



# Pressurization of escape routes

## Системи за диференциално налягане на евакуационните пътища

Standard EN 12101-13:2022 (design / проектиране) and  
EN 12101-6:2022 (kit requirements / Изисквания за системи с  
диференциално налягане. Комплекти)

**Carme Gil Garcia**

*Fire Safety Engineer specialised in smoke control systems  
Projects department at SODECA*

Инженер по пожарна безопасност, специализиран в системи  
за контрол на дима. Отдел „Проекти“ в SODECA

[cgil@sodeca.com](mailto:cgil@sodeca.com)

## Table of contents / Съдържание

1. Pressurization system performance / Производителност на системата за налягане
2. Considerations on design according to EN 12101-13:2022 / Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022
3. Test & Certification of PDS systems according to EN 12101-6:2022 / Тестване и сертифициране на PDS системи съгласно EN 12101-6:2022
4. System components & pressurization equipment / Системни компоненти и оборудване за налягане
5. Airflow calculation for fan selection / Изчисляване на въздушния поток за избор на вентилатор
6. QuickFan software / QuickFan програма за селекция
7. SODECA solutions / Решения на SODECA

# System performance

Производителност на системата за налягане

## Pressurization system performance / Производителност на системата за налягане

### Objective / Цел

The objective of a pressurisation system is to create a smoke-free protected space, either for the safe evacuation of people, for firefighting or for property protection.

**Целта на системата за налягане е да създаде защитено пространство без дим, в случаи за безопасна евакуация на хора, за гасене на пожари или за защита на имущество.**

To achieve this objective, the pressurisation system must create a positive pressure between the safe area (escape route) and the adjacent accommodation area, so that smoke from fire does not leak through doors gaps into the protected area.

**За да се постигне тази цел, системата за налягане трябва да създаде положително налягане между безопасната зона (евакуационен път) и съседната жилищна зона, така че димът от пожара да не изтича през процепите на вратите в защитената зона.**

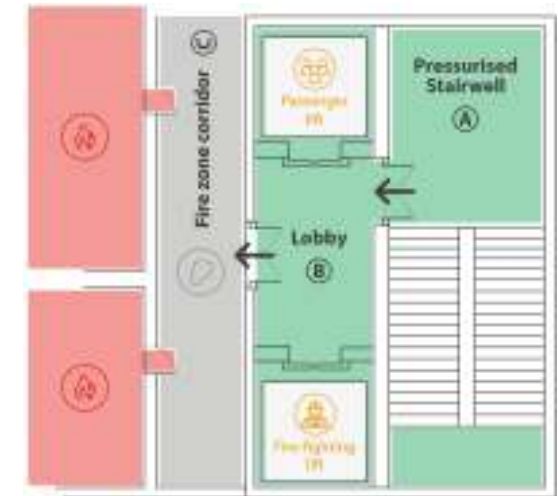


## Pressurization system performance / Производителност на системата за налягане

### Objective / Цел

The aim is to establish a pressure gradient (and thus an airflow pattern) with the protected escape space at the highest pressure and the pressure progressively decreasing in areas away from the escape routes. This is achieved by pressurising the staircase and optionally the lobby, so that the pressure in zone "A" is higher than the one in zone "B", which at the same time remains higher than the one in zone "C". Thus, the air will flow from areas with higher pressure to areas with lower pressure preventing the smoke from going from zone "C" to zone "B" and zone "A".

Целта е да се установи градиент на налягането (и по този начин модел на въздушния поток), като защитеното пространство за евакуация е с най-високо налягане, а налягането прогресивно намалява в зони, далеч от пътищата за евакуация. Това се постига чрез повишено налягане на стълбището и евентуално във фойетето, така че налягането в зона „А“ да е по-високо от това в зона „Б“, което същевременно остава по-високо от това в зона „В“. По този начин въздухът ще тече от зони с по-високо налягане към зони с по-ниско налягане, предотвратявайки преминаването на дима от зона „В“ към зона „Б“ и зона „А“.



Two scenarios will coexist  
Ще съществуват  
едновременно два  
сценария.



## Pressurization system performance / Производителност на системата за налягане

### Objective / Цел

**Closed door:** When doors are closed, a high enough overpressure level in the staircase with respect to the unprotected area will prevent the infiltration of smoke into the staircase. This overpressure must be maintained in zones "A" and "B" so that the air flow always goes from the protected zone to the unprotected zone.

Затворена врата: Когато вратите са затворени, достатъчно високо ниво на свръхналягане в стълбището спрямо незащитената зона ще предотврати проникването на дим в него. Това свръхналягане трябва да се поддържа в зони „А“ и „Б“, така че въздушният поток винаги да преминава от защитената зона към незащитената зона.

**Warning:** The overpressure level must not be so high as to impede the opening of doors connecting the unprotected zone with the protected zone, so it is necessary to maintain an appropriate balance between the minimum pressure to prevent the smoke infiltration, and the maximum pressure to allow the opening of doors.

Внимание: Нивото на свръхналягане трябва да бъде толкова високо, че да НЕ възпрепятства отварянето на врати, свързващи незащитената зона със защитената зона, така че е необходимо да се поддържа подходящ баланс между минималното налягане, за да се предотврати проникването на дим, и максималното налягане, за да се позволи отварянето на вратите.

**Open door:** When doors between the protected and unprotected zone are opened during evacuation, the gaps are much larger and the pressure tends to equalize between both zones. The pressurisation system must quickly increase the airflow supplied into the protected zone to provide a minimum air velocity through the open door.

Отворена врата: Когато вратите между защитената и незащитената зона се отворят по време на евакуация, пролуките са много по-големи и налягането между двете зони се изравнява. Системата за повишаване на налягането трябва бързо да увеличи въздушния поток, подаван в защитената зона, за да осигури минимална скорост на въздуха през отворената врата.

Pressurization system performance / Производителност на системата за налягане



Pressurization system performance / Производителност на системата за налягане



STAIRCASE  
NATURAL VENTILATION

Pressurization system performance / Производителност на системата за налягане



# Design considerations

Съображения относно проектирането



# Considerations on design according to EN 12101-13:2022

## Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022

BS EN 12101-13:2022

EUROPEAN STANDARD

**EN 12101-13**

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

April 2022

ICS 13.220.99

Supersedes EN 12101-6:2005, EN 12101-6:2005/AC:2006

English Version

### Smoke and heat control systems - Part 13: Pressure differential systems (PDS) - Design and calculation methods, installation, acceptance testing, routine testing and maintenance

Systemes pour le contrôle des fumées et de la chaleur - Partie 13 : Systèmes à différentiel de pression (SDP) - Méthodes de conception et de calcul, installation, essais de réception, essais périodiques et maintenance

Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 13: Differenzdrucksysteme - Rauchschutz-Druckanlagen (RDA) - Planung, Bemessung, Einbau, Abnahmeprüfung, Funktions-Tests, Betrieb und Instandhaltung

This European Standard was approved by CEN on 14 February 2022.

[www.sodeca.com](http://www.sodeca.com)

## Considerations on design according to EN 12101-13:2022

### Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022

EN 12101-13 : 2022 Smoke and heat control systems / Системи за контрол на дим и топлина



- Two different classes of systems: Class 1 and Class 2.
  - Два различни класа системи: Клас 1 и Клас 2.
- The classification depends on the extinguishing systems installed in the building, building's usage and some architectural features.
  - Класификацията зависи от инсталираните в сградата пожарогасителни системи, предназначението на сградата и някои архитектурни характеристики.

## Considerations on design according to EN 12101-13:2022

### Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022

Application of Class 1 and class 2 / Прилагане на клас 1 и клас 2

#### Class 1

- in buildings with automatic water extinguishing systems using quick response sprinkler according to EN 12259-1 (with response time index (RTI)  $\leq 50$ ) which operate in response to temperatures  $\leq 72^{\circ} \text{C}$ ; or
- в сгради с автоматични системи за гасене на пожари с вода, използващи бързодействащи спринклерни системи съгласно EN 12259-1 (с индекс на време за реакция (RTI)  $\leq 50$ ), които работят при температури  $\leq 72^{\circ} \text{C}$ ; или
- in residential buildings up to 30m or below the high-rise buildings limit (in accordance with national requirements); or
- в жилищни сгради до 30m или под границата за високи сгради (в съответствие с националните изисквания); или
- in residential buildings, if there are at least two rooms without fire load between the protected space and the potential fire source and self-closing doors are present; or
- в жилищни сгради, ако има поне две помещения без пожарно натоварване между защитеното пространство и потенциалния източник на пожар и са налице самозатварящи се врати; или
- if accepted by authorities having jurisdiction.
- ако е прието от компетентните органи.

#### Class 2

- where Class 1 is not applicable; or
- когато Клас 1 не е приложим; или
- if required by authorities having jurisdiction.
- ако се изисква от компетентните органи.

# Considerations on design according to EN 12101-13:2022

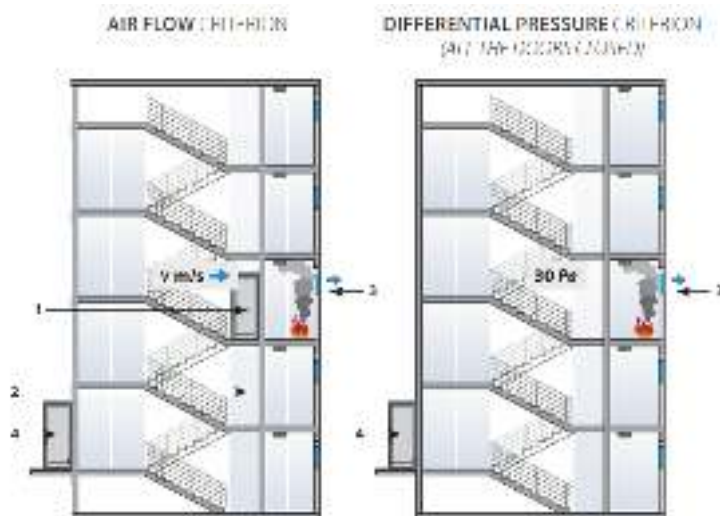
## Съображения относено проектирането съгласно EN 12101-13:2022

Design requirements of a Pressure Differential System (PDS)

*Изисквания за проектиране на система за диференциално налягане (PDS)*

Table 1

Parameter / Параметър	Class 1	Class 2
Door opening force Сила на отваряне на вратата	≤ 100 N	
Pressure differential Диференциално налягане	≥ 30 Pa	
Air velocity Скорост на въздуха	≥ 1 m/s	≥ 2 m/s
Initiation time Време за започване	≤ 60 s	
Operation time Време за работа	≤ 120 s	
Response time Време за реакция	≤ 5 s	



1. Door opens / 2. Door closed / 3. Air exhaust /  
4. Lift door to the outside\*\*

\*An open door may hinder the passage of air through a slope lobby.

\*\*If we cannot make sure the door is closed with the pressure system in operation, the design must consider that the door to rest outdoors may not be fully closed.



# Considerations on design according to EN 12101-13:2022

## Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022

Design requirements of a Pressure Differential System (PDS)

*Изисквания за проектиране на система за диференциално налягане (PDS)*

### Initiation Time ( $t_{60}$ )

The initiation time is the period that begins with the activation of the PDS ( $t_0$ ) and ends at 60 seconds, by which point all necessary components must be in their correct operating position (for example, dampers, air inlets), and the fan must have started running.

### Време за стартиране ( $t_{60}$ )

Времето за стартиране е периодът, който започва с активирането на PDS ( $t_0$ ) и завършва на 60 секунди, като до този момент всички необходими компоненти трябва да са в правилното си работно положение (например, клапи, въздухозаборници) и вентилаторът трябва да е започнал да работи.

### Operating Time ( $t_{120}$ )

The operating time is the period that begins with the activation of the PDS ( $t_0$ ) and ends at 120 seconds, by which point the PDS must be fully operational

### Време на работа ( $t_{120}$ )

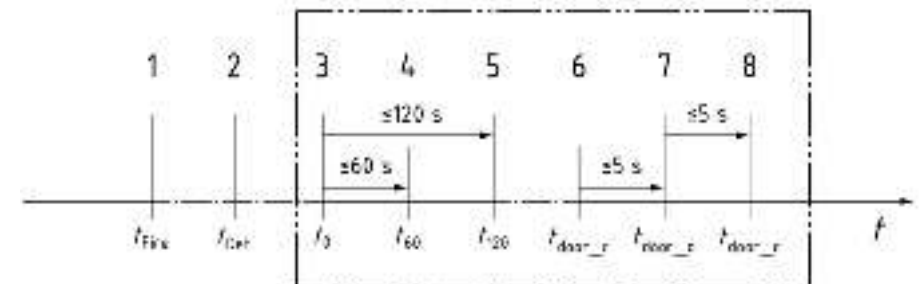
Времето на работа е периодът, който започва с активирането на PDS ( $t_0$ ) и завършва на 120 секунди, като до този момент PDS трябва да е напълно работещ.

