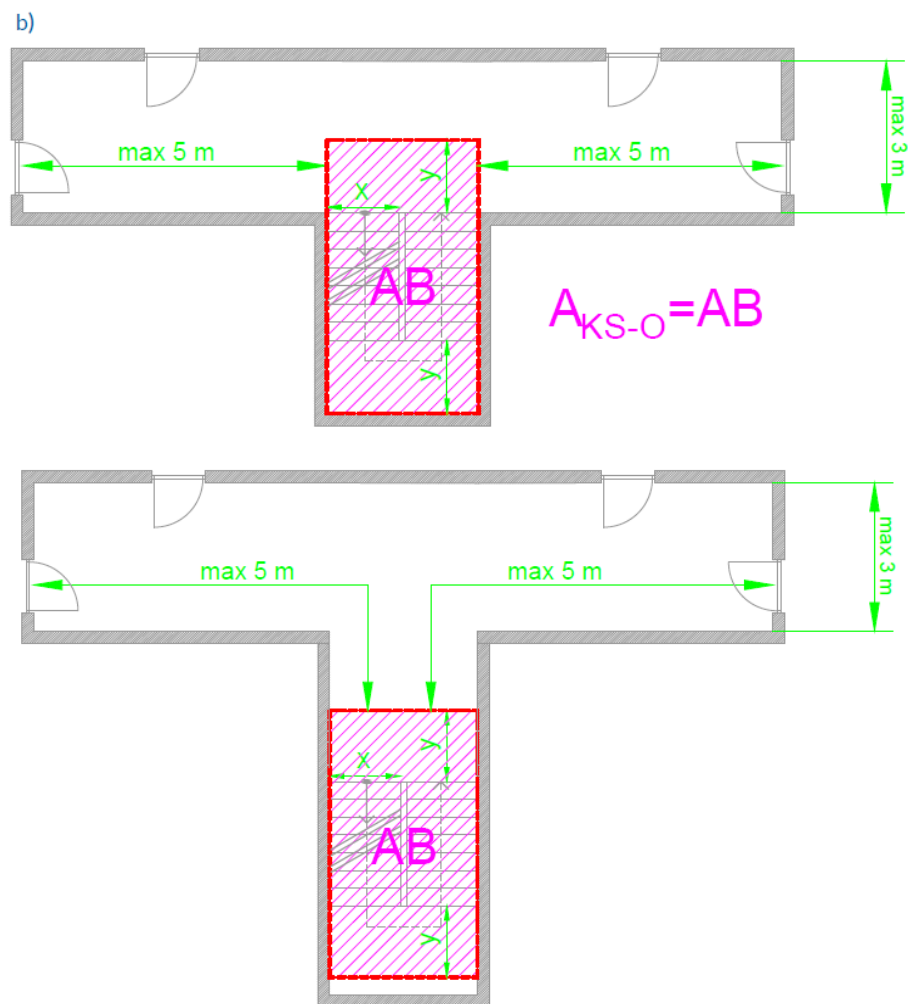
\* Źródło: Wytyczne CNBOP PIB W-0003:2016 załącznik 1

