

# TRUDNOŚCI PRZY PROJEKTOWANIU SYSTEMÓW RÓZNICOWANIA CIŚNIENIA W BUDYNKACH I OBIEKTACH INŻYNIERYJNYCH : PRZYKŁADY PROJEKTOWE.

ZMIANY W PROJEKTOWANIU  
W OPARCIU O NOWĄ NORMĘ  
PN-EN 12101-13:2022-09



16.02.2023

Mateusz Chorowicz



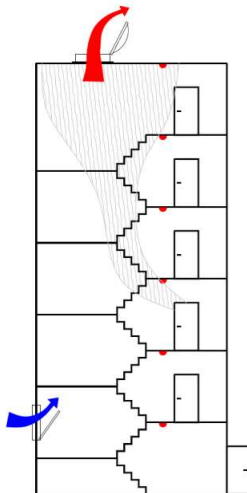
# Agenda:

- Wymagania techniczne dla budynków nowoprojektowanych, istniejących i obiektów inżynieryjnych – przepisy prawne.
- Dostosowanie budynków istniejących do obowiązujących przepisów.
- Budynki wysokie / wysokościowe
- Obiekty inżynieryjne – silosy.
- Obiekty inżynieryjne – tunele.
- Teoria, praktyka i projektowanie
- Podsumowanie.

# Rozwiązania techniczne

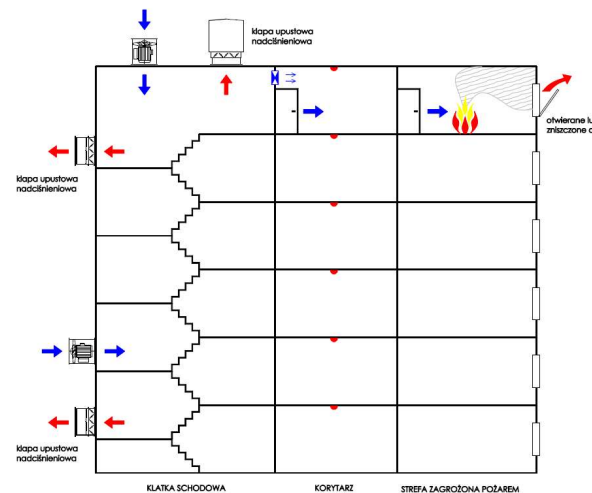
## Porównanie sposobów ochrony pożarowej pionowych dróg ewakuacyjnych

### oddymianie



- zadymiona droga ewakuacji (-),
- narzucone umiejscowienie urządzeń (-),
- nieskomplikowane met. obliczeniowe (+).

### nadciśnienie/napowietrzanie



- droga ewakuacji wolna od dymu (+),
- umiejscowienie urządzeń (+),
- złożoność met. obliczeniowych w zależności od wybranej klasy systemu (+/-).

# Rozwiązania techniczne

- **Oddymianie:**

*Usuwanie dymu oraz trujących gazów z pomieszczeń w celu ułatwienia ewakuacji i usprawnienia przeprowadzenia akcji gaśniczej*

- **Zapobieganie zadymieniu:**

*Wytworzenie nadciśnienia (fizycznej bariery) na drodze ewakuacyjnej i zatrzymanie dymu w strefie objętej pożarem (utrzymanie dróg ewakuacyjnych wolnych od dymu).*

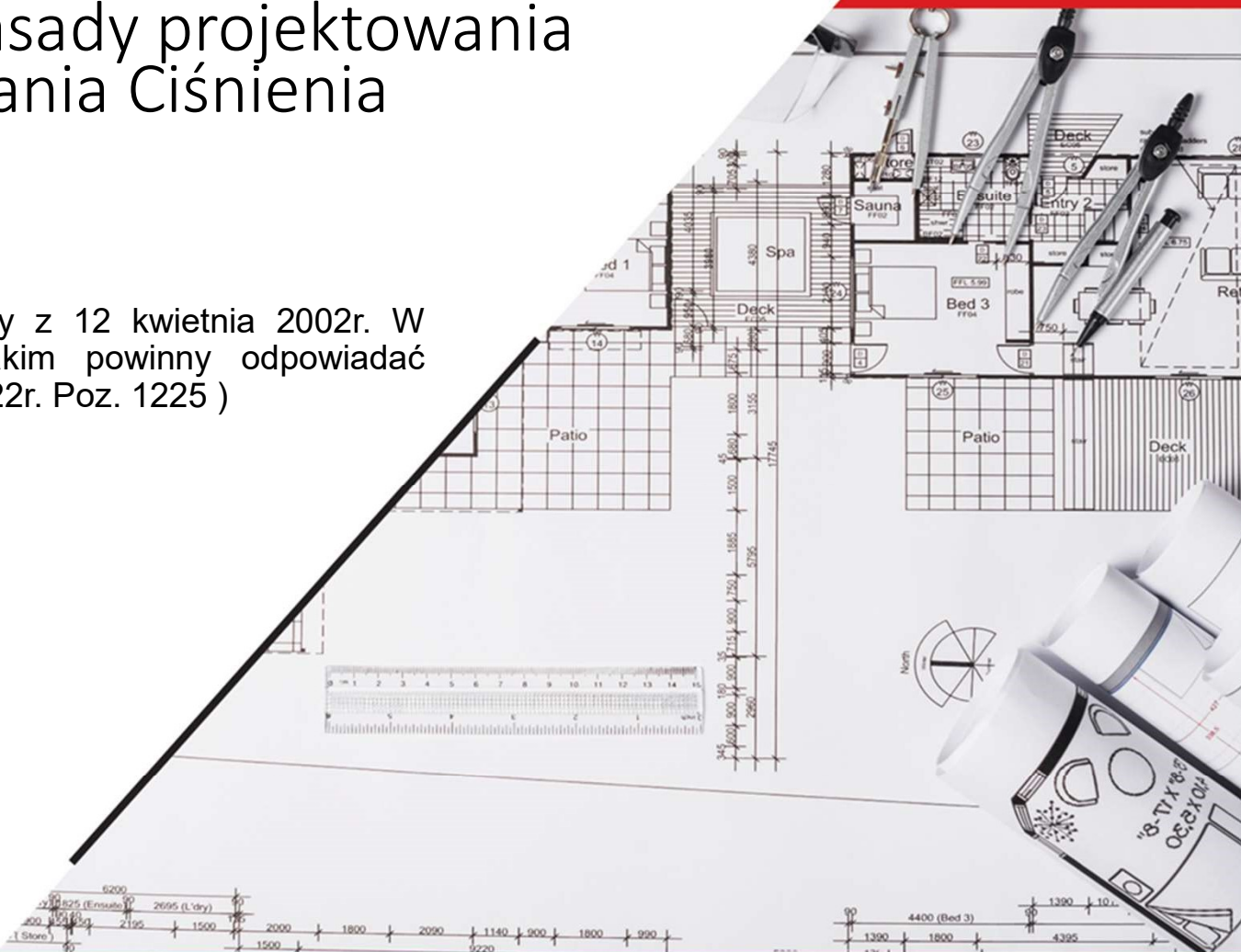
Właściwe zabezpieczenie dróg ewakuacyjnych pozwala na bezpieczną i sprawną ewakuację ludzi z obszaru zagrożonego pożarem, ułatwia prowadzenie akcji gaśniczej oraz umożliwia ograniczenie szkód pożarowych spowodowanych dymem, gorącymi gazami pożarowymi i produktami termicznego rozkładu.



# Dokumenty regulujące konieczność zastosowania oraz zasady projektowania Systemów Różnicowania Ciśnienia

## - SRC

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022r. Poz. 1225 )
- Instrukcja ITB nr 378/2002
- ~~PN-EN 12101-6:2007~~
- PN-EN 12101-6:2022
- PN-EN 12101-13:2022



# Regulacje prawne

|        | niskie<br>(N)<br>( < 12 m) | średniowysokie<br>(SW)<br>(12 – 25 m) | wysokie<br>(W)<br>(25 – 55 m) | wysokościowe<br>(WW)<br>(>55m) |
|--------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| ZL I   | brak                       | O/N                                   | N**                           | N**                            |
| ZL II  | O/N                        | O/N                                   | N**                           | N**                            |
| ZL III | brak                       | O/N                                   | N**                           | N**                            |
| ZL IV  | brak                       | brak                                  | brak/O*/N*                    | O*/N                           |
| ZL V   | brak                       | O/N                                   | N**                           | N**                            |
| PM     | O/N                        | O/N                                   | O/N**                         | N**                            |

O - oddymianie;

N - napowietrzanie;

\* budynki wykonane bez przedsionków jeżeli zastosujemy między innymi "O" lub "N"

\*\* zabezpieczenie przed zadymieniem poziomych dróg ewakuacyjnych

§ 245, 246, 247

Wymagania prawne dla budynków WT (Dz. U. 2022 r. poz. 1225)

# Regulacje prawne

## SZYBY WINDOWE

**§ 253.** 1. W budynku ZL I, ZL II, ZL III lub ZL V, mającym kondygnację z posadzką na wysokości powyżej 25 m ponad poziomem terenu przy najniższym położonym wejściu do budynku oraz w budynku wysokościowym (WW) ZL IV przynajmniej jeden dźwig powinien być przystosowany do potrzeb ekip ratowniczych, spełniając wymagania Polskiej Normy dotyczącej dźwigów dla straży pożarnej. Dźwig dla ekip ratowniczych powinien zapewniać dostęp do każdej strefy pożarowej na kondygnacji, bezpośrednio lub drogami komunikacji ogólnej.