### Response Time ( $t_{door\_c}$ , $t_{door\_a}$ )

The response time is the period in which the PDS must meet the target requirements, either in terms of differential pressure (including the maximum door-opening force) or air velocity when the door is opened (5 s) and closed (5 s).

### Време за реакция ( $t_{door\_c}$ , $t_{door\_a}$ )

Времето за реакция е периодът, в който PDS трябва да отговори на целевите изисквания, било то по отношение на диференциално налягане (включително максималната сила на отваряне на вратата) или скоростта на въздуха, когато вратата е отворена (5 s) и затворена (5 s).





## Considerations on design according to EN 12101-13:2022

### Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022

Spaces to be pressurized / Пространства, които ще бъдат с налягане

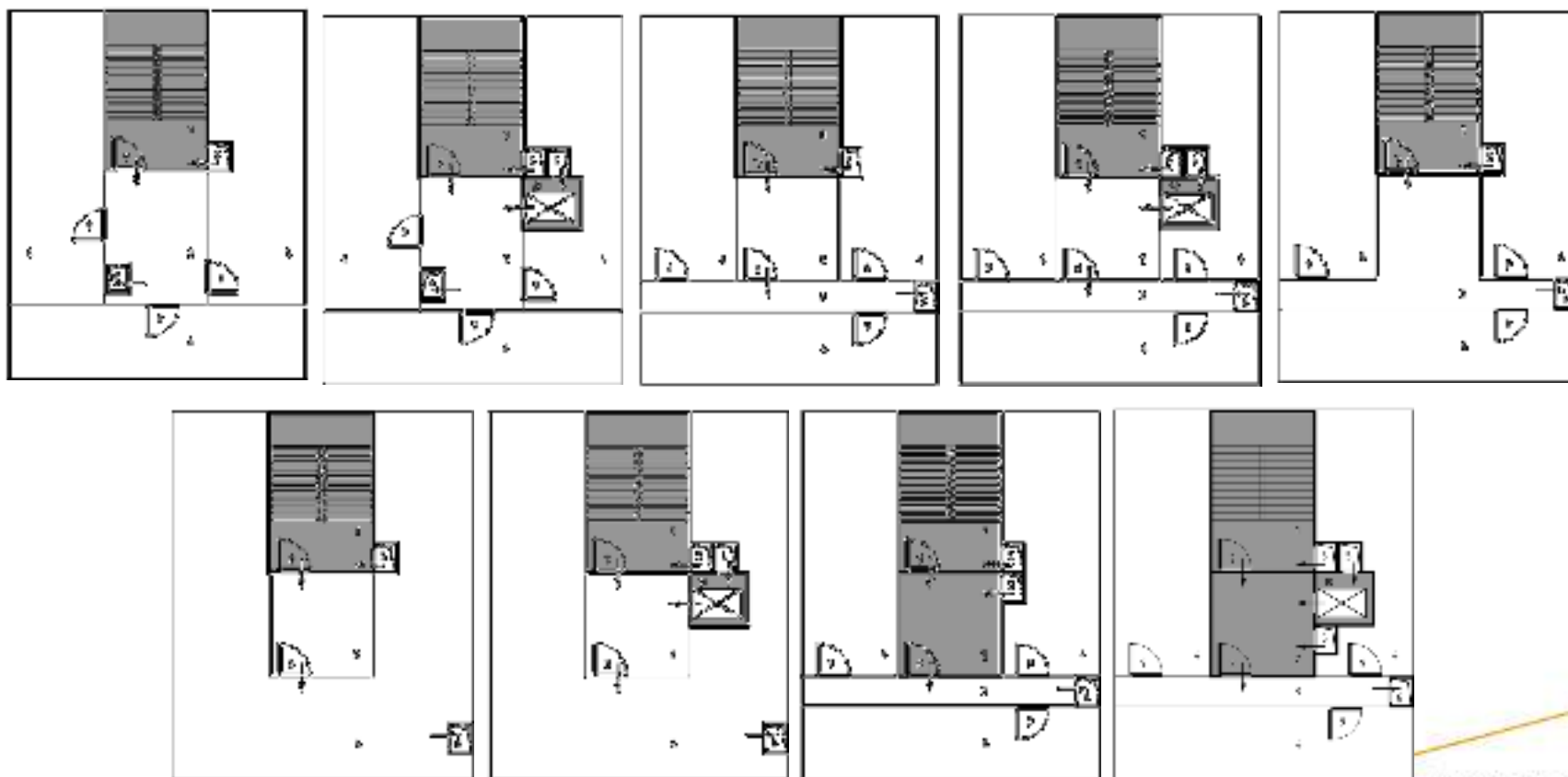
The areas to be protected are not specified in the document, this is the task of the fire safety strategy or regulation. The document provides examples of areas to be protected including always the staircase, and some examples including lobbies and /or lift shafts (common use of firefighters).

Зоните, които трябва да бъдат защитени, не са посочени в документа, това е задача на стратегията или наредбата за пожарна безопасност. Документът предоставя примери за зони, които трябва да бъдат защитени, включително винаги стълбището, а някои примери включват фойета и/или асансьорни шахти (обща употреба от пожарникарите).

# Considerations on design according to EN 12101-13:2022

## Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022

Spaces to be pressurized / Пространства, които ще бъдат с налягане





## Considerations on design according to EN 12101-13:2022

### Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022

#### Air released / Освобождаване на въздуха

During operation of the system, pressurizing air will flow from the pressurized space into the accommodation.

По време на работа на системата, въздух под налягане ще прониква от херметизираното (с повишено налягане) пространство към обитаемото пространство.

Provision must be made on the fire storey for the air that has leaked into the unpressurized spaces to escape from the building.

На пожарния етаж трябва да се предвидят мерки за изтичане на въздуха, който е проникнал в нехерметизираните пространства, от сградата

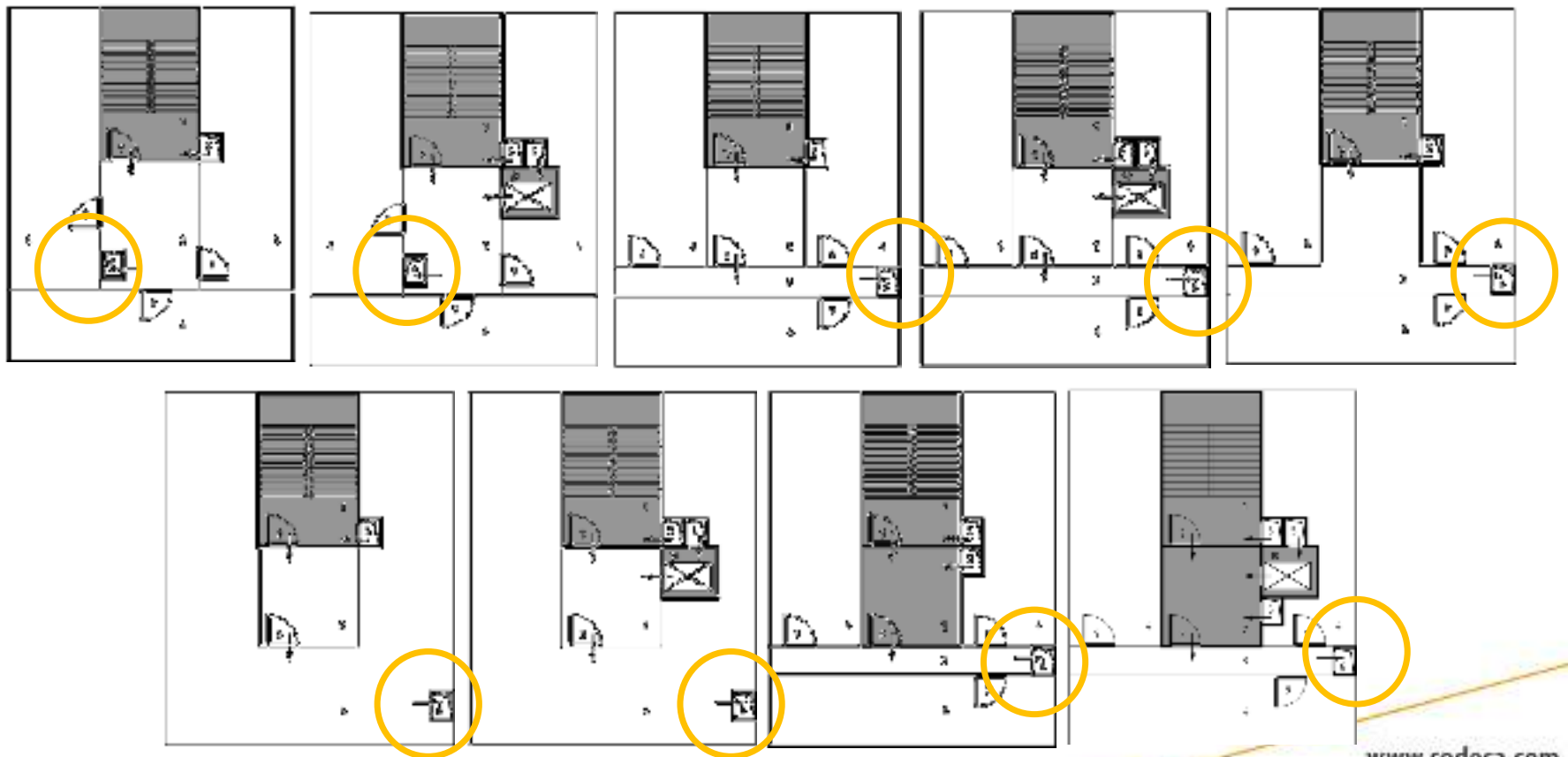
This is essential in order to maintain the pressure differential between the pressurized spaces and the accommodation in closed door scenario, and to ensure the air speed across the door in open door scenario.

Това е от съществено значение, за да се поддържа разликата в налягането между херметизираните пространства и обитаемото помещение при затворени врати и да се осигури скоростта на въздуха през вратата при отворени врати.

# Considerations on design according to EN 12101-13:2022

## Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022

Air released / Освобождаване на въздуха



## Considerations on design according to EN 12101-13:2022

### Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022

Spaces to be pressurized

Пространства, които ще бъдат под налягане (херметизирани)

Stairwell and lobby

Стълбище и фойе

Two options:

Две опции:

a) Pressurizing the stairwell and the lobbies of all stories at the same time.

Едновременно херметизиране на стълбището и фойетата на всички етажи.

b) Pressurizing the stairwell and only the lobby at the fire storey.

Херметизиране на стълбището и само на фойето на етажа с пожар.