# Wyznaczanie powierzchni obliczeniowej $A_{KS-0}$ PRZYKŁADY \*



\* Źródło: Wytyczne CNBOP PIB W-0003:2016 załącznik 1

# Wyznaczanie powierzchni obliczeniowej $A_{KS-0}$ PRZYKŁADY \*



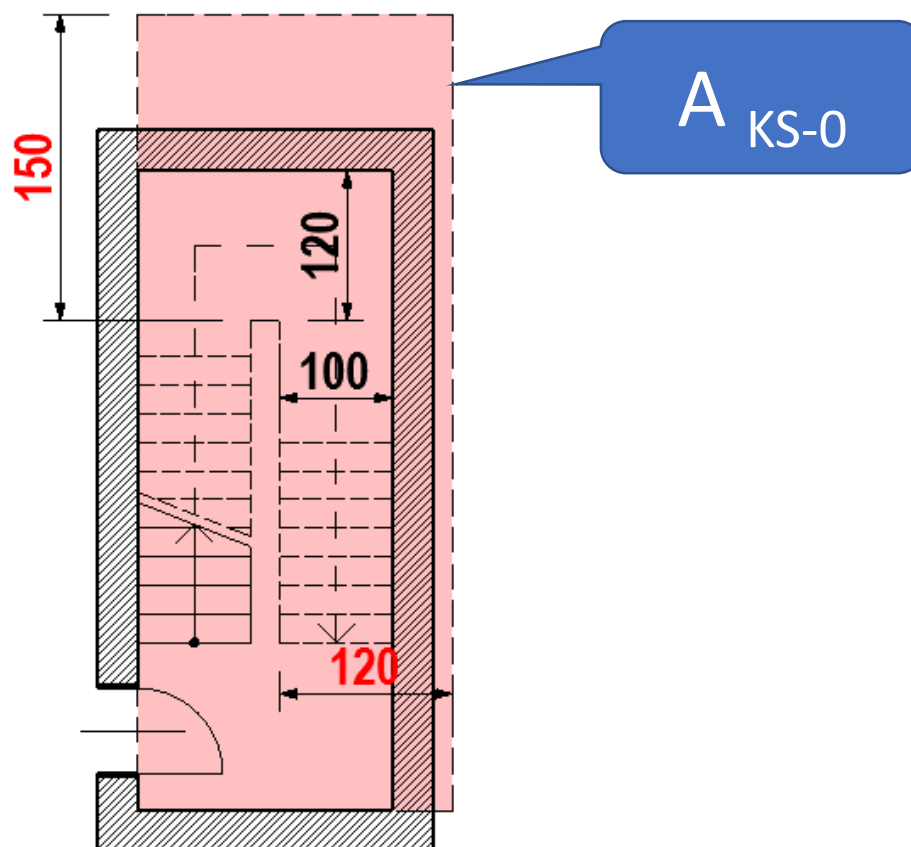
\* Źródło: Wytyczne CNBOP PIB W-0003:2016 załącznik 1



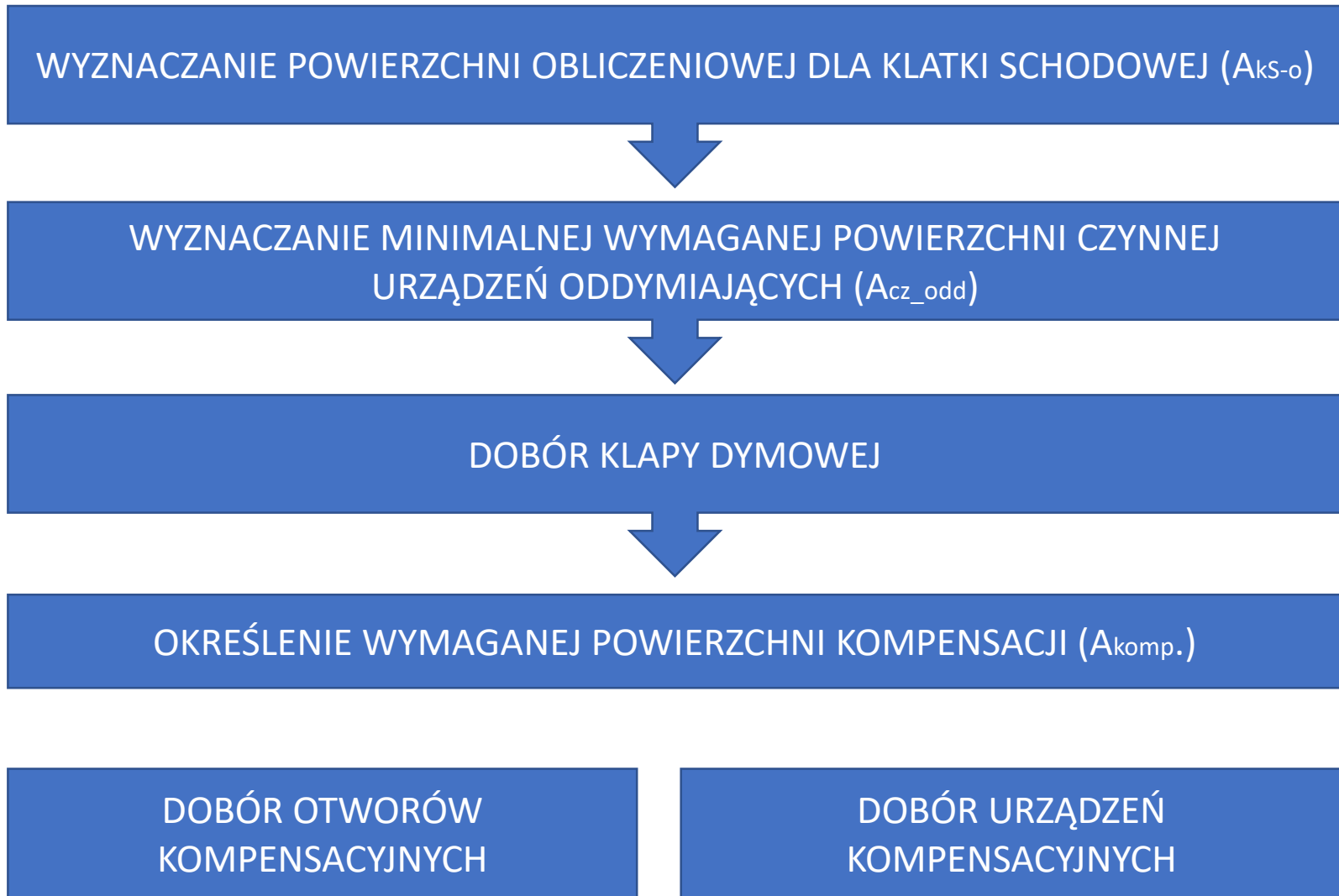
# Wyznaczanie powierzchni obliczeniowej $A_{KS-0}$