**§ 253.** 4. Szyb dźwigu dla ekip ratowniczych powinien być wyposażony w urządzenia zapobiegające zadymieniu.

# Instrukcja ITB 378/2002 (*Projektowanie instalacji wentylacji pożarowej dróg ewakuacyjnych w budynkach wysokich i wysokościowych*)

**Rozwiązanie A** (rozdzielenie systemu zapobiegającego zadymieniu klatki schodowej i przedsionków przeciwpożarowych od systemu wentylacji oddymiającej korytarz ewakuacyjny przez zastosowanie w przedsionkach oddzielnej instalacji nawiewno – wyciągowej).

| KLATKA SCHODOWA  | PRZEDSIONEK PRZECIWPOŻAROWY                                     | KORYTARZ EWAKUACYJNY  |
|--|---|---|
| nadciśnienie 20-80 Pa  | $Q_n \geq 720 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ pow. przedsionka | nawiew bezpośredni, $Q_{\min}=3600 \text{ m}^3/\text{h}$                |
| $v \geq 0,5 \text{ m/s}$ przez drzwi zewnętrzne klatki oraz przez drzwi na piętrze objętym pożarem | $Q_w \leq 90\% Q_n$<br>zamknięte drzwi – różnicowanie ciśnienia | $Q_w \geq 130\% Q_n$<br>odległości między kratkami zgodnie z wytycznymi |

**Rozwiązanie B** (połączenie systemu zabezpieczającego przed zadymieniem klatkę schodową i przedsionki przeciwpożarowe z systemem wentylacji oddymiającej korytarz).

| KLATKA SCHODOWA  | PRZEDSIONEK PRZECIWPOŻAROWY  | KORYTARZ EWAKUACYJNY  |
|--|--|---|
| nadciśnienie 20-80 Pa  | nawiew $v \geq 1 \text{ m/s}$  | nawiew pośredni – kłapa transferowa;<br>$v \leq 5 \text{ m/s}$          |
| $v \geq 0,5 \text{ m/s}$ przez drzwi zewnętrzne klatki oraz przez drzwi na piętrze objętym pożarem | kłapa transferowa min. E60<br>zamknięte drzwi – różnicowanie ciśnienia | $Q_w \geq 130\% Q_n$<br>odległości między kratkami zgodnie z wytycznymi |



# Instrukcja ITB 378/2002 (*Projektowanie instalacji wentylacji pożarowej dróg ewakuacyjnych w budynkach wysokich i wysokościowych*)

**Kombinacja rozwiązań A i B:** Zabezpieczenie dróg ewakuacyjnych przed zadymieniem może odbywać się również przy zastosowaniu systemu wentylacji pożarowej, stanowiącego kombinację rozwiązań A i B.

| HOL WEJŚCIOWY  |   | SZYB DŹWIGU DLA EKIP RATOWNICZYCH  |
|--|---|--|
| WYCIĄG   | NAWIEW  |  |
| instalacja mechaniczna<br><br>$Q \geq 3600 \text{ m}^3/\text{h}$ na każde $100 \text{ m}^2$ pow. holu i jednocześnie nie mniej niż $5400 \text{ m}^3/\text{h}$ | wysokość holu $H_h \leq 5 \text{ m}$            | wysokość holu $H_h > 5 \text{ m}$  |
|  | nawiew mechaniczny<br><br>$Q_{nh} = 0,7 Q_{wh}$ | nawiew grawitacyjny<br><br>$v \leq 5 \text{ m/s} \rightarrow A$ otworów nawiewnych |
|  |   | różnica ciśnień <b>około 50 Pa</b> pomiędzy szybem dźwigu a powierzchnią użytkową  |

# Norma PN-EN-12101- 6:2007 (systemy kontroli rozprzestrzeniania dymu i ciepła - Część 6: Wymagania techniczne dotyczące systemów różnicowania ciśnień. Zestawy urządzeń) - WYCOFANA

| Klasa systemu | Przykłady zastosowania   |
|---------------|--|
| Klasa A       | dla środków ewakuacji , ochrona na miejscu (np. budynki mieszkalne wielorodzinne)    |
| Klasa B       | dla środków ewakuacji i akcji gaśniczej (np. biurowe W i WW)                         |
| Klasa C       | dla środków ewakuacji – ewakuacja jednoczesna (np. użyteczności publicznej, biurowe) |
| Klasa D       | dla środków ewakuacji – ryzyko snu, niezajomość obiektu (np. hotele, schroniska)     |
| Klasa E       | dla środków ewakuacji przez ewakuację stopniową (np. szpitale)                       |
| Klasa F       | system gaśniczy i środki ewakuacji (np. przedsionki o wielu wyjściach)               |

- **siła** przyłożona do klamki drzwi < **100 N**,
- **nadciśnienie** na drodze ewakuacyjnej **50 Pa +/- 10%**,
- **prędkość powietrza** przy otwartych drzwiach **0,75 m/s** (ewakuacja), **2 m/s** (ewakuacja + działania ekip ratowniczych),
- **upust powietrza** ze strefy objętej pożarem,
- **gotowość systemu** do pracy po **60 s.** od chwili wywołania alarmu pożarowego,
- **czas reakcji** systemu na zmiany ciśnienia < **3 s** (wydajność systemu na poziomie 90%).

Norma PN-EN-12101- 13:2022 (*System różnicowania ciśnień – Metody projektowania i obliczeń, montaż, próby odbiorcze, rutynowa badania i konserwacja*)

- Wymagania projektowe układu SRC (Tabela 1):

| Parametr                         | Klasa 1                 | Klasa 2              |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Siła potrzebna do otwarcia drzwi | $\leq 100 \text{ N}$    |                      |
| Różnica ciśnień                  | $\geq 30 \text{ Pa}$    |                      |
| Prędkość przepływu powietrza     | $\geq 1 \text{ m/s}$    | $\geq 2 \text{ m/s}$ |
| Czas inicjalizacji               | $\leq 60 \text{ sek.}$  |                      |
| Czas działania                   | $\leq 120 \text{ sek.}$ |                      |
| Czas reakcji                     | $\leq 5 \text{ sek.}$   |                      |

# Norma PN-EN-12101- 13:2022 (*System różnicowania ciśnień – Metody projektowania i obliczeń, montaż, próby odbiorcze, rutynowa badania i konserwacja*)

## **Klasa 1** wymagana jest:

- w budynkach z automatycznymi wodnymi instalacjami gaśniczymi, które aktywują się po wykryciu temperatury  $\leq 72^{\circ}\text{C}$ , przy wskaźniku czasu reakcji  $\leq \text{RTI } 50$  lub
- w budynkach mieszkalnych poniżej granicy zabudowy wysokościowej (zgodnie z wymaganiami krajowymi) lub
- w budynkach mieszkalnych, jeżeli pomiędzy przestrzenią chronioną i potencjalnym źródłem ognia i drzwiami samozamykającymi występują co najmniej dwa pomieszczenia bez obciążenia ogniowego lub
- jeżeli została zaakceptowana przez organy właściwe.

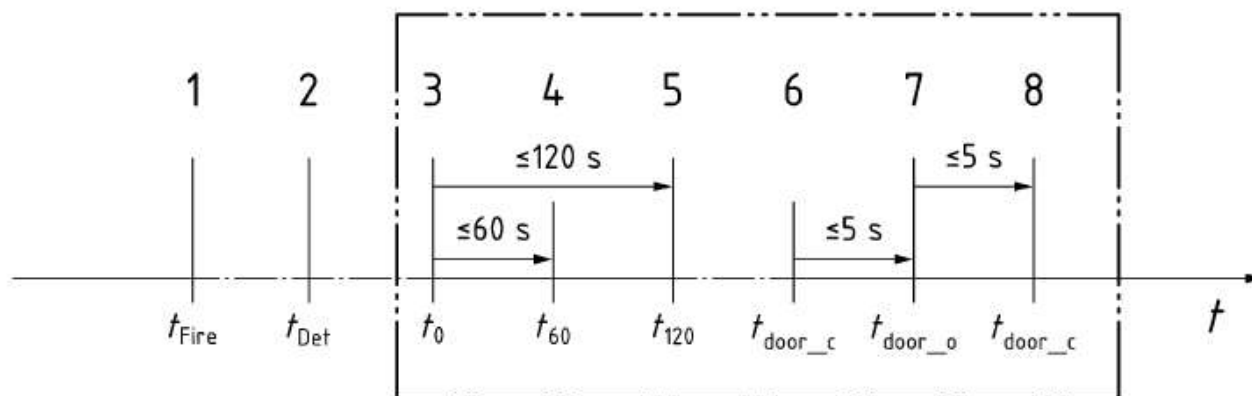
Norma PN-EN-12101- 13:2022 (*System różnicowania ciśnień – Metody projektowania i obliczeń, montaż, próby odbiorcze, rutynowa badania i konserwacja*)

**Klasa 2** wymagana jest:

- jeżeli wymagania Klasy 1 nie są wystarczające lub nie mają zastosowania lub
- w budynkach bez automatycznych wodnych instalacji gaśniczych lub
- jeżeli wymagają tego organy właściwe.



# Definicje przedziałów czasowych:



## Legenda

|   |                     |   |
|---|---------------------|---|
| 1 | $t_{\text{Fire}}$   | rozpoczęcie pożaru                          |
| 2 | $t_{\text{Det}}$    | wykrycie pożaru                             |
| 3 | $t_0$               | aktywacja układu różnicowania ciśnień (PDS) |
| 4 | $t_{60}$            | czas inicjalizacji                          |
| 5 | $t_{120}$           | czas działania                              |
| 6 | $t_{\text{Door}_c}$ | drzwi zamknięte                             |
| 7 | $t_{\text{Door}_o}$ | drzwi otwarte                               |
| 8 | $t_{\text{Door}_c}$ | drzwi zamknięte                             |
| t |                     | czas  |

## Nawiew powietrza do przestrzeni klatki schodowej.

- Wymagany jest odpowiednia zwymiarowany aktywny nawiew w celu zapewnienia zgodności z parametrami podanymi w Tabeli 1.
- Punkty nawiewu powietrza w klatce schodowej nie powinny znajdować się поблизу drzwi (równoległe lub przeciwległe)
- Prędkość nawiewu powietrza z punktów nawiewnych na klatce schodowej nie powinna być większa niż 5 m/s.
- Zaleca się niższe prędkości nawiewu powietrza.