## Considerations on design according to EN 12101-13:2022

### Съображения относно проектирането съгласно EN 12101-13:2022

Spaces to be pressurized

Пространства, които ще бъдат под налягане (херметизирани)

Stairwell and lobby / Стълбище и фойе

Option b) example with motorised dampers and pressure differential sensor in every lobby:

Вариант б) пример с моторизирани клапи и сензор за диференциално налягане във всяко фойе:



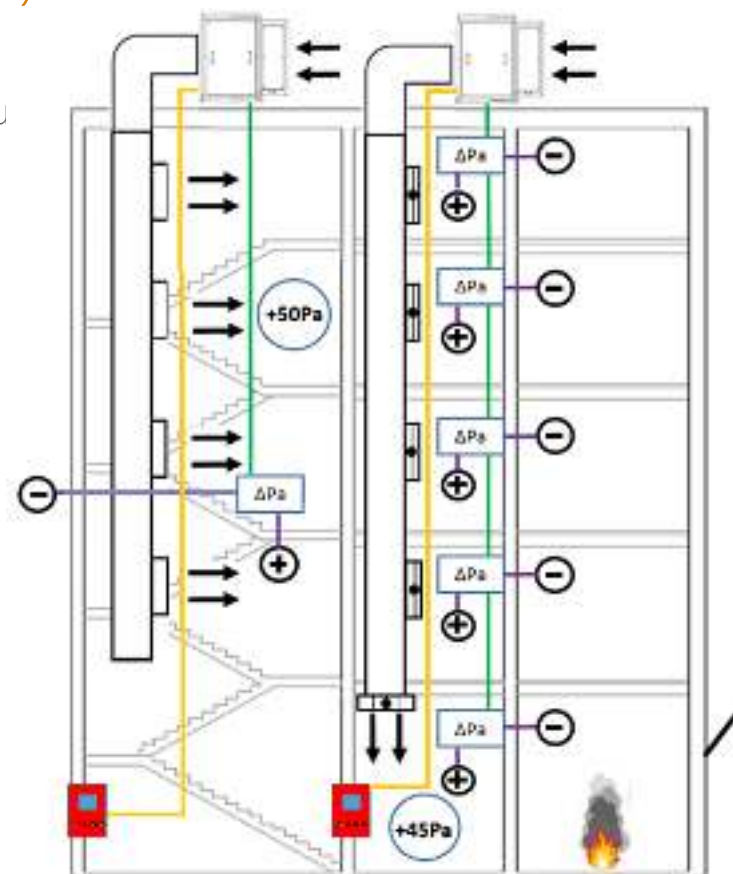
Pressure differential sensor MODBUS

Сензор за диференциално налягане MODBUS



PDS Lobby Control

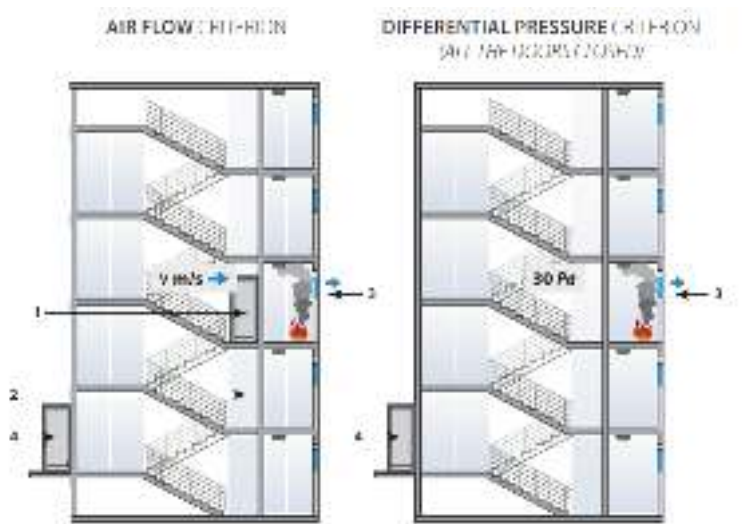
PDS Контрол на лобито



# Considerations on design according to EN 12101-13:2022

## Съображения относено проектирането съгласно EN 12101-13:2022

Comparison of calculated flow rate. Class 1 / Сравнение на изчисления дебит. Клас 1



1. Door open / 2. Door closed / 3. Air exhaust /  
4. Exit door to the outside\*\*

\*An open door may indicate a fire passage or air through a single lobby.

\*\*If we cannot make use the door (closed with the pressurization system) in operation, the design must consider that the door to all outdoors may not be fully closed.

If the door opening is aided by the pressurization (e.g. the final exit door), the designer shall ensure that either the door is kept closed, without causing excess door opening forces when the PDS is not in operation, or, if the door is not fully closed, the requirements of Table 1 are still met.

Ако отварянето на вратата се подпомага от херметизацията (напр. последната изходна врата), проектантът трябва да гарантира, че или вратата ще се държи затворена, без да са нужни прекомерни сили за отваряне на вратата, когато PDS не работи, или, ако вратата не е напълно затворена, изискванията на Таблица 1 все още са спазени.

Exit door closed		Exit door open
2.569 m <sup>3</sup> /h	Closed-door criteria (30Pa):	33.880 m <sup>3</sup> /h
8.205 m <sup>3</sup> /h	Open-door criteria/ (1m/s):	31.260 m <sup>3</sup> /h

# Test & Certification

## Тест и Сертифициране



# Test & Certification of PDS systems according to EN 12101-6:2022

## Тестване и сертифициране на PDS системи съгласно EN 12101-6:2022

EUROPEAN STANDARD

**EN 12101-6**

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

April 2022

ICS 13.220.99

Supersedes EN 12101-6:2005

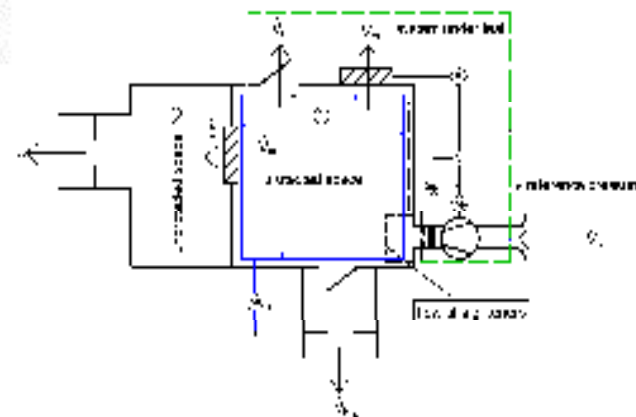
English Version

### Smoke and heat control systems - Part 6: Specification for pressure differential systems - Kits

Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur -  
Partie 6 : Spécifications relatives aux systèmes à  
différentiel de pression - Kits

Rauch- und Wärmefreihaltung - Teil 6: Festlegungen  
für Differenzdrucksysteme - Bausätze

This European Standard was approved by CEN on 14 February 2022.



EN 12101-13:2022 refers that pressure differential kits shall conform to EN 12101-6:2022

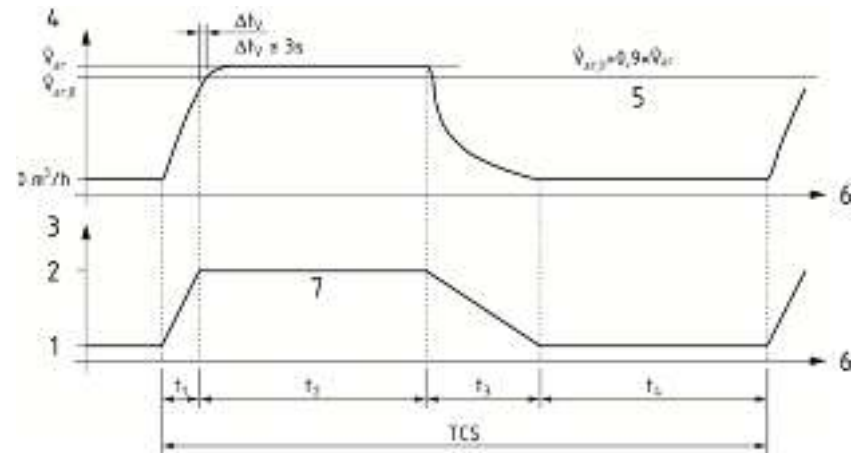
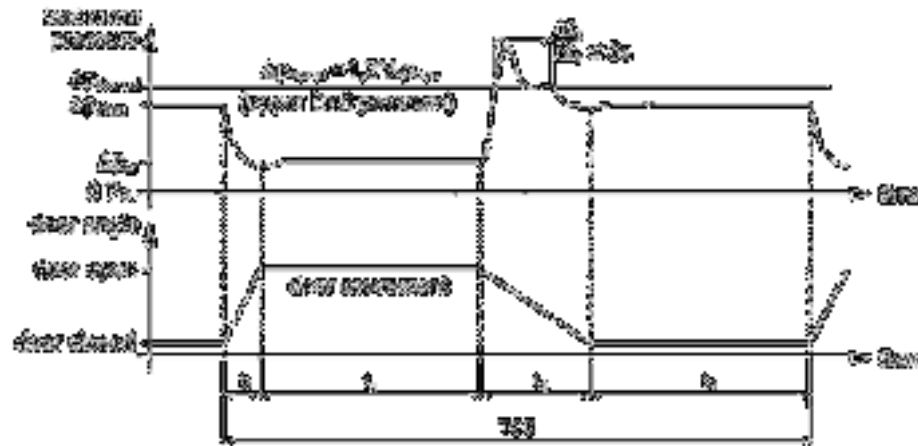
EN 12101-13:2022 се отнася до това, че елементите за диференциално налягане трябва да отговарят на EN 12101-6:2022

# Test & Certification of PDS systems according to EN 12101-6:2022

## Тестване и сертифициране на PDS системи съгласно EN 12101-6:2022

Dynamic Test Cycle according to EN12101-6:2022

Динамичен тестов цикъл съгласно EN12101-6:2022



### Functionality test (FU) / Тест за функционалност (FU)

In the functionality test (FU) the test cycle sequence is run 20 times. The performance values  $\Delta t_v$  and  $\Delta t_p$  shall be measured only for the functionality test.

При теста за функционалност (FU) последователността от тестови цикли се изпълнява 20 пъти. Стойностите на производителността  $\Delta t_v$  и  $\Delta t_p$  се измерват само за теста за функционалност.

The test cycle sequence consists of:

- t<sub>1</sub> 1s (+ 0.1s) door opening time
- t<sub>2</sub> 6s (+ 0.5s) waiting time with door open due to establish volumetric flow  $Q_{v,0.9}$
- t<sub>3</sub> 1s (+ 0.1s) door closing time
- t<sub>4</sub> 6s (+ 0.5s) waiting time with closed door to control pressure  $\Delta p_{stat}$



## Test & Certification of PDS systems according to EN 12101-6:2022 Тестване и сертифициране на PDS системи съгласно EN 12101-6:2022

Durability test (DU) / Изпитване за издръжливост (DU)

In the durability test for the kit the test cycle sequence is run 10 000 times. Individual values of performance values  $\Delta t_v$  and  $\Delta t_p$  are not measured and there is no evaluation during the cycles.

При изпитването за издръжливост на системата, последователността от изпитвателни цикли се изпълнява 10 000 пъти. Индивидуалните стойности на експлоатационните характеристики  $\Delta t_v$  и  $\Delta t_p$  не се измерват и не се извършва оценка по време на циклите.

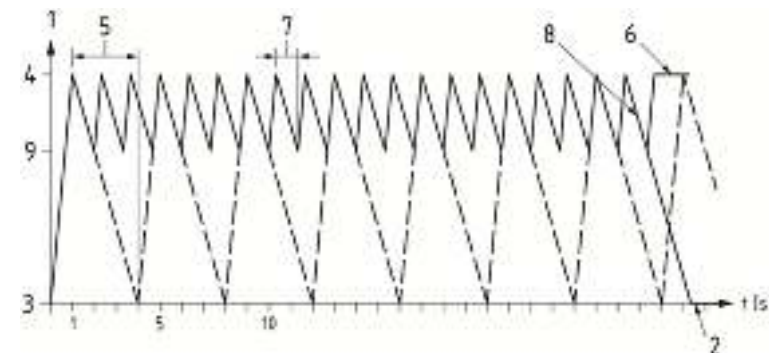
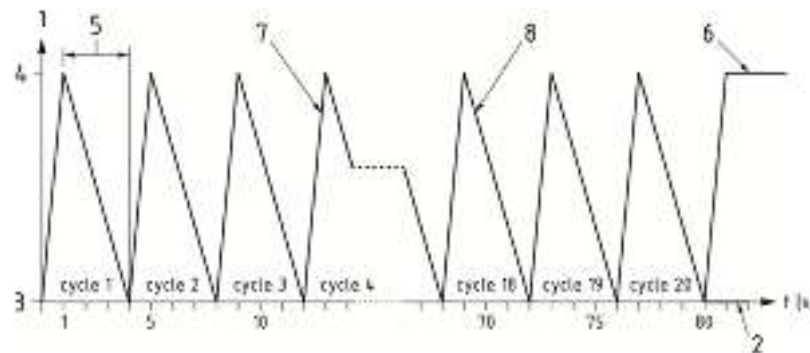
# Test & Certification of PDS systems according to EN 12101-6:2022

## Тестване и сертифициране на PDS системи съгласно EN 12101-6:2022

### Oscillation test (OSC) / Тест за трептене (OSC)

The oscillating test (OSC) determines whether a control system is able to re-establish stable behaviour after a repeated cycling operation

Осцилацият тест (OSC) определя дали системата за управление е способна да възстанови стабилно поведение след многократно циклично действие.