## PRZYKŁADY

wyznaczanie powierzchni obliczeniowej klatki budynku istniejącego,  
która nie spełnia wymagań aktualnych przepisów



# Metodyka obliczeń dla systemu oddymiania grawitacyjnego



## Metodyka obliczeń dla systemu oddymiania grawitacyjnego

Wyznaczanie powierzchni czynnej urządzeń oddymiających  $A_{cz.odd.}$  oraz dobór klapy dymowej

**Powierzchnia czynna klap** dymowych ( $A_{cz. odd.}$ ) wynosi co najmniej

**5% dla N, SN**

**7,5% dla W**

powierzchni obliczeniowej klatki schodowej ( $A_{KS-o}$ ).

Nie może być jednak mniejsza niż **1 m<sup>2</sup>**.

$$A_{cz. odd.} = 0,05 \cdot A_{KS-o} [m^2]$$

$$A_{cz. odd.} \geq 1,0 [m^2]$$

*Np.:*

$$A_{KS-o} = 16 m^2$$

$$A_{cz.odd.} = 0,05 * 16 = 0,8 m^2$$

*minimum to 1,0m<sup>2</sup>*

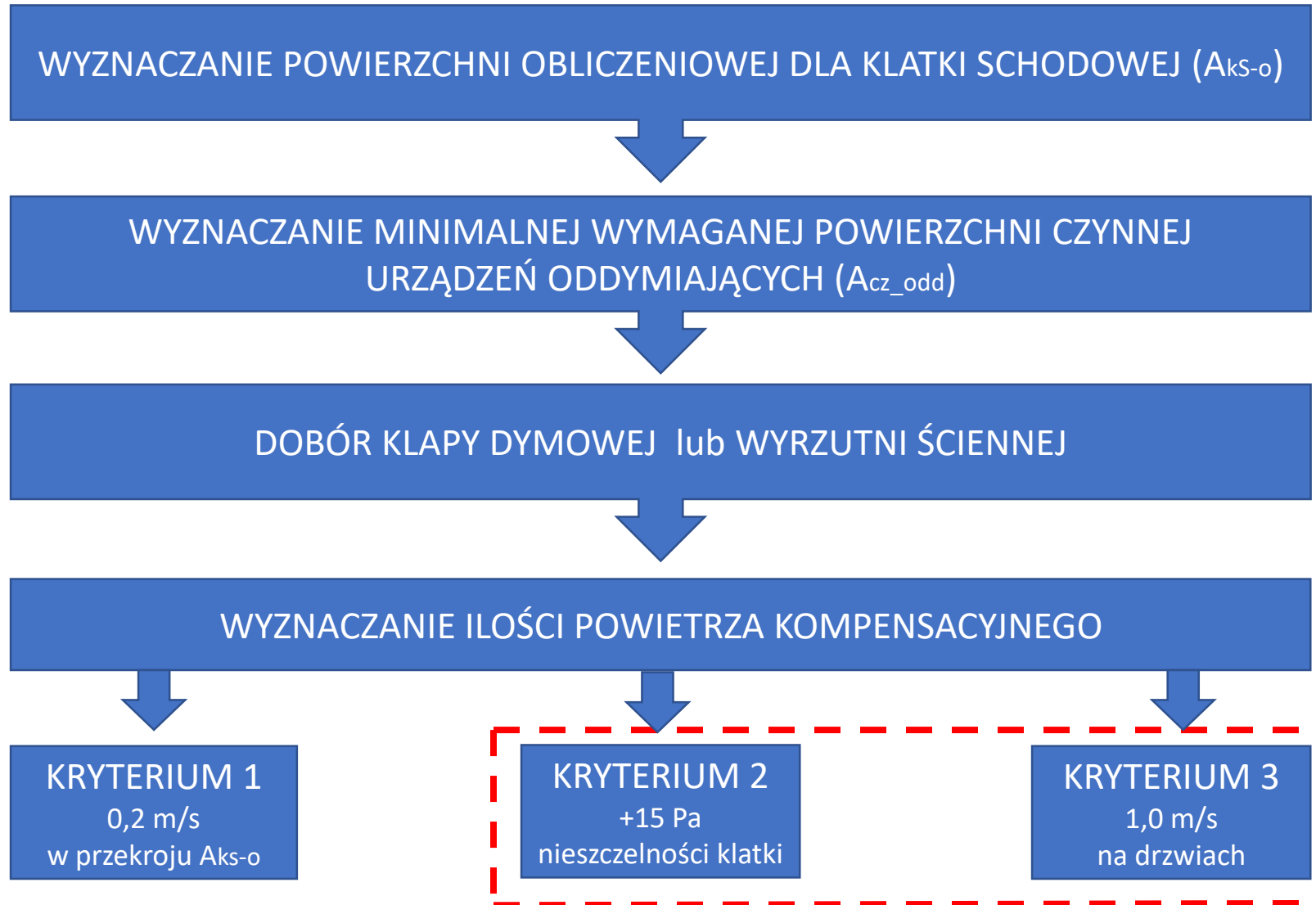
*a więc .....  **$A_{cz.odd.} = \geq 1,0m^2$***