## Nawiew powietrza do szybu dźwigu pożarowego.

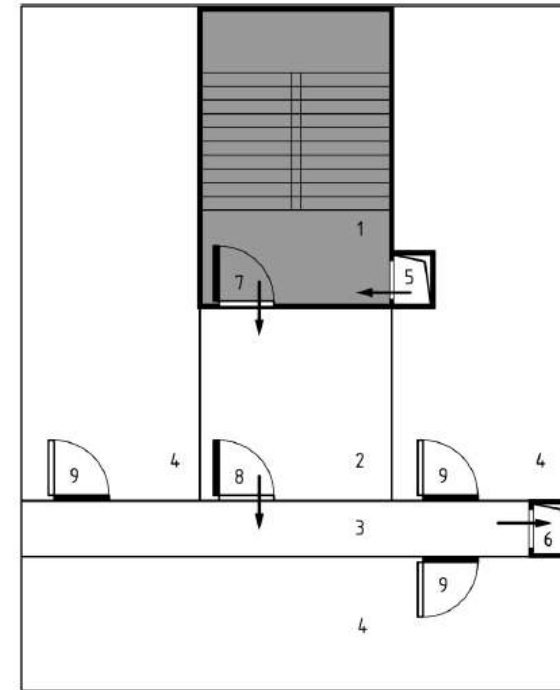
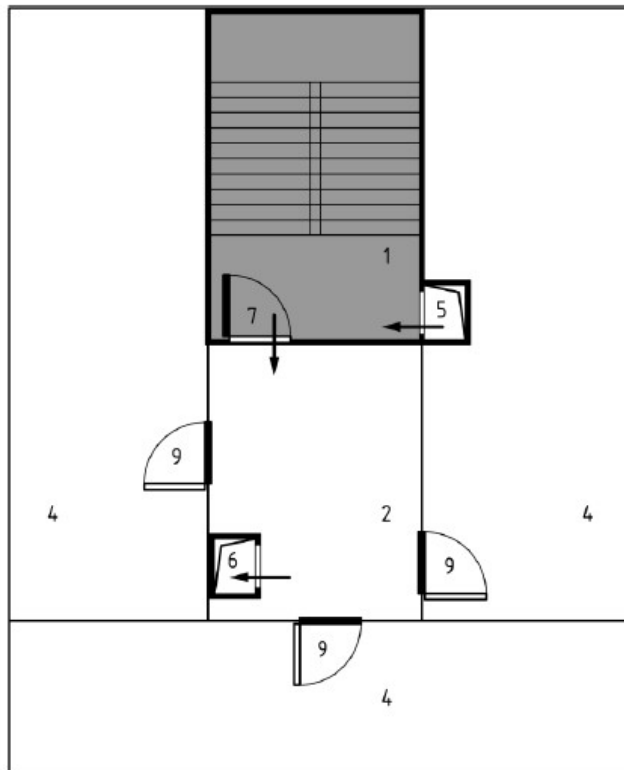
Przy projektowaniu nawiewu do windy ratowniczej należy zapewnić:

- ograniczenie prędkości nawiewu powietrza do maks. 3 m/s lub
- ustawienie wlotu powietrza w górnej części szybu lub
- ustawienie wlotu powietrza w najniższym możliwym położeniu w odniesieniu do najniższego położenia kabiny oraz powyżej maksymalnego możliwego poziomu wody w podszybiu.

### UWAGA:

ustawienie wlotu powietrza w najniższym możliwym położeniu w odniesieniu do najniższego położenia kabiny oraz powyżej maksymalnego możliwego poziomu wody w podszybiu.

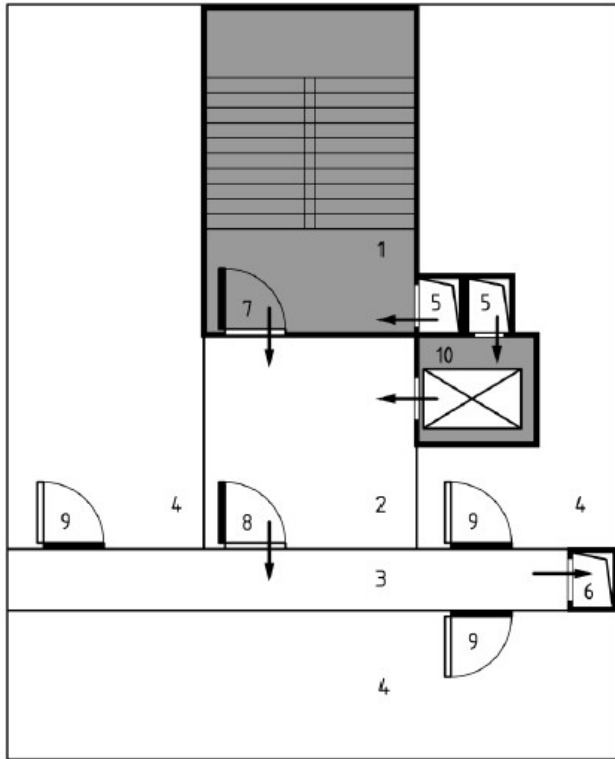
# Możliwości zastosowania SRC.



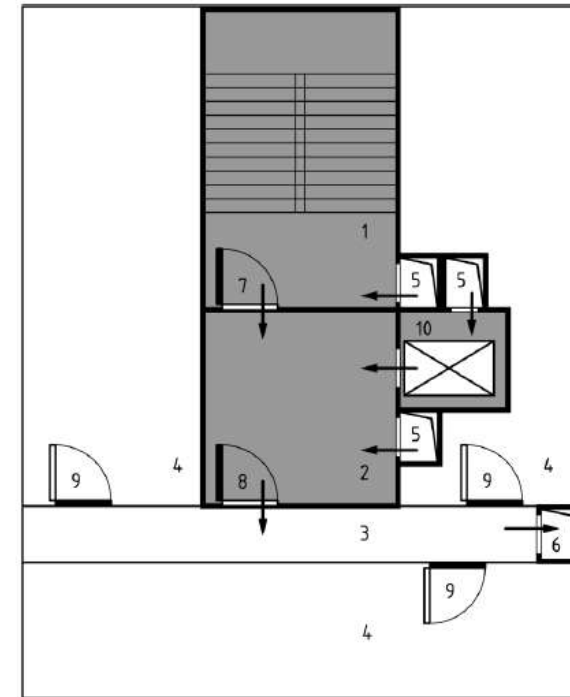
## Legenda

- |  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
| 1 klatka schodowa                            | 6 wywiew  | ← kierunek przepływu powietrza |
| 2 hol  | 7 drzwi do klatki schodowej                         | ■ przestrzeń chroniona         |
| 3 korytarz                                   | 8 drzwi do holu                                     |                                |
| 4 pomieszczenia, w których przebywają ludzie | 9 drzwi do pomieszczeń, w których przebywają ludzie |                                |
| 5 nawiew                                     | 10 —  |                                |

# Możliwości zastosowania SRC.



Pomiędzy klatką schodową (1) i holem (2) można zamontować klapę strumienia powietrza (transferową), aby zapewnić wzrost ciśnienia w holu.



## Legenda

- |  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
| 1 klatka schodowa                            | 6 wywiew  | ← kierunek przepływu powietrza |
| 2 hol  | 7 drzwi do klatki schodowej                         | ■ przestrzeń chroniona         |
| 3 korytarz                                   | 8 drzwi do holu                                     |                                |
| 4 pomieszczenia, w których przebywają ludzie | 9 drzwi do pomieszczeń, w których przebywają ludzie |                                |
| 5 nawiew                                     | 10 dźwigi pożarowe                                  |                                |



## Wymagania dotyczące kontroli ciśnienia.

Aby spełnić wymagania podane w Tabeli 1 w odniesieniu do wymaganych czasów reakcji przy otwarciu i zamknięciu drzwi, należy stosować urządzenia do kontroli różnicy ciśnień i objętości powietrza.

Kontrola ciśnienia może być realizowana poprzez:

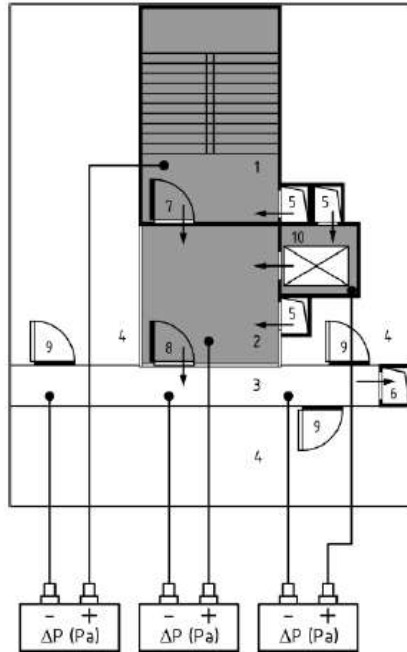
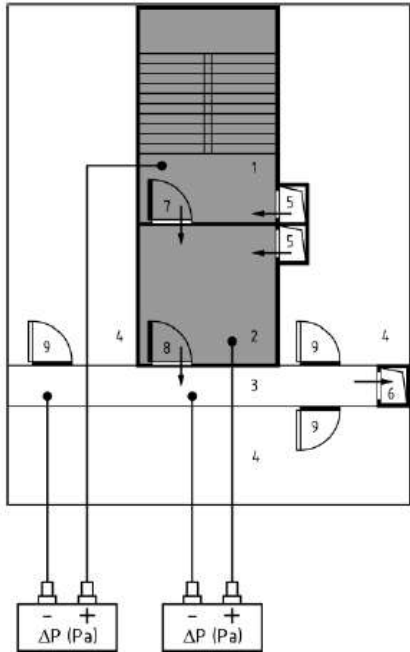
- urządzenia nadmiarowe ciśnieniowe (odprowadzające ciśnienie bezpośrednio lub przez odpowiednie kanały z przestrzeni o obniżeniu ciśnieniu na zewnątrz), np. klapa nadmiarowo upustowa, lub
- kontrolę objętości odprowadzanego powietrza (np. regulacja prędkości wentylatora, sterowanie klapami, rozwiązania obejściowe).