SODECA's KIT BOX PDS SMART has passed the tests in the IFI (<https://ifi-ac.com/en/>) German laboratory that is a notified body

SODECA's KIT BOX PDS SMART е преминал тестовете в немската лаборатория IFI (<https://ifi-ac.com/en/>), която е нотифициран орган



# Test & Certification of PDS systems according to EN 12101-6:2022

## Тестване и сертифициране на PDS системи съгласно EN 12101-6:2022

SODECA has tested KIT BOXPDS & KIT BOXPDS SMART, including PDS LOBBY CONTROL  
*SODECA е тествала KIT BOXPDS и KIT BOXPDS SMART, включително PDS LOBBY CONTROL*



KIT BOXPDS SMART



PDS LOBBY CONTROL





# Test & Certification of PDS systems according to EN 12101-6:2022

## Тестване и сертифициране на PDS системи съгласно EN 12101-6:2022

Other test done for KIT BOXPDS SMART and KIT BOXPDS

Други тестове, направени за KIT BOXPDS SMART и KIT BOXPDS

Electromagnetic compatibility test	
EN 50130-4	Alarm systems - Part 4: Electromagnetic compatibility
EN IEC 61000-4-2	Electrostatic discharge immunity test
EN IEC 61000-4-3	Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
EN IEC 61000-4-4	Electrical fast transient/burst immunity test
EN IEC 61000-4-5	Surge immunity test
Environmental resistance tests	
EN 60068-2-1	Test A: Cold
EN 60068-2-78	Test Cab: Damp heat, steady state
EN 60068-2-75	Test Eh: Hammer tests
EN 60068-2-6	Test Fc: Vibration (sinusoidal)
EN 60068-2-2	Tests B: Dry heat
EN 60068-2-42	Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections

**Equipment required**

**Изисквания към оборудването**

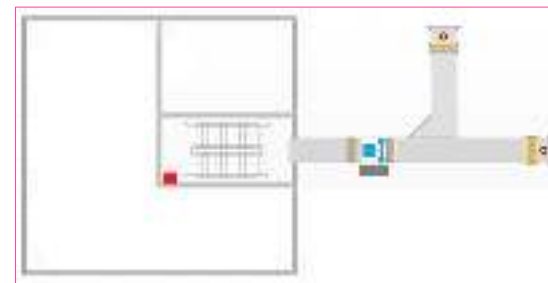
# System components & pressurisation equipment

## Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

### Pressure control / Контрол на налягането

To control the differential pressure in the pressurised areas, one of the following methods should be used:  
 За да се контролира диференциалното налягане в зоните под налягане, трябва да се използва един от следните методи:

- Dampers opening to the outside, to vent excess airflow (the airflow rate of the fan remains steady )  
 Клапи, отварящи се навън, за отвеждане на излишния въздушен поток (дебитът на въздушния поток на вентилатора остава постоянен).
- Dampers in ducts, to create a by-pass.  
 Кламperi във въздуховоди, за създаване на байпас.
- Inverter to control the fan speed, to maintain a setpoint of 50 Pa via signal from a pressure sensor.  
 Инвертор за управление на скоростта на вентилатора, за поддържане на зададена стойност от 50 Pa чрез сигнал от сензор за налягане.



### System components / Системни компоненти

- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / Честотен регулатор
- Differential Pressure Sensor / Сензор за диференциално налягане



Situation	Pressure	Fan speed	Airflow
Doors closed	50 Pa	Modulated	Modulated
Door open	Resulting	50 Hz	Maximum



# System components & pressurisation equipment

## Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

### Stand-by fan / Вентилатор в режим на готовност

As per the EN 12101-6, where the pressure differential system equipment provides air to the only escape route within a building, a Stand-by Fan should be installed.

Съгласно EN 12101-6, когато оборудването на системата за диференциално налягане осигурява въздух към единствения евакуационен път в сградата, трябва да се монтира резервен вентилатор.

The Stand-by Fan should be of the same type and capacity as the duty fans.

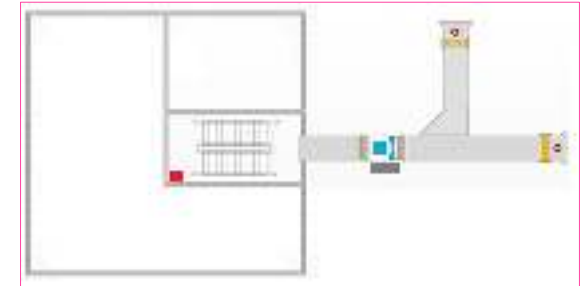
Резервният вентилатор трябва да е от същия тип и капацитет като работните вентилатори.

The switch between the duty fan and the Stand-by Fan should be automatic.

Превключването между работния вентилатор и резервния вентилатор трябва да е автоматично.

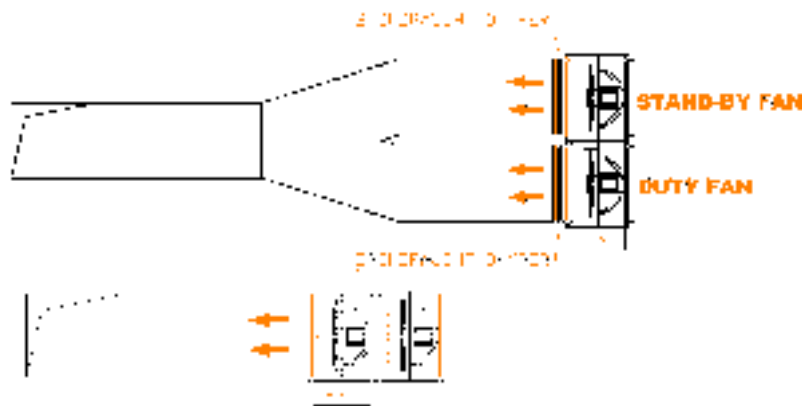
There is no such requirement on EN 12101-13:2022

Няма такова изискване в EN 12101-13:2022



System components / Компоненти на системата:

- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при необходимост



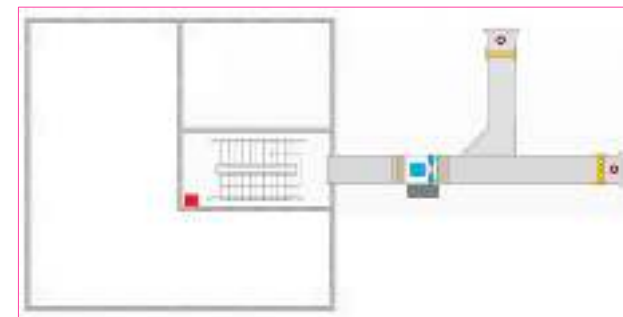
# System components & pressurisation equipment

## Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

### Air Intake / подаване на въздух

The air intake shall always be located away from any potential fire hazards. Air intakes shall be located on or near ground level to avoid contamination by rising smoke. If this is not possible, air intakes shall be positioned at roof level with smoke detection in order to close the damper affected by the smoke.

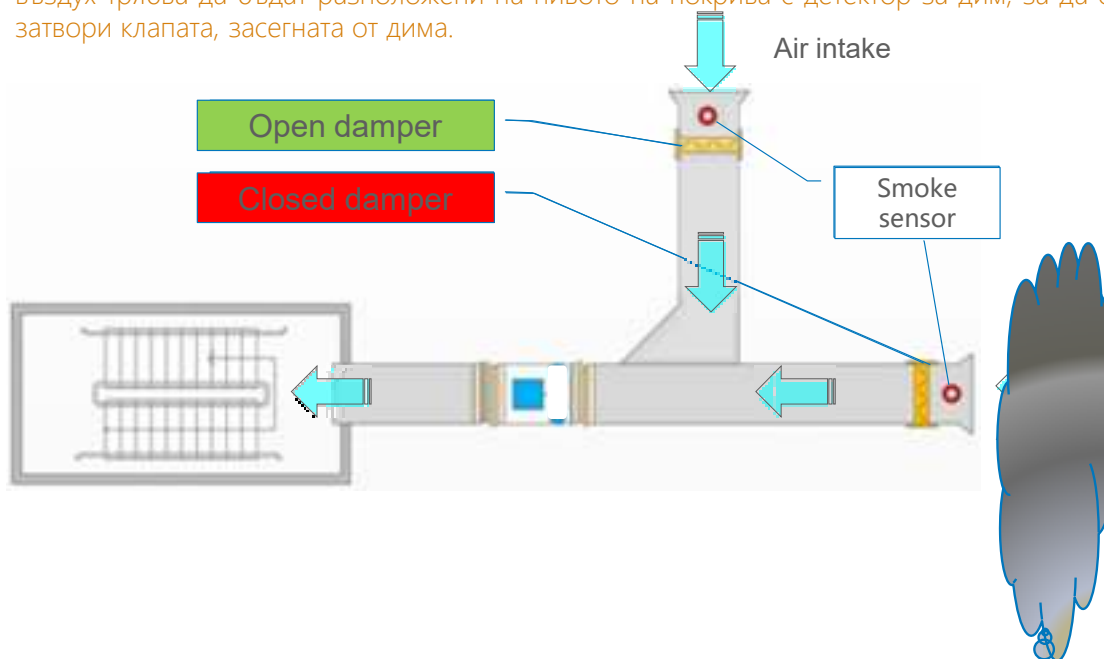
Входът за въздух винаги трябва да се намира далеч от потенциални опасности от пожар. Входовете за въздух трябва да бъдат разположени на или близо до нивото на земята, за да се избегне замърсяване от издигащ се дим. Ако това не е възможно, входовете на въздух трябва да бъдат разположени на нивото на покрива с детектор за дим, за да се затвори клапата, засегната от дима.



System components / Компоненти на системата:

- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при необходимост
- Motorised Damper / ПЖР със задвижка
- Smoke Detector / сензор за дим

Air Intake



DAMPER BOX

## System components & pressurisation equipment

### Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

#### Distribution ductwork / Разпределителни въздуховоди

For multi-storey buildings the preferred pressure differential system distribution is a vertical duct running adjacent to the pressurized spaces.

За многоетажни сгради предпочитаното разпределение на системата за диференциално налягане е вертикален въздуховод, минаващ в съседство с пространствата под налягане.

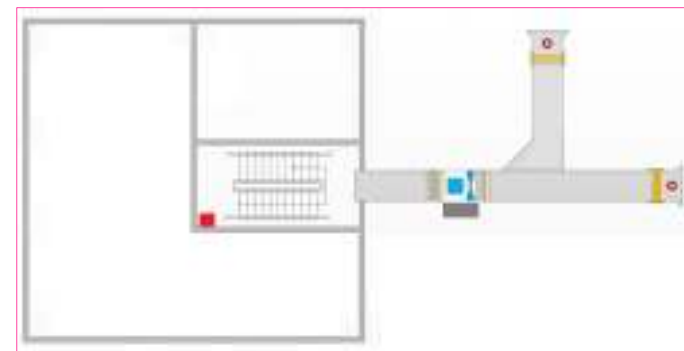
When the distribution ductwork is completely inside the staircase fire compartment, there is not requirement of fire resistance. Ductwork is carrying fresh air, not smoke.

Когато разпределителните въздуховоди са изцяло в противопожарното отделение на стълбището, няма изискване за пожароустойчивост. Въздуховодите пренасят свеж въздух, а не дим.

When the distribution ductwork passes through other fire compartments it must be protected or it must have fire resistance and therefore be classified in accordance with EN 13501-4:

Когато разпределителните въздуховоди преминават през други пожарни отделения, те трябва да бъдат защитени или да имат пожароустойчивост и следователно да бъдат класифицирани в съответствие с EN 13501-4:

- Integrity (E) / Надеждност
- Insulation (I) / Изолация



System components / Компоненти на системата:

- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при **необходимост**
- Motorised Damper / ПЖР със задвижка
- Smoke Detector / сензор за дим

## System components & pressurisation equipment

### Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

#### Air supply points / Точки за подаване на въздух

The system design must ensure a uniform air distribution throughout the protected space, and must prevent air from passing directly out of an open door as soon as it has been supplied to the protected space.

Проектирането на системата трябва да осигурява равномерно разпределение на въздуха в цялото защитено пространство и да предотвратява директното преминаване на въздух през отворена врата веднага щом е подаден в защитеното пространство.

Do not install air supply points near doors.