# Metodyka obliczeń dla systemu oddymiania grawitacyjnego

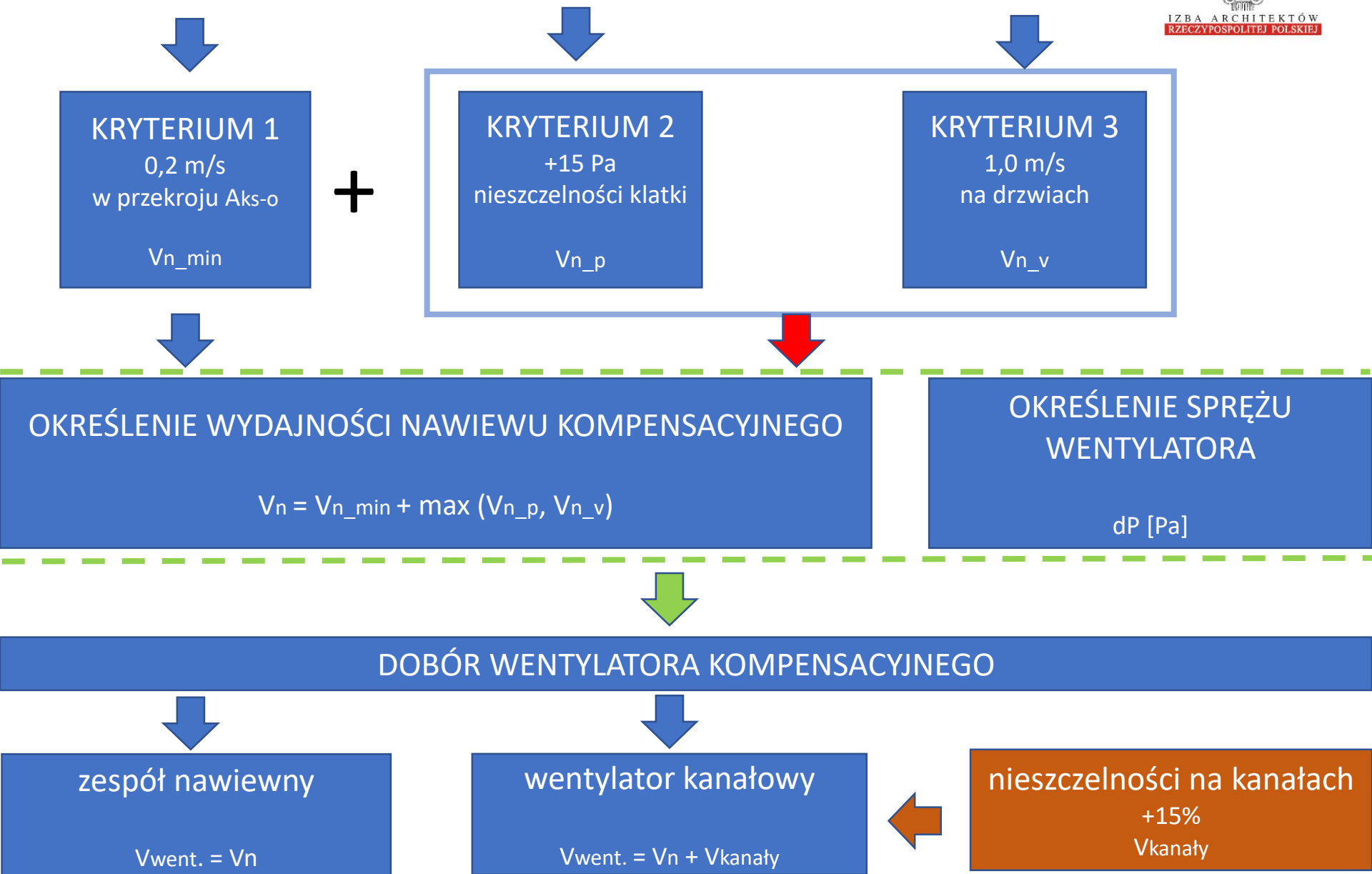
## Określenie powierzchni napływu powietrza kompensacyjnego $A_{komp}$ .

W zależności od sposobu, w jaki będzie kompensowane powietrze dla klatki, **powierzchnię napływu kompensacyjnego ( $A_{komp}$ ) należy wyznaczać jako:**

- a) **geometryczną** – w przypadku, gdy rozpatrujemy otwór do kompensacji (np. otwarte drzwi):
  
- b) **czynną** – jeżeli do dostarczania powietrza kompensacyjnego stosowane są urządzenia o znanej powierzchni czynnej (deklarowanej przez producenta na podstawie badań przeprowadzonych w niezależnym instytucie badawczym):
  
- c) **efektywną** – w przypadku gdy mamy do czynienia z urządzeniami kompensacyjnymi, dla których nie znamy współczynnika  $c_v$  (np. czerpnię ściennej, żaluzję, klapę itp., dla których producent nie wykonał badań aerodynamicznych i nie wyznaczył  $c_v$ ):