Wszystkie elementy służące do kontroli ciśnienia (np. wentylator nawiewny, klapa kontroli ciśnienia, czujniki ciśnienia, falownik) muszą pracować całościowo jako zestaw zgodny z normą EN 12101-6.

**UWAGA:**

W zależności od chronionej przestrzeni może być wymagany więcej niż jeden niezależny zestaw.

# Próby i pomiary.



## Różnica ciśnień:

- Wszystkie drzwi są zamknięte.

## Prędkość powietrza:

- Przez drzwi 8 (1 lub 2 m/s), zgodnie z projektem
- Drzwi 7 są otwarte i/lub zamknięte.
- Wszystkie pozostałe drzwi (9) są zamknięte.
- Końcowe drzwi wyjściowe zgodnie z pkt 5.4 i projektem

## Siła potrzebna do otwarcia drzwi:

- Drzwi 7 (drzwi 8 otwarte i/lub zamknięte)
- Drzwi 8 (drzwi 7 otwarte i/lub zamknięte)
- Wszystkie pozostałe drzwi są zamknięte.

## Położenie kabiny dźwigu:

Położenie kabin(-y) dźwigu, jak również ich/jej drzwi jest zgodne z projektem lub wymogami krajowymi.

- Próba różnicy ciśnień.
- Próba prędkości powietrza.
- Próba statycznej siły potrzebnej do otwarcia drzwi
- Próba czasu reakcji dynamicznej układu SRC.

## Konserwacja.

- Należy przestrzegać określonego reżimu konserwacji dla każdego podzespołu, zgodnie z wymaganiami producenta zawartymi w wykazie podzespołów.
- Jeśli podczas rutynowych prób stwierdzone zostaną problemy dotyczące konserwacji, należy je niezwłocznie rozwiązać zgodnie z wymaganiami producenta.
- Należy opracować rejestr konserwacji i stanu końcowego każdego podzespołu. Naprawić wszelkie awarie. Zapisać wszelkie stwierdzone awarie usterki lub ich brak.
- Zużyte lub uszkodzone podzespoły, części lub materiały należy wymieniać wyłącznie na nowe, oryginalne elementy. Całe podzespoły można wymieniać na alternatywne całe podzespoły na podstawie porad kompetentnych udzielonych przez kompetentne osoby, takie jak dostawca układu PDS lub producent podzespołów.

# Dostosowanie budynków istniejących do obowiązujących przepisów.

- **WT (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225) :**

## **§ 2.1.**

„Przepisy rozporządzenia stosuje się przy projektowaniu, budowie i przebudowie oraz przy zmianie sposobu użytkowania budynków oraz budowli nadziemnych i podziemnych spełniających funkcje użytkowe budynków, a także do związanych z nimi urządzeń budowlanych, z zastrzeżeniem § 135 ust. 10 oraz § 207 ust. 2.”

- **Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. (Dz. U. z 2022 poz. 2057) o ochronie przeciwpożarowej z poz. zm. :**

## **Art. 3.1.**

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

# Rozwiązania zamienne:

- **WT (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225) :**

## § 2.2.

„(..) wymagania, o których mowa w § 1, mogą być spełnione w sposób inny niż określony w rozporządzeniu, stosownie do wskazań ekspertyzy technicznej właściwej jednostki badawczo-rozwojowej albo rzeczoznawcy budowlanego oraz do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzgodnionych z właściwym komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej lub państwowym wojewódzkim inspektorem sanitarnym, odpowiednio do przedmiotu tej ekspertyzy.”

- **Rozporządzenie MSWiA w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z dnia 20 lipca 2022 (Dz. U. z 2022 r. poz. 1620)**

## § 1.2.

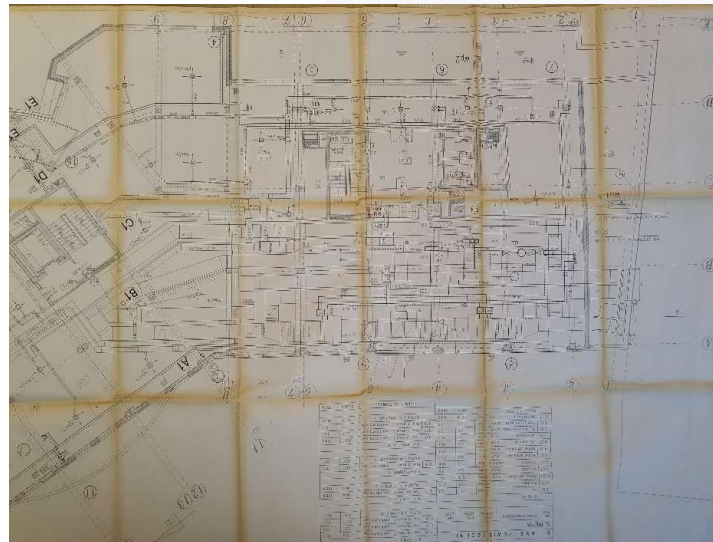
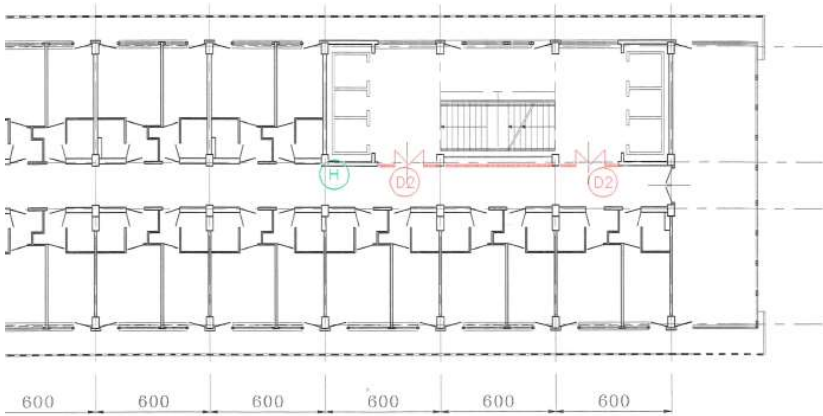
„W przypadkach szczególnie uzasadnionych uwarunkowaniami lokalnymi, wskazanymi w ekspertyzie technicznej rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych dopuszcza się, w uzgodnieniu z właściwym miejscowo komendantem wojewódzkim Państwowej Straży Pożarnej, stosowanie rozwiązań zamiennych w stosunku do wymienionych w §19, §23, §24 i §25 ust. 1, 2, 5, i 6 oraz w §27 ust. 1 i 2, §28 ust. 1, §29 ust. 1 i §38 ust. 1, zapewniających nie pogorszenie warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu.”







# Trudności w projektowaniu SRC w budynku istniejącym:

- Stan techniczny budynku.
- Jakość i wiek dokumentacji istniejącej.
- Brak miejsca na nowoprojektowane instalacje.
- Zapisy w ekspertyzie (dojścia, przejścia ewakuacyjne, strefy pożarowe, itp.).
- Koordynacja międzybranżowa.
- Rozwiązania zastępcze.
- Ustalenia z konserwatorem zabytków.
- Wymagania Inwestora.
- Projekt, a wykonawstwo.
- Interpretacja przepisów.

# Trudności w projektowaniu SRC w budynku istniejącym:



LEGENDA:

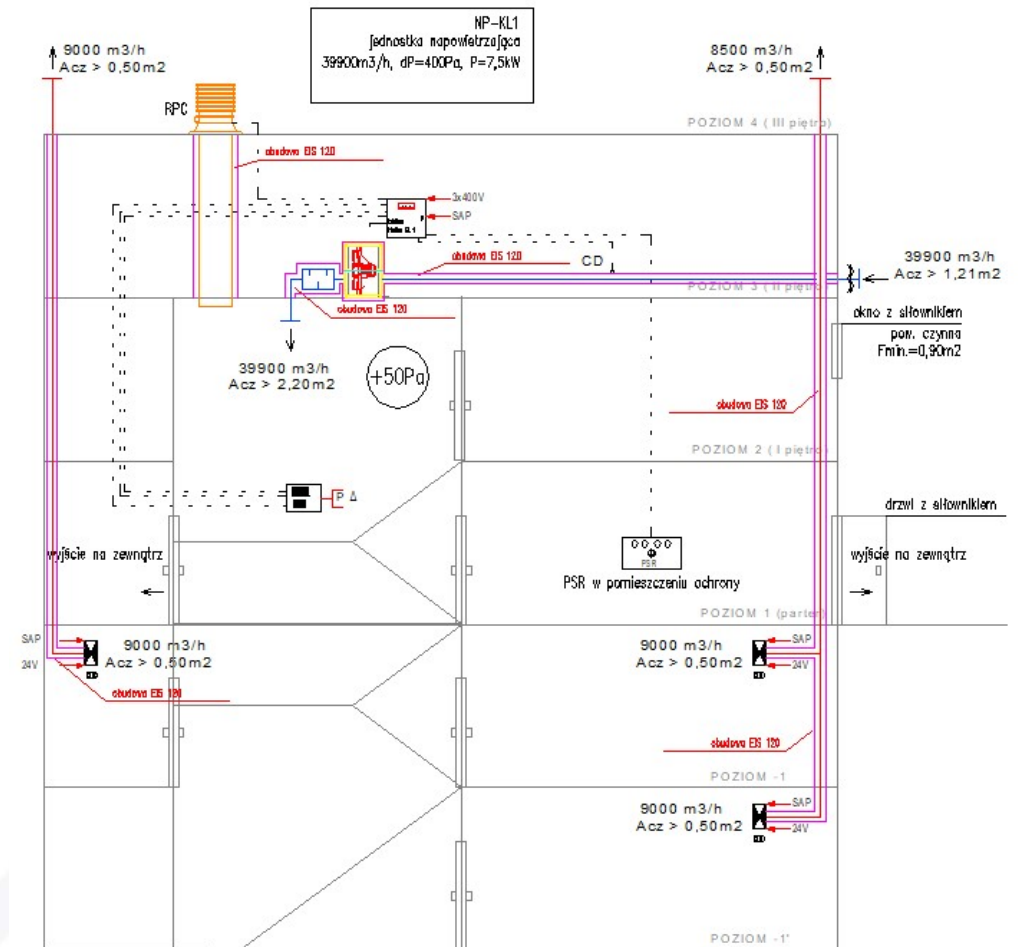
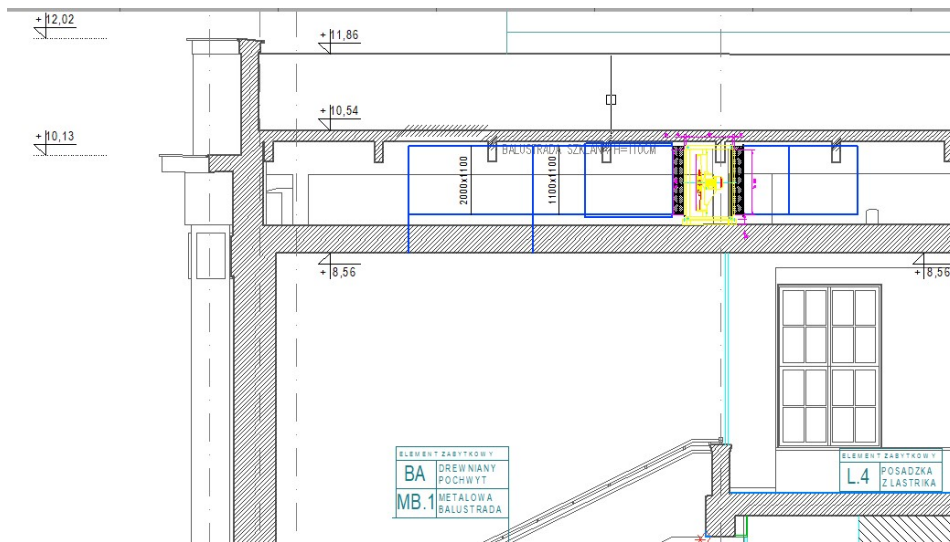
-  - drzwi p.poz. dwuskrzydłowe klasy F1.
-  - drzwi p.poz. rozsuwane klasy F1.
-  - ściana klasy F2.
-  - hydrant wewnętrzny 52.