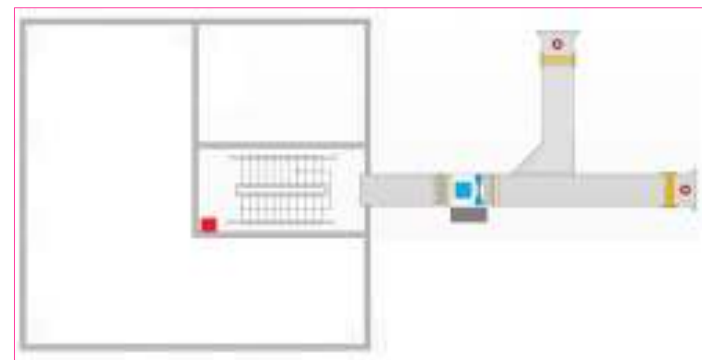
Не монтирайте точки за подаване на въздух близо до врати.

Each protected space shall be provided with its own dedicated pressurization system.

Всяко защитено пространство трябва да бъде снабдено със собствена система за налягане.

The lobby shall have pressurizing air supplied through ductwork that is independent of that supplying the stair. The corridor shall have pressurizing air supplied from a duct that is separate from the lobby and the stairwell supply.

Във фойето трябва да се подава въздух под налягане през въздуховод, независим от този, захранващ стълбището. В коридора трябва да се подава въздух под налягане от въздуховод, отделен от фойето и захранването на стълбището.



System components / Компоненти на системата:

- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при необходимост
- Motorised Damper / ПЖР със задвижка
- Smoke Detector / сензор за дим

## System components & pressurisation equipment

### Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

#### Air supply points / Точки за подаване на въздух

In buildings less than 11 m in height, a single air supply point for each pressurized stairwell is acceptable.

В сгради с височина под 11 м е приемливо да има една точка за подаване на въздух за всяко стълбищно помещение с налягане.

In buildings 11 m or more in height, air supply points shall be evenly distributed throughout the height of the stairwell, and the maximum distance between air supply points shall not exceed three storeys.

В сгради с височина 11 м или повече, точките за подаване на въздух трябва да бъдат равномерно разпределени по цялата височина на стълбищното помещение, а максималното разстояние между точките за подаване на въздух не трябва да надвишава три етажа.

No supply point shall be located within 3 m of the final exit door

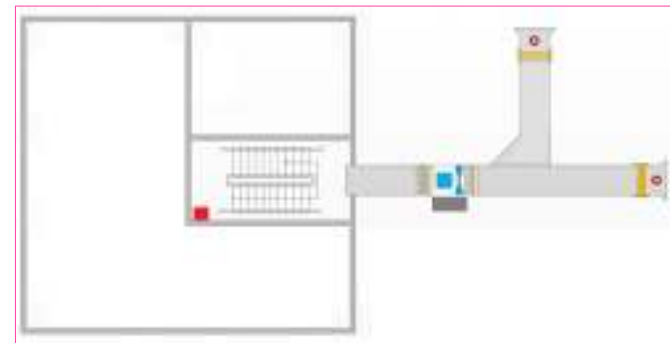
Нито една точка за подаване не трябва да се намира на разстояние под 3 м от последната изходна врата.

For lift shafts one injection/supply point shall be provided for each lift shaft up to 30m in height.

За асансьорни шахти трябва да се предвиди една точка за подаване за всяка асансьорна шахта с височина до 30m.

On EN 12101-13:2022, it is not mandatory to install one supply point every 3 levels if the system is able to fit with the operational parameters (overpressure, velocity, ...). This is demonstrated during commissioning.

Съгласно EN 12101-13:2022 не е задължително да се инсталира по една точка за захранване на всеки 3 нива, ако системата е в състояние да отговори на експлоатационните параметри (свърхналягане, скорост и др.). Това се демонстрира по време на въвеждане в експлоатация.



System components / Компоненти на системата:

- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при **необходимост**
- Motorised Damper / ПЖР със задвижка
- Smoke Detector / сензор за дим

## System components & pressurisation equipment

### Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

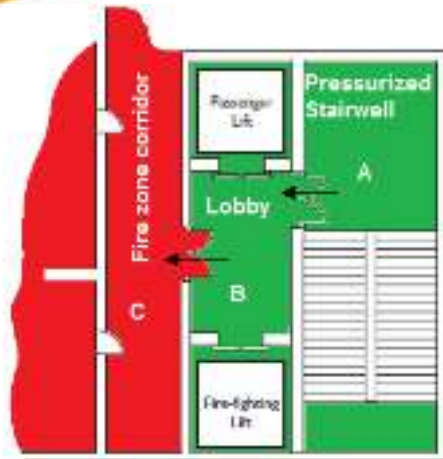
#### Air release / Изпускане на въздух

During operation of the system, pressurizing air will flow from the pressurized space into the accommodation.

По време на работа на системата, въздух под налягане ще тече от херметизираното пространство в обитаемото помещение.

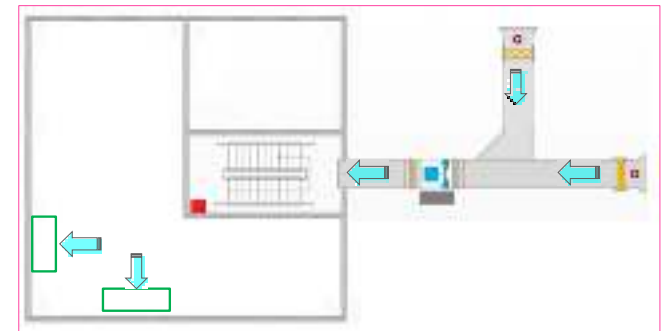
Provision must be made on the fire storey for the air that has leaked into the unpressurized spaces to escape from the building.

На пожарния етаж трябва да се предвидят мерки за изтичане на въздуха, който е проникнал в нехерметизираните пространства, от сградата.



This is essential in order to maintain the pressure differential between the pressurized spaces and the accommodation in closed door scenario, and to ensure the air speed across the door in open door scenario.

Това е от съществено значение, за да се поддържа разликата в налягането между херметизираните пространства и обитаемото помещение при затворени врати и да се осигури скоростта на въздуха през вратата при отворени врати.



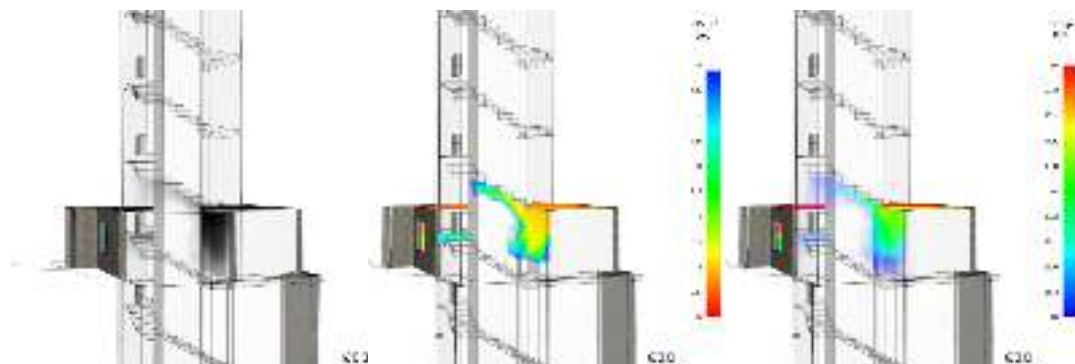
System components / Компоненти на системата:

- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при **необходимост**
- Motorised Damper / ПЖР със задвижка
- Smoke Detector / сензор за дим
- Air Release points / точки за изпускане на въздух

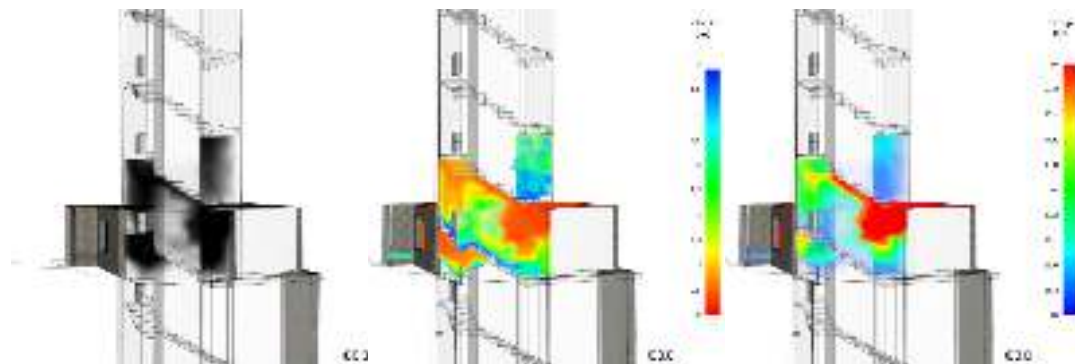
## System components & pressurisation equipment

## Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

CFD analysis without air release / CFD анализ без изпускане на въздух



Smoke, visibility and temperature at 120s



Smoke, visibility and temperature at 180s

The smoke goes into the staircase from 120 seconds.

Димът навлиза в стълбището от 120 секунди.

At 180 seconds the smoke fills in all the level on the staircase.

На 180-ата секунда димът изпълва цялото ниво на стълбището.

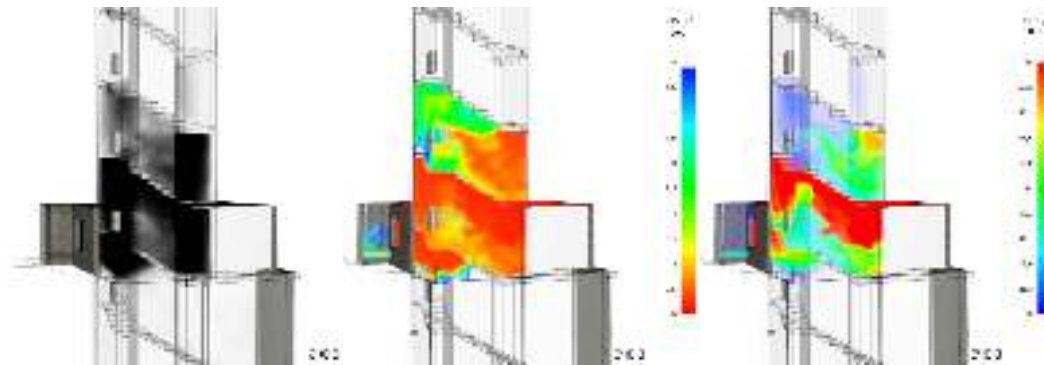
The smoke into the staircase reaches temperatures above 68°C from 180 seconds.

Димът в стълбището достига температура над 68°C за 180 секунди.

## System components & pressurisation equipment

## Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

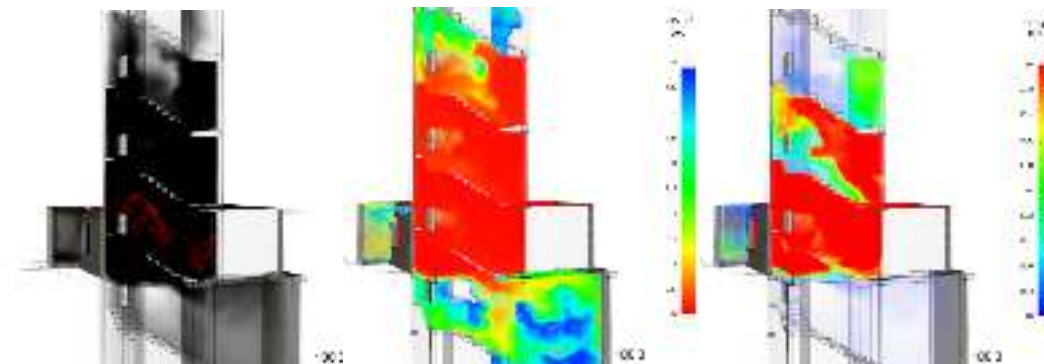
CFD analysis without air release / CFD анализ без изпускане на въздух



Smoke, visibility and temperature at 240s

At 240 seconds the smoke fills in 2 levels.

На 240 секунди димът се запълва на 2 нива.