# Metodyka obliczeń dla systemu wspomaganego nawiewem mechanicznym

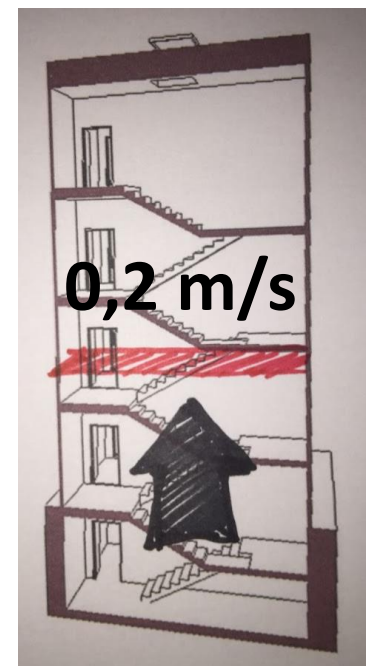


# Metodyka obliczeń dla systemu wspomaganego nawiewem mechanicznym

## Kryterium przepływu powietrza w przekroju obliczeniowym klatki schodowej:

Prędkość powietrza przepływającego przez obliczeniową powierzchnię klatki schodowej w kierunku prostopadłym do tej powierzchni powinna być na poziomie 0,2 m/s.

$$V_{n\_min} = 0,2 \cdot A_{KS-o} \cdot 3600 \text{ [m}^3/\text{h ]}$$



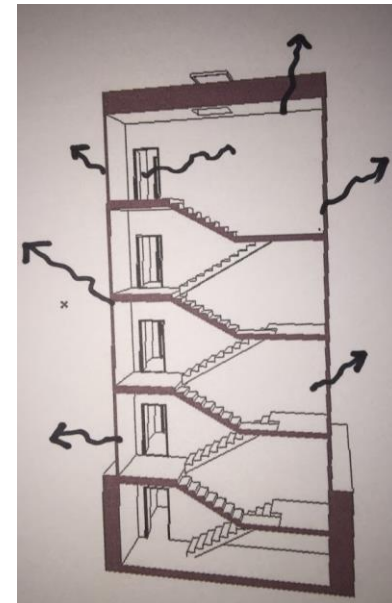
## Kryterium przepływu powietrza przez nieszczelności klatki – straty przy 15Pa

Powierzchnię nieszczelności klatki schodowej ( $A_e$ ) należy określić jako sumę nieszczelności wszystkich przegród budowlanych wydzielających klatkę schodową:

$$A_e = A_{e\_ściany} + A_{e\_strop} + A_{e\_drzwi} + A_{e\_okna} + A_{e\_inne} [m^2]$$

Do określenia powierzchni nieszczelności przegród należy korzystać ze współczynników podanych PN-EN 12101-6 (norma do obliczania systemów nadciśnieniowych)

$$V_{n1} = V_{n\_min} + V_{n\_p} [m^3/h]$$





# Metodyka obliczeń dla systemu wspomaganego nawiewem mechanicznym

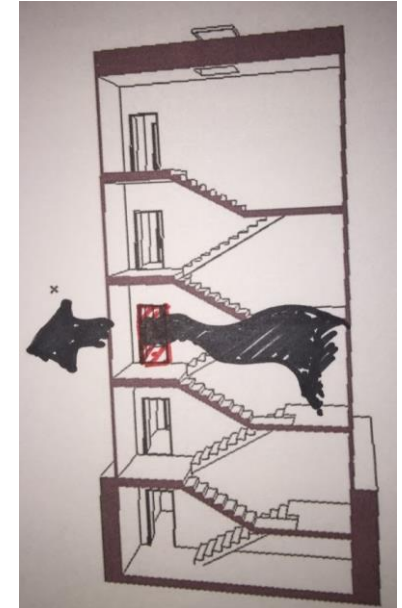
## Kryterium przepływu powietrza przez otwarte drzwi