# SRC w budynku istniejącym

- przykład projektowy:

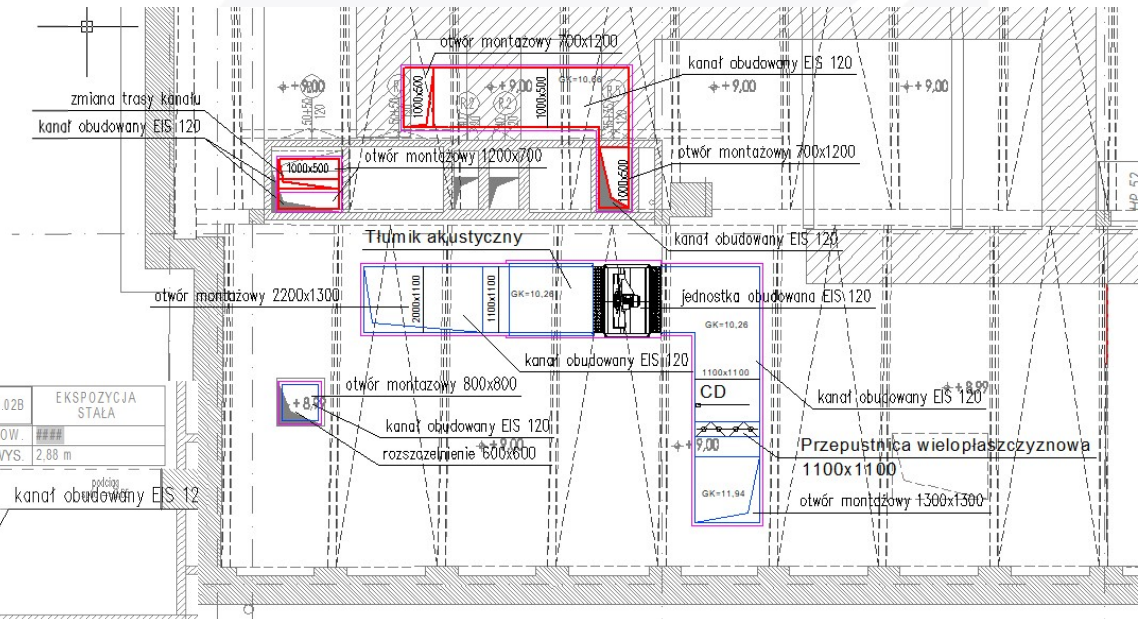
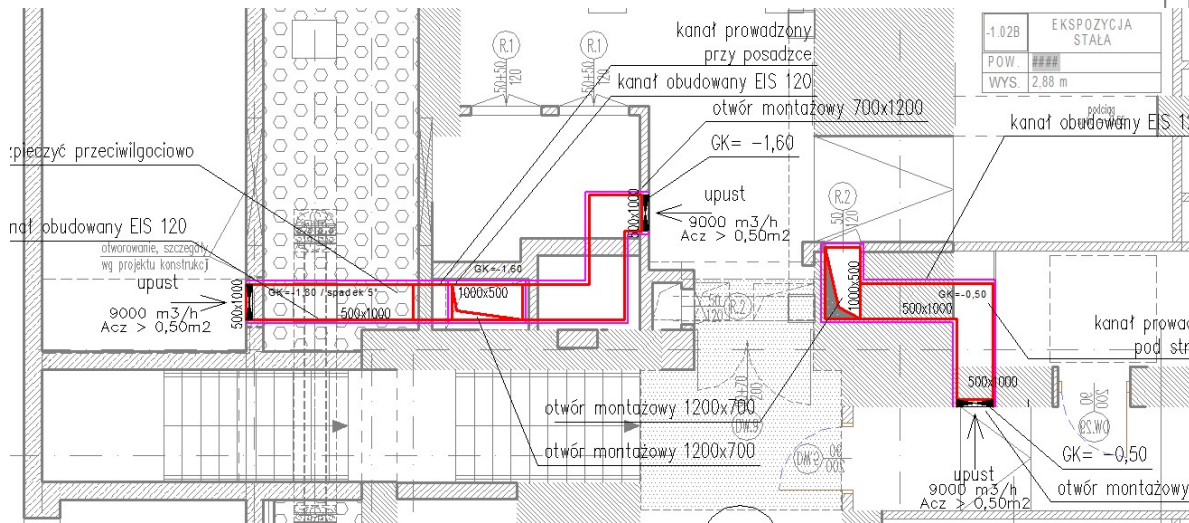
Schemat i przekrój



# SRC w budynku istniejącym

- przykład projektowy:

Rzut poddasza  
- jednostka SRC



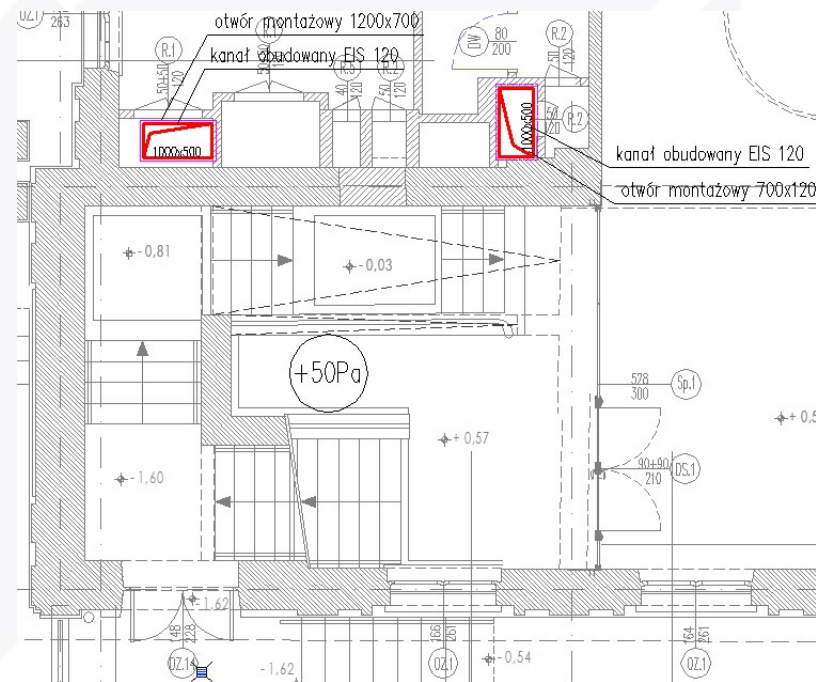
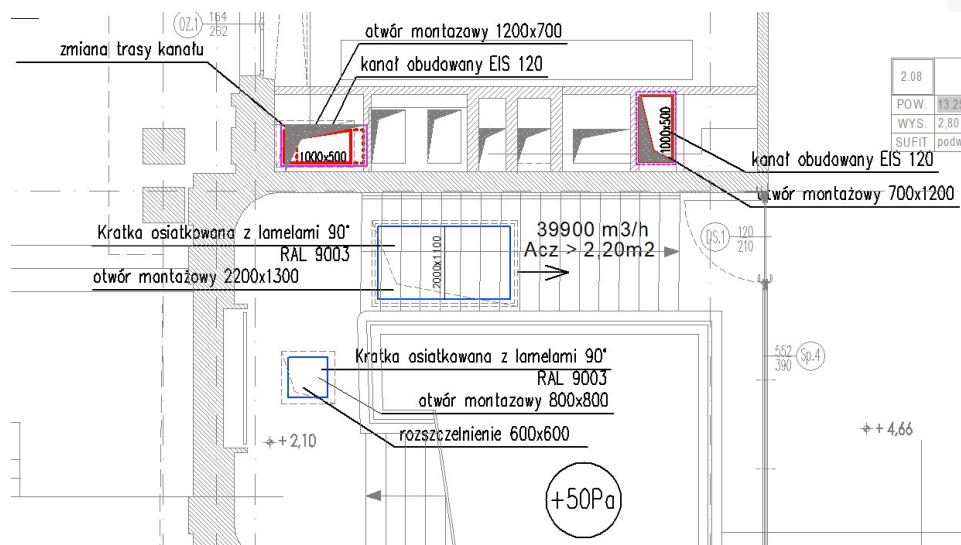
Rzut przyziemia  
- upusty