Smoke, visibility and temperature at 480s

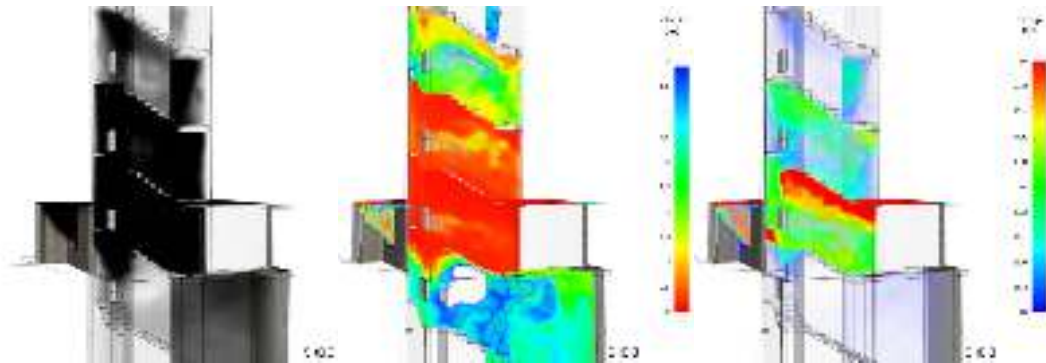
At 480 seconds the smoke fills in 4 staircase levels.

На 480-ата секунда димът запълва 4 нива на стълбището.

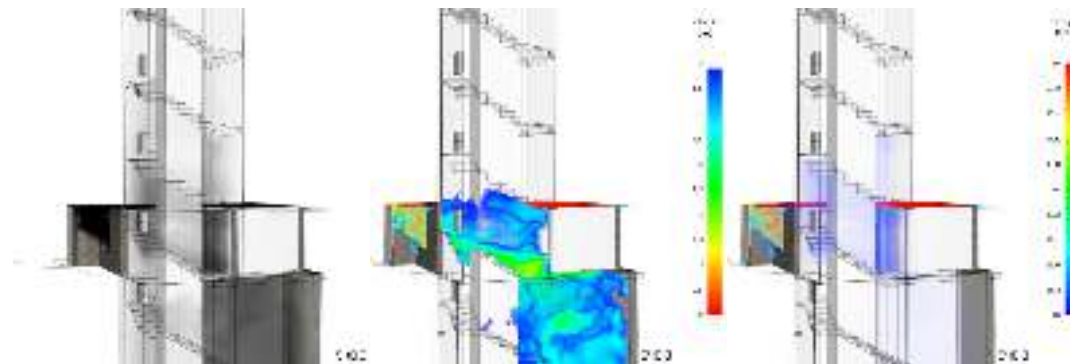
## System components & pressurisation equipment

## Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

CFD analysis without air release / CFD анализ без изпускане на въздух



**Smoke, visibility and temperature at 510s**



**Smoke, visibility and temperature at 540s**

At 501 seconds, when the window breaks, the pressurization system is able to:

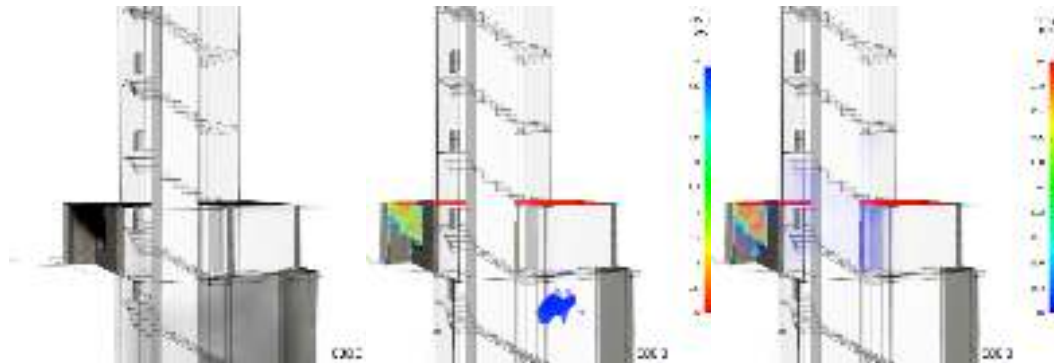
На 501 секунди, когато прозорецът се счупи, системата за повишаване на налягането е в състояние да:

- Avoid the smoke going into the staircase / Избягва димът да влиза в стълбището
- Completely clean from smoke the staircase in a short period of time (about 100 seconds). / Напълно почисти стълбището от дим за кратък период от време (около 100 секунди).

## System components & pressurisation equipment

## Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

CFD analysis without air release / CFD анализ без изпускане на въздух



### Smoke, visibility and temperature at 600s

- Conditions on the staircase does not seem acceptable.
- Условието на стълбището изглеждат неприемливи.
- Simulation shows the positive impact of the air release.
- Симулацията показва положителното въздействие на изпускането на въздух.
- Simulation shows the effect of the apartment door remaining open on the smoke leaking to the staircase.
- Симулацията показва ефекта от отворената врата на апартамента върху изтичането на дим към стълбището



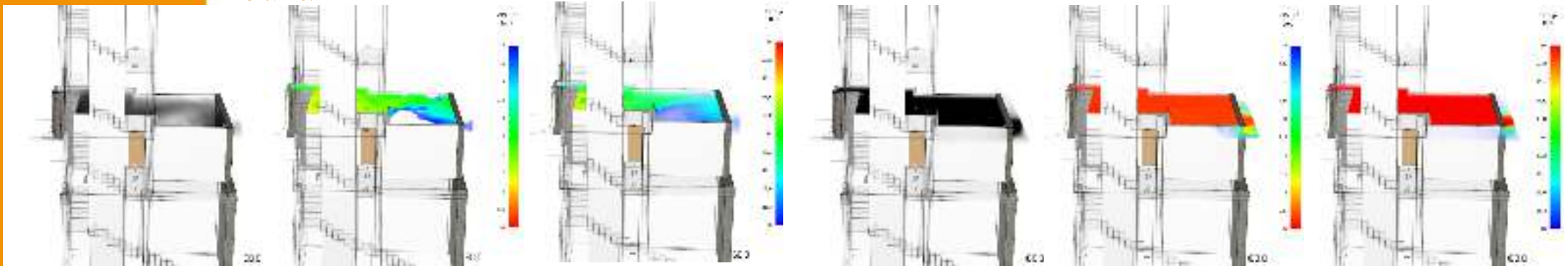
## System components & pressurisation equipment

### Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

CFD analysis with air release / / CFD анализ с изпускане на въздух

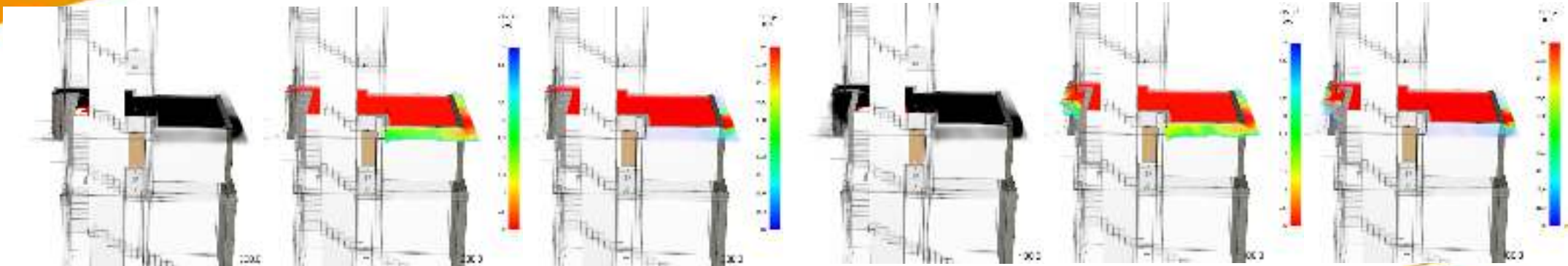
At any moment there is any smoke leaking into the staircase, even when the fire has reach the maximum value of heat release rate.

Във всеки един момент има изтичане на дим в стълбището, дори когато пожарът е достигнал максималната стойност на скоростта на отделяне на топлина.



Smoke, visibility and temperature at 60s

Smoke, visibility and temperature at 180s



Smoke, visibility and temperature at 300s

Smoke, visibility and temperature at 480s

## System components & pressurisation equipment

### Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

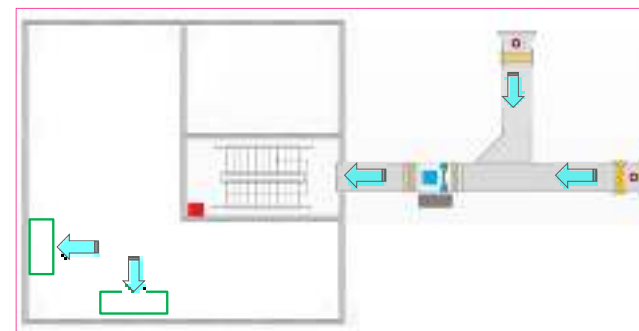
#### Air release / Изпускане на въздух

The accommodation on the fire storey shall have specific provision for air release for the intended flow rate entering the space.

Обитаемите помещения на пожарния етаж трябва да имат специални разпоредби за изпускане на въздух за предвидения дебит, влизащ в пространството.

In the absence of such a study air release shall be provided by one of the following methods:

При липса на такова проучване, изпускането на въздух се осигурява по един от следните методи:



System components / Компоненти на системата:

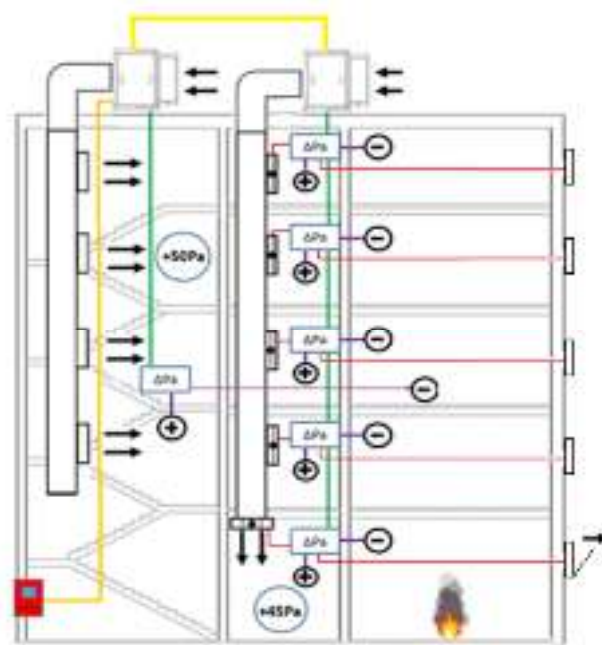
- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори **вентилатор при необходимост**
- Motorised Damper / ПЖР със задвижка
- Smoke Detector / сензор за дим
- Air release points / Точки за изпускане на въздух

## System components & pressurisation equipment

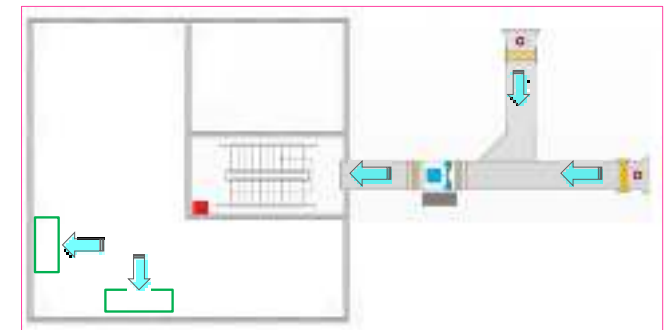
## Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

Air release / Изпускане на въздух

a) Special vents at the building facade. / Специални вентилационни отвори на фасадата на сградата.



PDS LOBBY CONTROL



System components / Компоненти на системата:

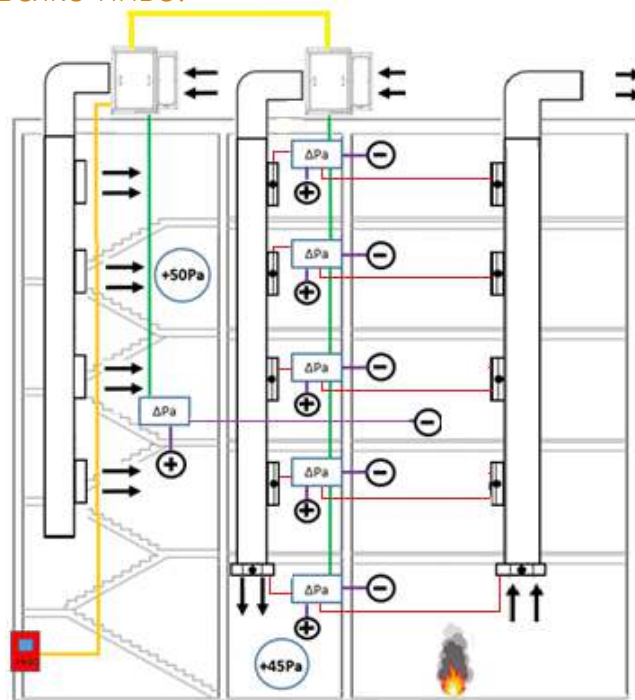
- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при необходимост
- Motorised Damper / ПЖР със задвижка
- Smoke Detector / сензор за дим
- Air release points / Точки за изпускане на въздух

# System components & pressurisation equipment

## Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

Air release / Изпускане на въздух

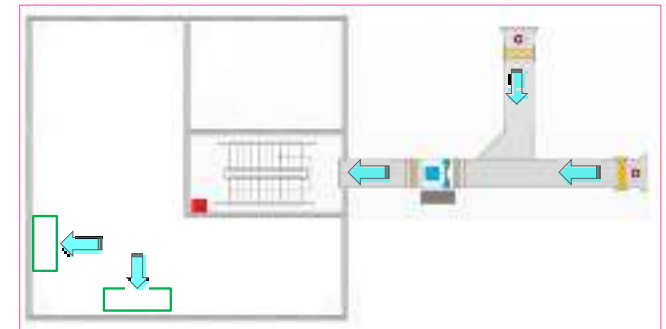
b) Natural vertical shafts with multicompartment smoke dampers at every level. / Естествени вертикални шахти с димни клапи на всяко ниво.