Obliczeniowy strumień powietrza, jaki może wypłynąć z klatki schodowej przez dowolne drzwi łączące klatkę z przestrzenią do niej przyległą, określa się na podstawie wymiaru tych drzwi i przy założeniu przepływu powietrza z prędkością **1,0 m/s**:

$$V_{n_v} = 1,0 \cdot A_{drzwi} \cdot 3600 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$V_{n2} = V_{n_{min}} + V_{n_v} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

**1 m/s**



$$V_n = \max(V_{n1}; V_{n2}) \text{ [m}^3\text{/h]}$$

## Dobór wentylatora nawiewnego

Wydajność wentylatora nawiewającego powietrze kompensacyjne do klatki schodowej  $V_{went}$  określamy jako:

- a) równą obliczonemu strumieniowi powietrza kompensacyjnego  $V_n$  (gdy stosujemy wentylator osiowy zlokalizowany bezpośrednio w ścianie zewnętrznej klatki):

$$V_{went} = V_n \text{ [m}^3\text{/h]}$$

- b) powiększoną o przecieki na kanałach wentylacyjnych (gdy stosujemy wentylator kanałowy):

$$V_{went} = V_n + V_{kanały} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Uwzględniając wymiary kanałów i ich klasę szczelności, przecieki można obliczyć w sposób dokładny, lub można założyć nieszczelności kanałów na poziomie 15% i skorzystać ze wzoru:

$$V_{kanały} = 0,15 \cdot V_n \text{ [m}^3\text{/h]}$$

# ZASADY PROWADZENIA ANALIZY NUMERYCZNEJ DLA SYSTEMÓW ODDYMIANIA KLATEK

**Stosuje się kiedy wystąpi choćby jeden z poniższych warunków:**

- powierzchnia klatki schodowej (AKS) na dowolnej kondygnacji jest większa niż 40 m<sup>2</sup>;
- przestrzeń klatki schodowej jest połączona z przyległymi korytarzami lub holami i długość dojścia z najbardziej oddalonych drzwi do granicy powierzchni obliczeniowej klatki schodowej jest większa niż 5 m (granice powierzchni obliczeniowej klatki schodowej patrz Załącznik 1);
- przestrzeń klatki schodowej jest połączona z przyległymi korytarzami i holami o długości dojścia od granicy powierzchni obliczeniowej klatki schodowej do końca korytarza większej niż 10 m;
- szerokość korytarzy połączonych z klatką schodową niewydzieloną przekracza 3 m;
- klatka schodowa charakteryzuje się architekturą inną niż opisane w wytycznych
- powierzchnia pozostałych otworów międzykondygnacyjnych nie spełnia warunku:  $C \leq 10\% (A+B)$ , (o którym mowa w rozdziale 6.2);
- powierzchnia duszy schodów nie spełnia warunku:  $D \leq 25\% (A+B)$ ,
- klatka stanowi pionową drogę ewakuacji ludzi w budynku wysokim zaliczanym do kategorii zagrożenia ludzi ZL IV,
- napływ powietrza kompensacyjnego, w systemie oddymiania grawitacyjnego, odbywa się przez dwoje drzwi, w układzie szeregowym, łączących przestrzeń klatki schodowej z przestrzenią zewnętrzną, oddalonych od siebie o więcej niż 5 m.

# ZASADY PROWADZENIA ANALIZY NUMERYCZNEJ DLA SYSTEMÓW ODDYMIANIA KLATEK

## Podstawowe wytyczne do symulacji CFD:

1. Lokalizacji źródła testowego na drugiej kondygnacji nadziemnej użytkowej
2. Czas trwania symulacji : 20 min lub do czasu osiągnięcia kryteriów oceny
3. Szczegółowe wytyczne odnośnie modelu CFD (siatka zalecana 10x10x10cm)
4. Szczegółowe wytyczne odnośnie źródła testowego
5. Szczegółowe wytyczne odnośnie scenariusza symulacji (czas trwania czas aktywacji 360s)
6. Szczegółowe wytyczne odnośnie warunków parametrów środowiskowych
7. Wymagany raport analizy CFD

**Dziękuję za uwagę**