# SRC w budynku istniejącym

- przykład projektowy:

Rzut parteru

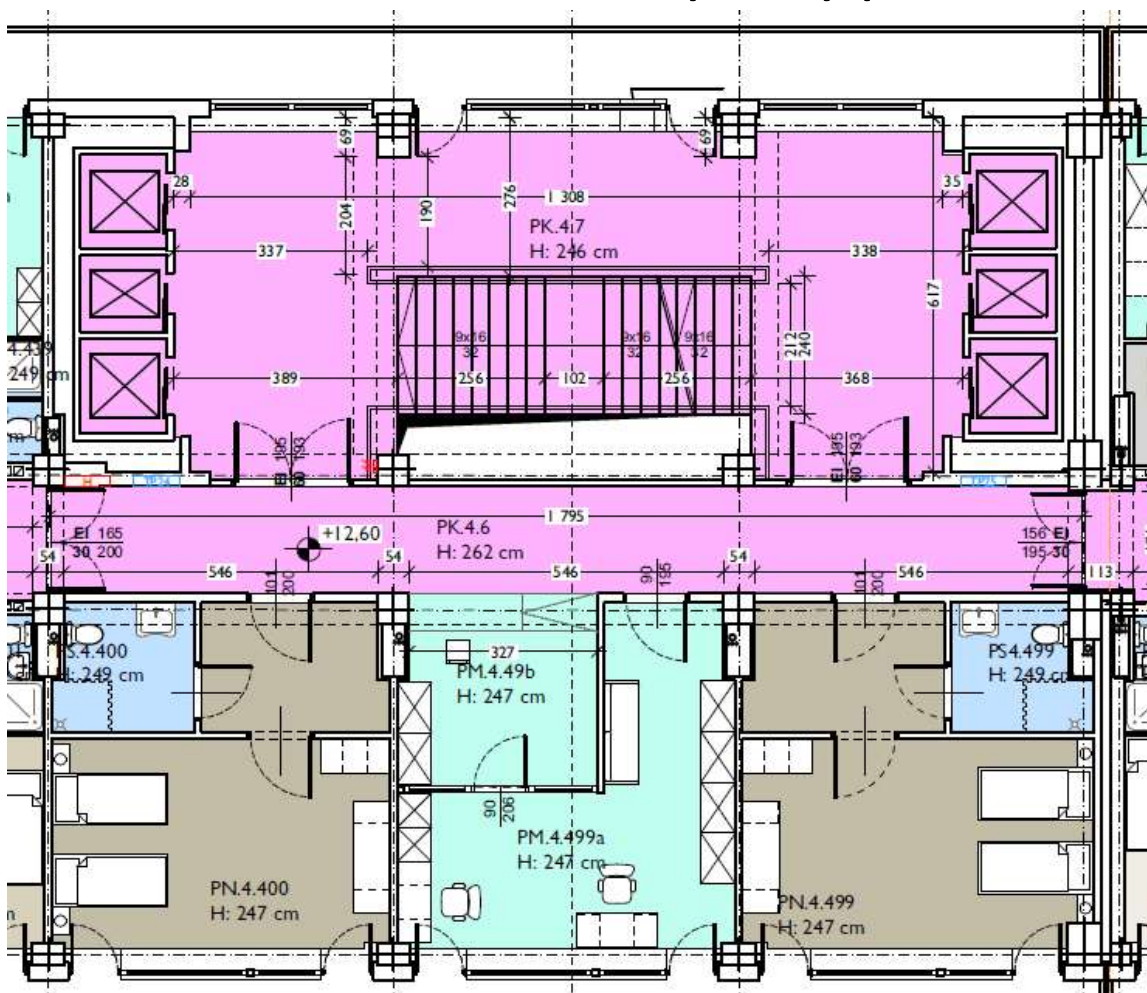


Rzut piątra  
- punkt nawiewny





# SRC – studium przypadku w budynku istniejącym, wysokim.



# SRC – studium przypadku w budynku istniejącym, wysokim.

## PN EN 12101-6 / Klasa D

### KRYTERIUM RÓŻNICY CIŚNIENI

|               |        |
|---------------|--------|
| 50            | Pa     |
| 39508         | [m3/h] |
| 21340         | [m3/h] |
| <b>80 602</b> | [m3/h] |

różnica ciśnień między klatką schodową a przestrzenią użytkową  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
**wartość przecieków uwzględniająca niezdefiniowane (wsp. 1,5)**

### KRYTERIUM RÓŻNICY CIŚNIENI 10 PA

|               |        |
|---------------|--------|
| 10            | Pa     |
| 25 627        | [m3/h] |
| 9 543         | [m3/h] |
| 0,77          | [m2]   |
| 7 276         | [m3/h] |
| 36 709        | [m3/h] |
| <b>79 155</b> | [m3/h] |

różnica ciśnień między klatką schodową a przestrzenią użytkową  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
efektywne pole przecieku przez nieszczelności na innej kondygnacji, do której otwarte są drzwi klatki schodowej  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi klatki schodowej na innej kondygnacji  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi zewnętrzne  
**wartość przecieków dla kryterium 10Pa**

### KRYTERIUM PRĘDKOŚCI PRZEZ OTWARTE DRZWI

|                |        |
|----------------|--------|
| 18             | Pa     |
| 35 124         | [m3/h] |
| 12 924         | [m3/h] |
| 49 712         | [m3/h] |
| <b>21 274</b>  | [m3/h] |
| 0,00           | [m2]   |
| 0              | [m3/h] |
| <b>119 033</b> | [m3/h] |

wartość nadciśnienia w klatce schodowej dla kryterium prędkości  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi zewnętrzne  
wartość przecieku przez drzwi otwarte na piętrze objętym pożarem  
efektywne pole przecieku przez nieszczelności na innej kondygnacji, do której otwarte są drzwi klatki schodowej  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi klatki schodowej na innej kondygnacji  
**wartość przecieków dla kryterium prędkości**

### WYDAJNOŚĆ WENTYLATORA NAPOWIETRZAJĄCEGO

|                |        |
|----------------|--------|
| <b>119 033</b> | [m3/h] |
| 1,1            | [-]    |
| <b>130 937</b> | [m3/h] |

**wymagana ilość powietrza dostarczana do klatki schodowej**  
współczynnik nieszczelności instalacji  
**wydajność wentylatora**

# SRC – studium przypadku w budynku istniejącym, wysokim.

## PN EN 12101-13 / Klasa 2

### KRYTERIUM RÓŻNICY CIŚNIEN

|        |        |
|--------|--------|
| 30     | Pa     |
| 25606  | [m3/h] |
| 12929  | [m3/h] |
| 51 337 | [m3/h] |

różnica ciśnień między klatką schodową a przestrzenią użytkową  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
wartość przecieków uwzględniająca niezdefiniowane (wsp. 1,5)

### KRYTERIUM RÓŻNICY CIŚNIEN 10 PA

|             |        |
|-------------|--------|
| 0           | Pa     |
| 0           | [m3/h] |
| 0           | [m3/h] |
| 0,00        | [m2]   |
| 0           | [m3/h] |
| 0           | [m3/h] |
| nie dotyczy | [m3/h] |

różnica ciśnień między klatką schodową a przestrzenią użytkową  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
efektywne pole przecieku przez nieszczelności na innej kondygnacji, do której otwarte są drzwi klatki schodowej  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi klatki schodowej na innej kondygnacji  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi zewnętrzne  
wartość przecieków dla kryterium 10Pa

### KRYTERIUM PRĘDKOŚCI PRZEZ OTWARTE DRZWI

|        |        |
|--------|--------|
| 7      | Pa     |
| 17 665 | [m3/h] |
| 6 158  | [m3/h] |
| 0      | [m3/h] |
| 12 960 | [m3/h] |
| 0,00   | [m2]   |
| 0      | [m3/h] |
| 36 783 | [m3/h] |

wartość naciśnienia w klatce schodowej dla kryterium prędkości  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi zewnętrzne  
wartość przecieku przez drzwi otwarte na piętrze objętym pożarem  
efektywne pole przecieku przez nieszczelności na innej kondygnacji, do której otwarte są drzwi klatki schodowej  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi klatki schodowej na innej kondygnacji  
wartość przecieków dla kryterium prędkości