SCDML-MA  
SMOKE CONTROL  
DAMPER



PDS LOBBY CONTROL



System components / Компоненти на системата:

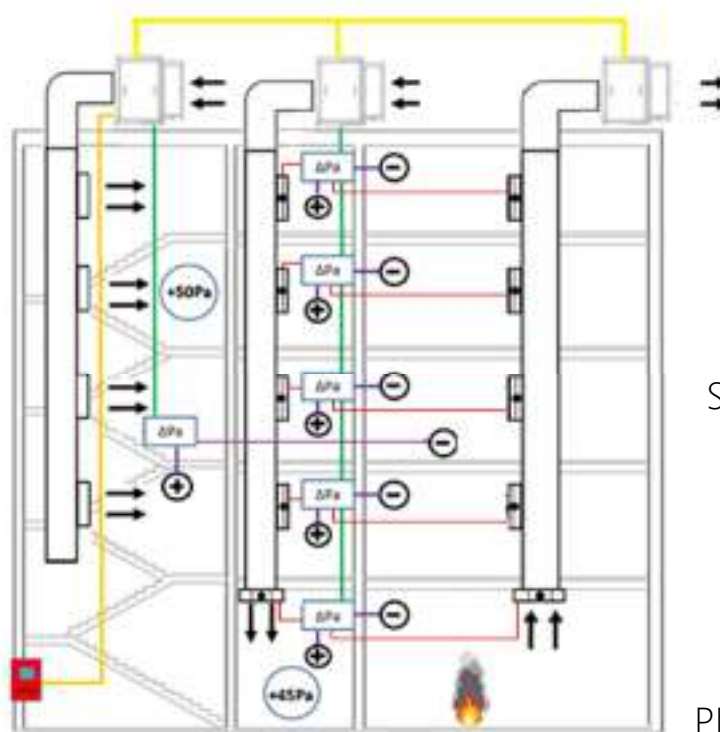
- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при необходимост
- Motorised Damper / ПЖР със задвижка
- Smoke Detector / сензор за дим
- Air release points / Точки за изпускане на въздух

# System components & pressurisation equipment

## Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

Air release / Изпускане на въздух

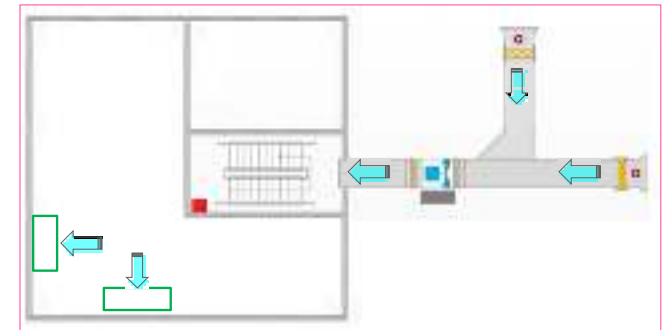
c) Mechanical extraction from the fire level / Механично извличане от пожарното ниво



SCDML-MA  
SMOKE CONTROL  
DAMPER



PDS LOBBY CONTROL



- System components / Компоненти на системата:
- Supply Fan / Вентилатор за подаване
  - Variable Frequency Drive / честотно управление
  - Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
  - Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при необходимост
  - Motorised Damper / ПЖР със задвижка
  - Smoke Detector / сензор за дим
  - Air release points / Точки за изпускане на въздух

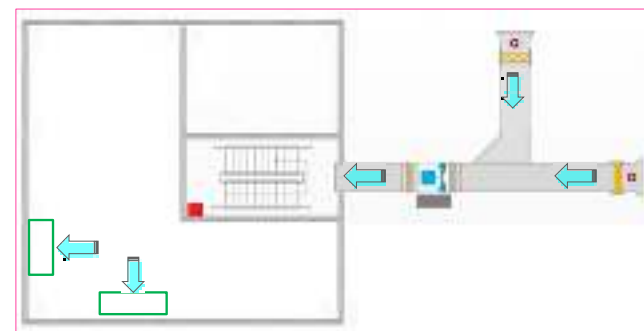
## System components & pressurisation equipment

### Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

Automatic activation / Автоматично активиране

The PDS will require a connection to the fire alarm system or specific smoke detectors to allow activation.

PDS ще изисква връзка със системата за пожарна аларма или специфични детектори за дим, за да позволи активирането ѝ.



System components / Компоненти на системата:

- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при **необходимост**
- Motorised Damper / ПЖР със задвижка
- Smoke Detector / сензор за дим
- Air release points / Точки за изпускане на въздух
- Automatic activation / Автоматично активиране



## System components & pressurisation equipment

### Системни компоненти и оборудване за повишаване на налягането

#### Manual control / Ръчно управление

The manual control shall be located at the firefighters' main access, or close to the building entrance.

Ръчното управление трябва да бъде разположено на главния достъп за пожарникарите или близо до входа на сградата.

Fire brigade control panel with display for overpressure, unit state, alarms, and manual activation of the system.

Контролен панел на пожарната с дисплей за свръхналягане, състояние на устройството, аларми и ръчно активиране на системата.



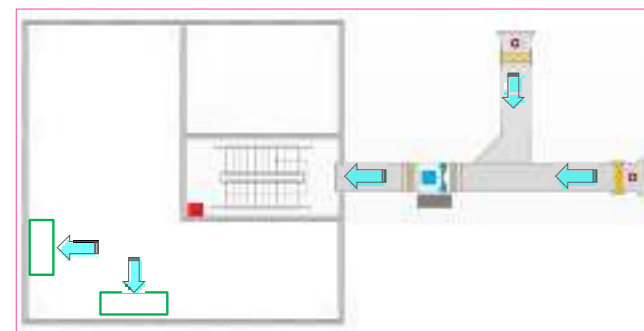
Automatic / manual switch.

**Green light:** Supply OK

**Yellow light:** Failure Unit Alarm

**Red light:** Fire Alarm activated

**Blue:** Run



System components / Компоненти на системата:

- Supply Fan / Вентилатор за подаване
- Variable Frequency Drive / честотно управление
- Differential Pressure Sensor / трансмитер на диференциално налягане
- Stand-by Fan when needed / втори вентилатор при **необходимост**
- Motorised Damper / ПЖР със задвижка
- Smoke Detector / сензор за дим
- Air release points / Точки за изпускане на въздух
- Automatic activation / Автоматично активиране
- Remote control panel / Дистанционен панел за управление

**Airflow calculation**

**Изчисляване на въздушния поток**

# Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

### Design airflow / Определяне на въздушния поток

Basic concept: Air flows from higher pressure zones to lower pressure zones through any opening: open doors, gaps around closed doors, lift doors, construction cracks in walls, floors, etc

Основна концепция: Въздухът преминава от зони с по-високо налягане към зони с по-ниско налягане през всеки отвор: отворени врати, пролуки около затворени врати, врати на асансьори, строителни пукнатини в стени, подове и др.

Design airflow for closed door scenario and open door scenario must be calculated, using the greatest for the fan selection.

Проектният въздушен поток за сценарий със затворена и с отворена врата трябва да се изчисли, като се използва по-големият за избора на вентилатор.

### Closed door scenario airflow / Въздушен поток при затворена врата

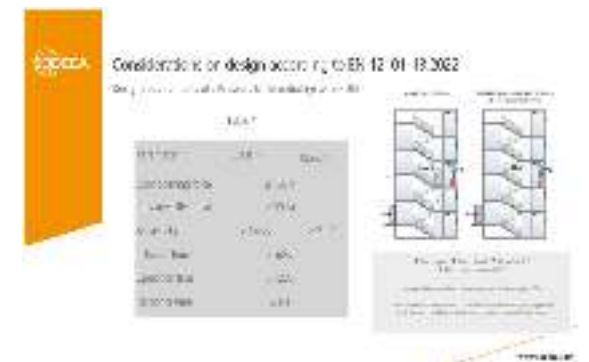
Calculate the total airflow required with all the doors closed, plus a factor of 50% for unknown leakages and plus an allowance of 15 % for ductwork losses.

Изчислете общия необходим въздушен поток при затворени всички врати, плюс коефициент от 50% за неизвестни течове и плюс допустима стойност от 15% за загуби през въздуховоди.

### Open door scenario airflow / Въздушен поток при сценарий с отворена врата

Identify which doors are open referring to the classes of systems. Calculate the total airflow required with these doors open, plus an allowance of 15 % for ductwork losses.

Идентифицирайте кои врати са отворени, като се позовавате на класовете системи. Изчислете общия необходим въздушен поток при отворени врати, плюс надбавка от 15% за загуби във въздуховоди.



## Airflow calculations for fan selection

### Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

#### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

The steps noted below constitute a logical method for calculating the required air flow rate.

Стъпките, посочени по-долу, представляват логичен метод за изчисляване на необходимия дебит на въздуха.

All flow paths are identified, with doors closed. Among the gaps through which air escapes or is expelled, all of the following are included:

Всички пътища на потока са идентифицирани, при затворени врати. Сред пролуките, през които въздухът излиза или се изхвърля, са включени всички от следните:

- a) Leakage around doors between the protected space and the unprotected space;  
Теч около вратите между защитеното пространство и незащитеното пространство;
- b) Leakage through the building structure, between the protected and unprotected spaces.  
Теч през конструкцията на сградата, между защитеното и незащитеното пространство.

## Airflow calculations for fan selection

### Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

#### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

Total leakage rate with doors closed / Обща скорост на течове при затворени врати ( $Q_{SDC}$ )

- Estimation of leakage through closed doors / Оценка на теч през затворени врати ( $Q_{DC}$ )
- Estimation of leakage through lift landing doors / Оценка на теч през врати на асансьорната площадка ( $Q_{LD}$ )
- Estimation of leakage via closed windows / Оценка на теч през затворени прозорци ( $Q_{WC}$ )
- Estimation of leakage through walls / Оценка на теч през стени ( $Q_{WALL}$ )
- Estimation of leakage through floors / Оценка на теч през подове ( $Q_{FLOOR}$ )

$$Q_{SDC} = Q_{DC} + Q_{LD} + Q_{WC} + Q_{WALL} + Q_{FLOOR}$$

# Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

When air flows through an opening, the flow can be expressed in terms of the area of the restriction, and the pressure differential across the opening by the following equation:

Когато въздухът преминава през отвор, потокът може да се изрази чрез площта на сечението и разликата в налягането през отвора чрез следното уравнение:

ASHRAE  
Principles of smoke management

$$V_{SO} = K_o C A_{SO} \sqrt{\frac{2 \Delta p_{SO}}{\rho}}$$

$\dot{V}_{SO}$  – volumetric flow rate through path (m<sup>3</sup>/s)

$K_o$  – 1.00

$C$  – dimensionless flow coefficient

$A_{SO}$  – effective flow area (or leakage area) (m<sup>2</sup>)

$\Delta p_{SO}$  – pressure difference across path (Pa)

$\rho$  – density gas in path kg/m<sup>3</sup>

prEN12101-13

$$Q_{\text{OPENING}} = C_v \cdot A_{\text{OPENING}} \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho}} (\Delta P)^{\frac{1}{R}}$$

$Q_{\text{OPENING}}$  – airflow through the relevant opening / въздушен поток през съответния отвор (m<sup>3</sup>/s)

$C_v$  – coefficient of discharge / коефициент на дифузия (0.6 -0.9) – use 0.65 as typical / обикновено

$A_{\text{OPENING}}$  – opening area / площ на отвора (m<sup>2</sup>)

$\Delta p$  – pressure difference across the opening / разлика в налягането през отвора (Pa)

$\rho$  – density of air / плътност на въздуха – use 1.2 kg/m<sup>3</sup> as typical / обикновено

$R$  – coefficient of flow / коефициент на поток –  $R=2$  For wide cracks such as those around doors and large openings / За широки пукнатини, като например тези около врати и големи отвори



$$Q = 0.83 \times A_e \times \Delta P^{1/R}$$

## Airflow calculations for fan selection

### Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

#### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage through closed doors / Оценка на течове през затворени врати ( $Q_{DC}$ )

To calculate the total air leakage through leakages around closed doors, the following equation should be used / За да се изчисли общото изтичане на въздух през течове около затворени врати, трябва да се използва следното уравнение :

$$Q = 0.83 \times A_D \times \Delta P^{1/2}$$

The total effective leakage area for all doors should be derived according to the method described in chapter A.4 / Общата ефективна площ на теч за всички врати трябва да се изчисли съгласно метода, описан в глава A.4.