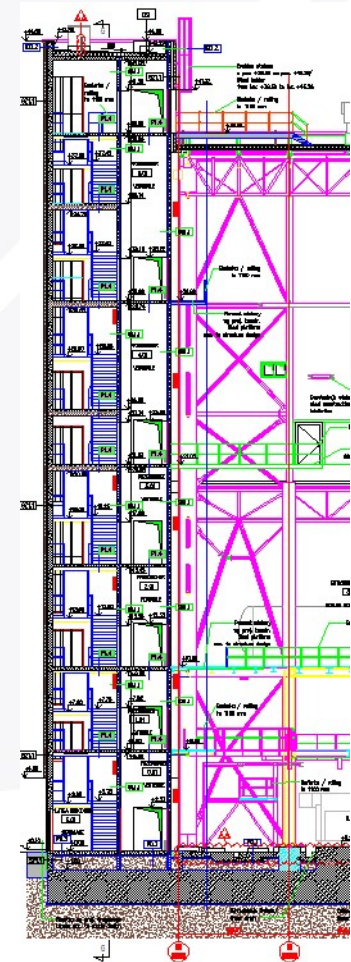
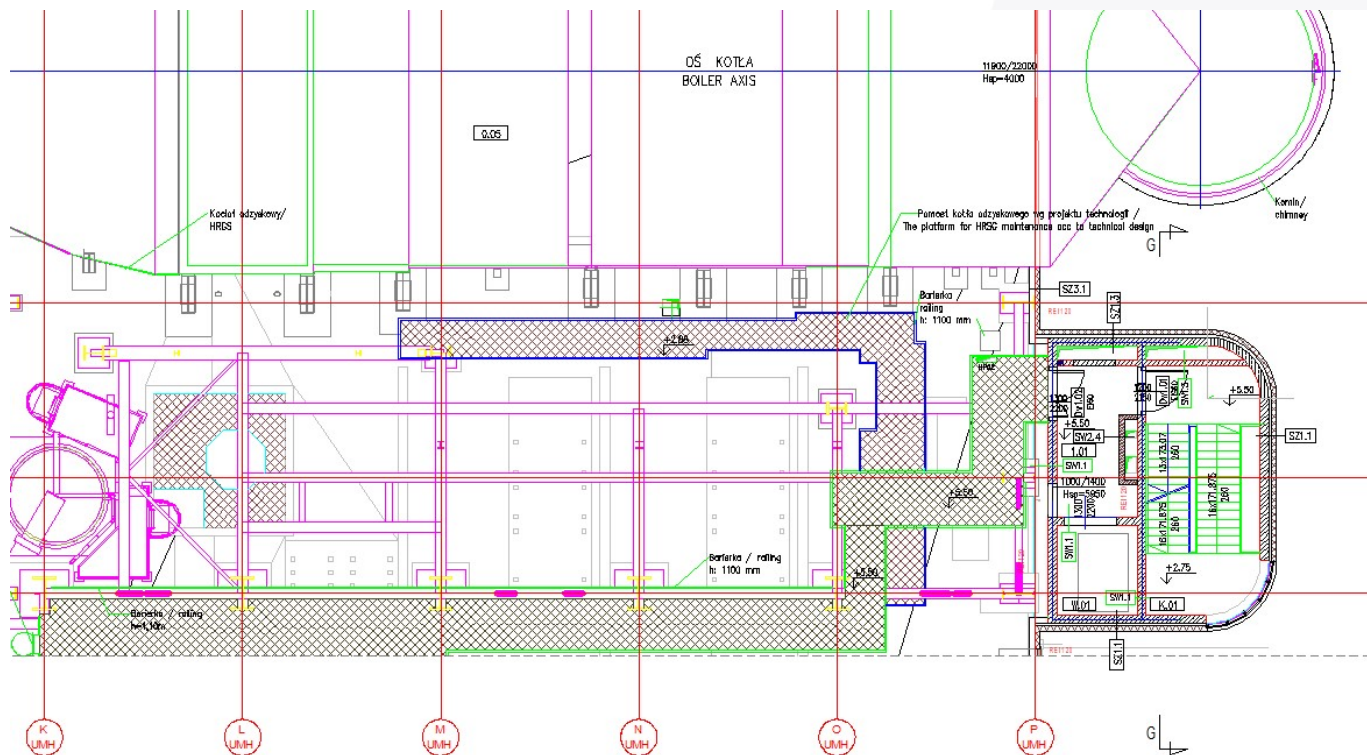
### WYDAJNOŚĆ WENTYLATORA NAPOWIETRZAJĄCEGO

|        |        |
|--------|--------|
| 51 337 | [m3/h] |
| 1,15   | [-]    |
| 59 038 | [m3/h] |

wymagana ilość powietrza dostarczana do klatki schodowej  
współczynnik nieszczelności instalacji  
wydajność wentylatora



# SRC w obiektach inżynieryjnych - silos

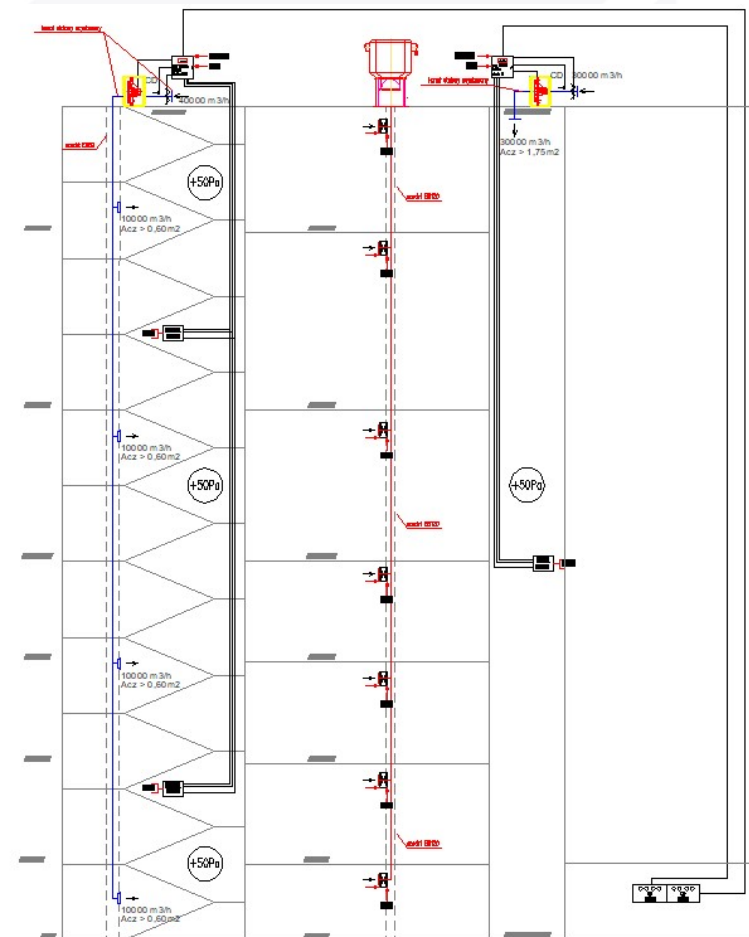


# SRC w obiektach inżynieryjnych - silos

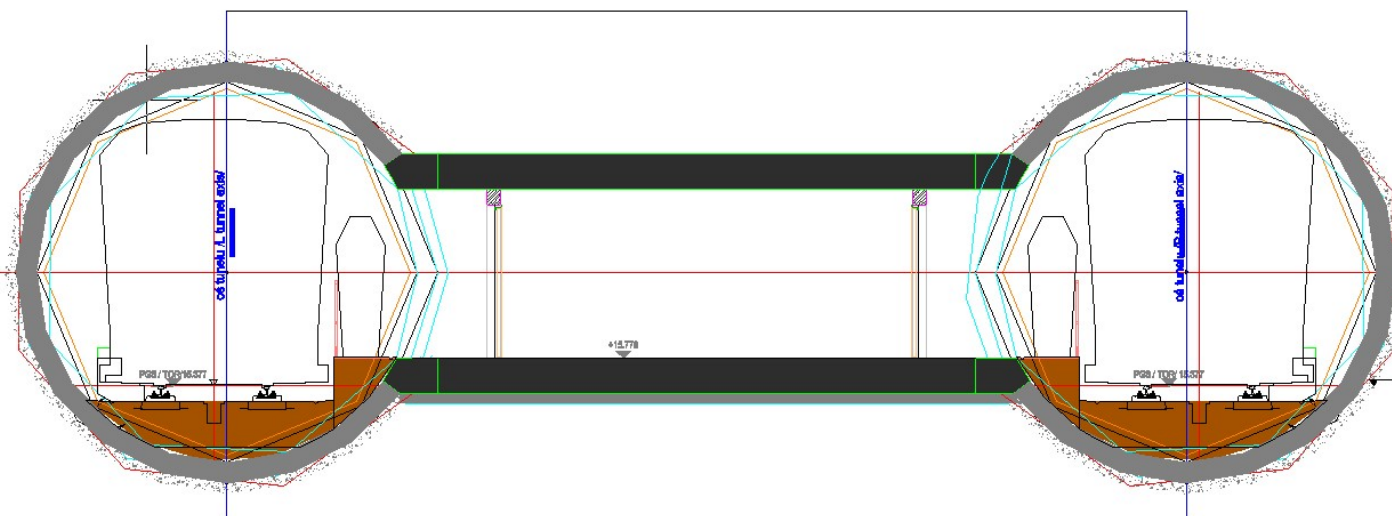
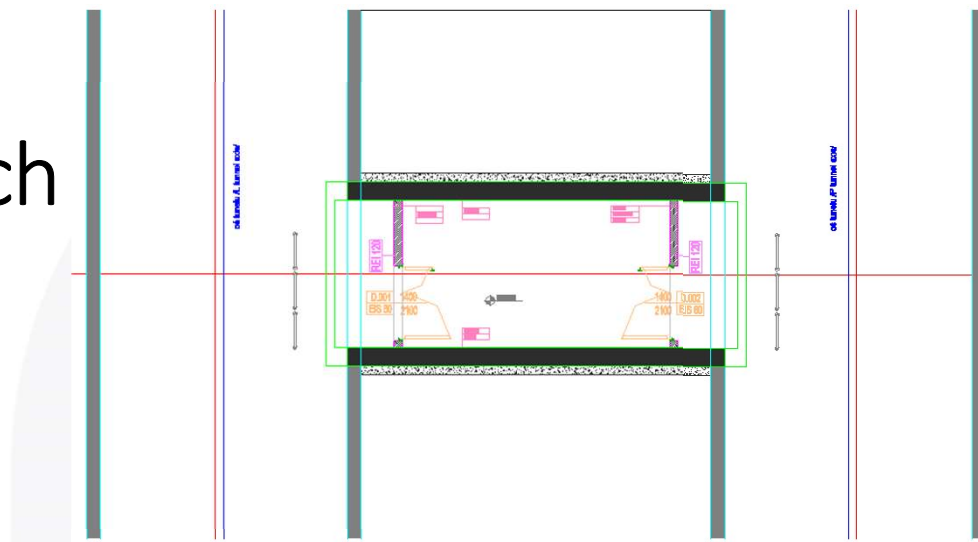
Zgodnie z WT dopuszcza się stosowanie w budynku wysokim PM oddymiania klatek schodowych i przedsionków przeciwpożarowych stanowiących drogi ewakuacyjne. Inwestor podjął decyzję, że klatka schodowa i przedsionki przeciwpożarowe stanowiące drogę ewakuacyjną z bezobsługowego budynku głównego, wyposażone zostaną w system zapobiegający zadymieniu ( nadciśnienie ). **Z punktu widzenia realizacji wymagań warunków technicznych w tym zakresie, nie widzę potrzeby stosowania systemu B.**

## PYTANIE:

**Jak zaprojektowalibyśmy układ SRC w oparciu o normę PN-EN 12101-13?**

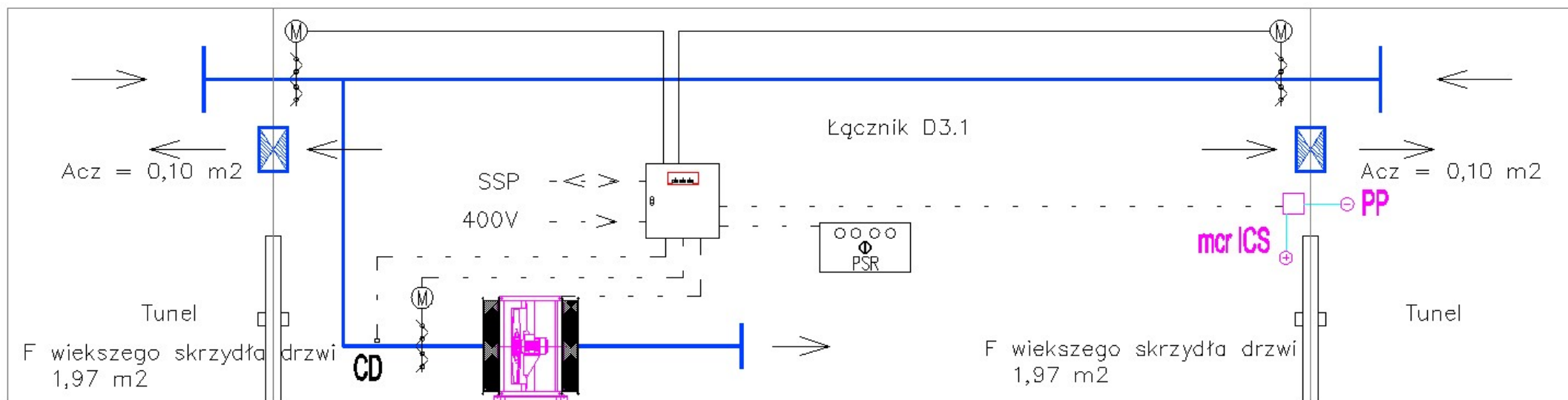


# SRC w obiektach inżynieryjnych - tunele



# SRC w obiektach inżynieryjnych - tunele

NPL D3.1  
jednostka napowietrzania  
Qmax 5650 m<sup>3</sup>/h dp 300Pa  
mcr EXi-F 71-1S 3,0kW





# SRC w obiektach inżynieryjnych - tunele

## PN EN 12101-6 / Klasa C

### KRYTERIUM RÓŻNICY CIŚNIEŃ

|       |        |
|-------|--------|
| 50    | Pa     |
| 1465  | [m3/h] |
| 4226  | [m3/h] |
| 6 423 | [m3/h] |

różnica ciśnień między klatką schodową a przestrzenią użytkową  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
wartość przecieków uwzględniająca niezdefiniowane (wsp. 1,5)

### KRYTERIUM RÓŻNICY CIŚNIEŃ 10 PA

|        |        |
|--------|--------|
| 10     | Pa     |
| 958    | [m3/h] |
| 1 890  | [m3/h] |
| 0,00   | [m2]   |
| 0      | [m3/h] |
| 27 780 | [m3/h] |
| 30 628 | [m3/h] |

różnica ciśnień między klatką schodową a przestrzenią użytkową  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
efektywne pole przecieku przez nieszczelności na innej kondygnacji, do której otwarte są drzwi klatki schodowej  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi klatki schodowej na innej kondygnacji  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi zewnętrzne  
wartość przecieków dla kryterium 10Pa

### KRYTERIUM PRĘDKOŚCI PRZEZ OTWARTE DRZWI

|       |        |
|-------|--------|
| 1     | Pa     |
| 295   | [m3/h] |
| 598   | [m3/h] |
| 0     | [m3/h] |
| 7 938 | [m3/h] |
| 0,00  | [m2]   |
| 0     | [m3/h] |
| 8 830 | [m3/h] |

wartość nadciśnienia w klatce schodowej dla kryterium prędkości  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi zewnętrzne  
wartość przecieku przez drzwi otwarte na piętrze objętym pożarem  
efektywne pole przecieku przez nieszczelności na innej kondygnacji, do której otwarte są drzwi klatki schodowej  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi klatki schodowej na innej kondygnacji  
wartość przecieków dla kryterium prędkości

### WYDAJNOŚĆ WENTYLATORA NAPOWIETRZAJĄCEGO

|       |        |
|-------|--------|
| 8 830 | [m3/h] |
| 1     | [-]    |
| 8 830 | [m3/h] |

wymagana ilość powietrza dostarczana do klatki schodowej  
współczynnik nieszczelności instalacji  
wydajność wentylatora

# SRC w obiektach inżynieryjnych - tunele

## PN EN 12101-13 / Klasa 2

### KRYTERIUM RÓŻNICY CIŚNIEN

|       |                     |
|-------|---------------------|
| 30    | Pa                  |
| 1125  | [m <sup>3</sup> /h] |
| 3273  | [m <sup>3</sup> /h] |
| 4 961 | [m <sup>3</sup> /h] |

różnica ciśnień między klatką schodową a przestrzenią użytkową  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
wartość przecieków uwzględniająca niezdefiniowane (wsp. 1,5)

### KRYTERIUM PRĘDKOŚCI PRZEZ OTWARTE DRZWI

|        |                     |
|--------|---------------------|
| 1      | Pa                  |
| 295    | [m <sup>3</sup> /h] |
| 598    | [m <sup>3</sup> /h] |
| 0      | [m <sup>3</sup> /h] |
| 15 120 | [m <sup>3</sup> /h] |
| 0,00   | [m <sup>2</sup> ]   |
| 0      | [m <sup>3</sup> /h] |
| 16 012 | [m <sup>3</sup> /h] |

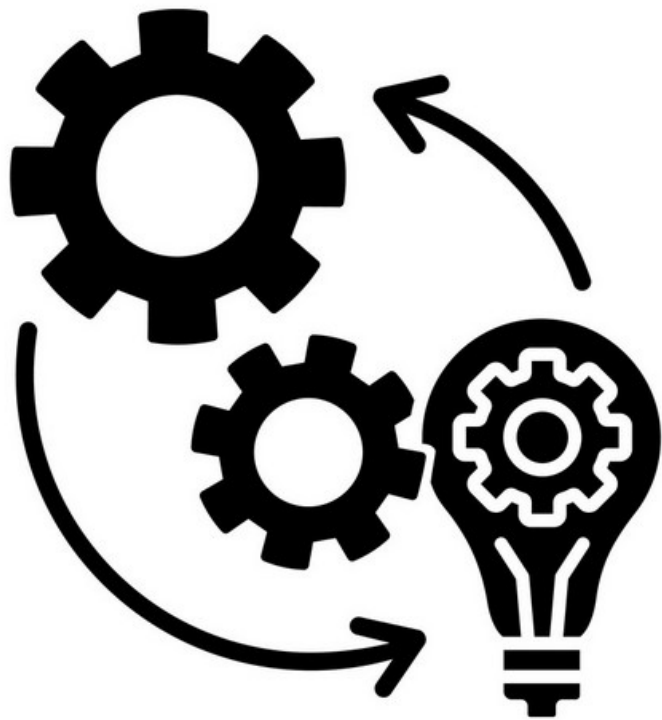
wartość nadciśnienia w klatce schodowej dla kryterium prędkości  
szacowane przecieki przez nieszczelności klatki  
dodatkowe przecieki (dodatkowe rozszczelnienie)  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi zewnętrzne  
wartość przecieku przez drzwi otwarte na piętrze objętym pożarem  
efektywne pole przecieku przez nieszczelności na innej kondygnacji, do której otwarte są drzwi klatki schodowej  
wartość przecieku powietrza przez otwarte drzwi klatki schodowej na innej kondygnacji  
wartość przecieków dla kryterium prędkości

### WYDAJNOŚĆ WENTYLATORA NAPOWIETRZAJĄCEGO

|        |                     |
|--------|---------------------|
| 16 012 | [m <sup>3</sup> /h] |
| 1      | [-]                 |
| 16 012 | [m <sup>3</sup> /h] |

wymagana ilość powietrza dostarczana do klatki schodowej  
współczynnik nieszczelności instalacji  
wydajność wentylatora

# Teoria, a praktyka



- Dokumentacja, a rzeczywistość.
- Ekspertyza, a projekt.
- Projekt, a wykonawstwo.
- Przepisy, a rozwiązania.
- Zakończenie robót, a odbiory.

# Teoria, a praktyka: projekt, a uzgodnienie.

**Rozporządzenie MSWiA w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z dnia 17 września 2021 (Dz. U. 2021 r. poz. 869)**

## **§ 5.1.**

„ Uzgodnienia projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego dokonuje się w trakcie sporządzania tych projektów przez projektanta, w toku wzajemnej współpracy z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, zwanym dalej „rzeczoznawcą”, polegającej na:

- **konsultacji** rozwiązań projektowych w zakresie oceny ich zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej;
- **wymianie uwag i stanowisk** w zakresie projektowanych technicznych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego;
- opracowaniu scenariusza pożarowego dla obiektu budowlanego lub jego części stanowiącej odrębną strefę pożarową, w których przewidziano stosowanie systemu sygnalizacji pożarowej, stałych urządzeń gaśniczych, urządzeń oddymiających lub urządzeń zapobiegających zadymieniu.

# Podsumowanie

- Przepisy regulacje prawne.
- Stare i nowe normy oraz ich różnice
- Trudności w projektowaniu.
- Przykłady projektowe.
- Teoria a praktyka.

# Dziękuję za uwagę

Mateusz Chorowicz