Common examples of leakage areas for the types of doors that can be found as enclosures of a pressurised space are those shown in table A.2 / Често срещани примери за зони на течове за типовете врати, които могат да бъдат открити като заграждения на херметично пространство, са показани в таблица A.2.

## Airflow calculations for fan selection

### Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage through closed doors / Оценка на течове през затворени врати ( $Q_{DC}$ )





## Airflow calculations for fan selection

### Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

#### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage through closed doors / Оценка на течове през затворени врати ( $Q_{DC}$ )

Type of door	Leakage area m <sup>2</sup>	Pressure differential Pa	Air leakage m <sup>3</sup> /s
Single-leaf opening into a pressurized space	0,01	8	0,02
		15	0,03
		20	0,04
		25	0,04
		50	0,06
Single-leaf opening outwards from a pressurized space	0,02	8	0,05
		15	0,06
		20	0,07
		25	0,08
		50	0,12
Double-leaf	0,03	8	0,07
		15	0,10
		20	0,11
		25	0,12
		50	0,18
Lift landing door	0,06	8	0,14
		15	0,19
		20	0,22
		25	0,25
		50	0,35

# Airflow calculations for fan selection

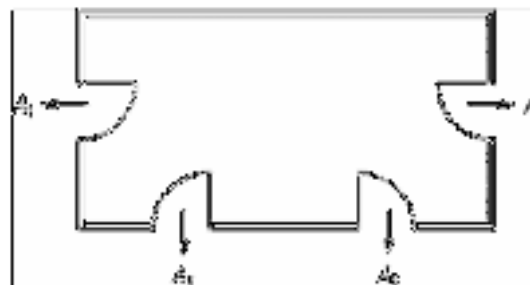
## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage through closed doors / Оценка на течове през затворени врати ( $Q_{DC}$ )

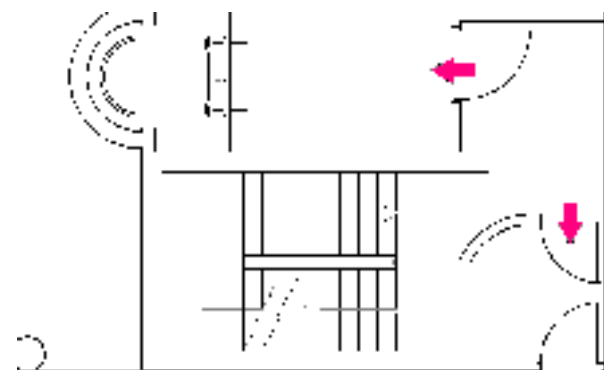
Parallel leakage paths  
Паралелни пътища на течове

$$A_{e,c} = A_{e,1} + A_{e,2} + A_{e,3} + A_{e,4} + \dots + A_{e,n}$$



Stair doors closed  
Вратите на стълбището са затворени

$$A_e = 8 \times 0.01 = 0.08 \text{ m}^2$$



## Airflow calculations for fan selection

### Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

#### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage through closed doors / Оценка на течове през затворени врати ( $Q_{DC}$ )

Parallel leakage paths / Паралелни пътища на течове

Closed doors between staircase and levels

Затворени врати между стълбището и нивата : 0.07 m<sup>2</sup>

Final exit door open

Последната изходна врата е отворена : 1.6 m<sup>2</sup>

$$A_e = 0.07 + 1.6 = 1.67 \text{ m}^2$$

# Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

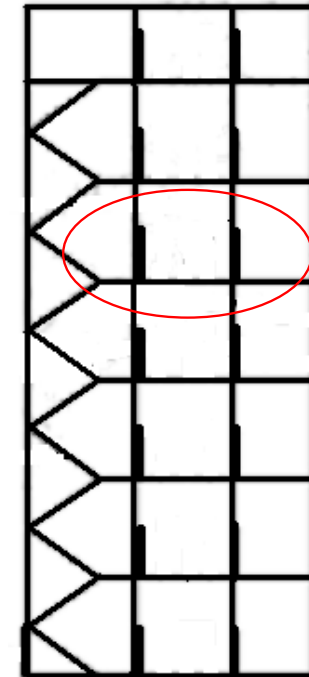
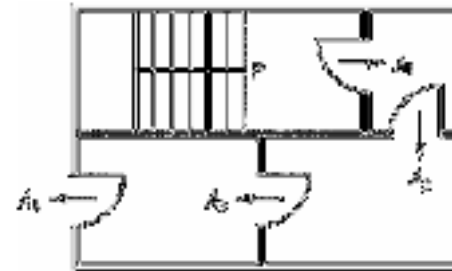
### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage through closed doors / Оценка на течове през затворени врати ( $Q_{DC}$ )

Series leakage paths

Пътища на последователно изтичане

$$A_e = \left( \frac{1}{A_1^2} + \frac{1}{A_2^2} + \frac{1}{A_3^2} + \dots + \frac{1}{A_N^2} \right)^{-\frac{1}{2}}$$



Calculation of the equivalent surface

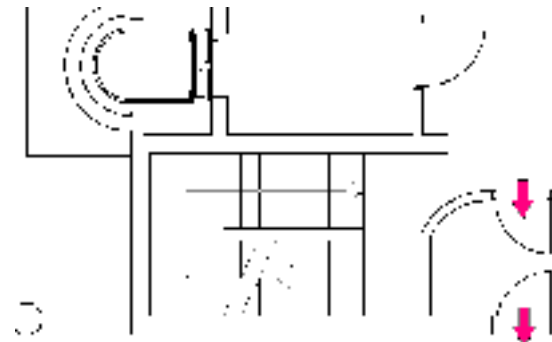
two doors closed in series:

Изчисляване на еквивалентната повърхност  
две врати, затворени последователно :

$$A_1 = 0.01 \text{ m}^2 ; A_2 = 0.01 \text{ m}^2$$

$$A_e = 0.007 \text{ m}^2$$

$$A_e = \frac{A_1 \times A_2}{(A_1^2 + A_2^2)^{1/2}} = \frac{0,01 \times 0,01}{(0,01^2 + 0,01^2)^{1/2}}$$



## Airflow calculations for fan selection

### Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

#### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage through closed doors / Оценка на течове през затворени врати ( $Q_{DC}$ )

Series leakage paths / Пътища на последователно изтичане

Calculation of the equivalent surface of an open door

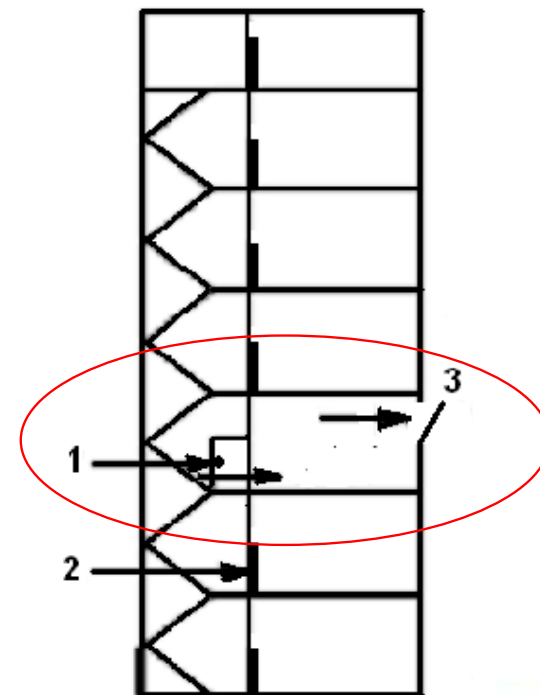
and an air release of / Изчисляване на еквивалентната повърхност на отворена врата и изпускане на въздух от  $0.5 \text{ m}^2$  :  $A_e$

$$A_1 = 0.5 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 2 \text{ m}^2$$

$$A_e = \frac{A_1 \times A_2}{(A_1^2 + A_2^2)^{1/2}} = \frac{2 \times 0,5}{(2^2 + 0.5^2)^{1/2}}$$

$$A_e = 0.48 \text{ m}^2$$





## Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage through lift handling doors / Оценка на теч през вратите за обслужване на асансьори ( $Q_{LDC}$ )

Leakage through lift handling  
Теч през вратите за обслужване  
на асансьори

$$Q_{LDC} = 0.83 \times A_{LD} \times \Delta P^{1/2}$$

TABLE A.3 — Air leakage class from doors

Type of door	Leakage class (m³/s) (See note 1)
Classified industrial door (See note 2)	0.04
Closed lift landing doors high tightness (See note 2)	0.02
Open lift landing doors (See note 3)	0.35

# Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage via closed windows / Оценка на теч през затворени прозорци ( $Q_{WC}$ )

Leakage via closed windows

Теч през затворени прозорци

$$Q_{WC} = 0.83 \times A_w \times \Delta P^{1/1.6}$$

Table 2.3 – Air leakage data from references

Type of window	Permeation (per meter length) [m³/sec]
Fixed, no weather stripping	0.000 250
Fixed, and weather stripped	0.000 050
Sliding	0.000 100

## Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage through walls / Оценка на течове през стени ( $Q_{WALL}$ )

Leakage through walls

Течове през стени

$$Q_{WALL} = 0.83 \times A_{lw} \times \Delta P^{1/1.6}$$

Table A.4 – Air leakage data for walls

Construction element	Wall tightness	Leakage area ratio ( $A_{eq}/A_{ext}$ )
Exterior building walls (including construction cracks, but not cracks around windows and doors)	Tight	0,000 770
	Average	0,000 710
	Loose	0,000 610
	Very loose	0,001 300
Internal and stair walls (including construction cracks, but not cracks around windows and doors)	Tight	0,000 014
	Average	0,000 110
	Loose	0,000 350
Lift shaft walls (including construction cracks, but not cracks around windows and doors)	Tight	0,000 180
	Average	0,000 840
	Loose	0,001 800

## Airflow calculations for fan selection

### Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

➔ Estimation of leakage through floors / Оценка на течове през подове ( $Q_{FLOOR}$ )

Leakage through floors

Течове през подове

$$Q_{FLOOR} = 0.83 \times A_{FL} \times \Delta P^{1/1.6}$$

Table A.5 — Air leakage data for Doors

Construction element	Floor tightness	Leakage area ratio [(A <sub>0</sub> /A <sub>door</sub> )]
Floors (includes construction cracks and cracks around penetrations)	Average	0.0001752

## Airflow calculations for fan selection

### Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

#### DOOR CLOSED SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ЗАТВОРЕНА ВРАТА

Airflow with doors closed: In order to determinate the total airflow rate through leakages:

Въздушен поток при затворени врати: За да се определи общият дебит на въздуха през течове

$$Q_{SDC} = Q_{DC} + Q_{LD} + Q_{WC} + Q_{WALL} + Q_{FLOOR}$$

Airflow with doors closed & final exit door open: The area of the final exit door open has to be included in the leakage area.

Въздушен поток при затворени врати и отворена последна изходна врата: Площта на отворената последна изходна врата трябва да бъде включена в площта на теча.

$$Q_{ED} = 0.83 \times A_{final\ door} \times \Delta P^{1/2}$$

Safety margins to be considered / Запас, който трябва да се вземе предвид :

k = 1.50 in order to consider unknown leakages / за да се вземат предвид неизвестните течове

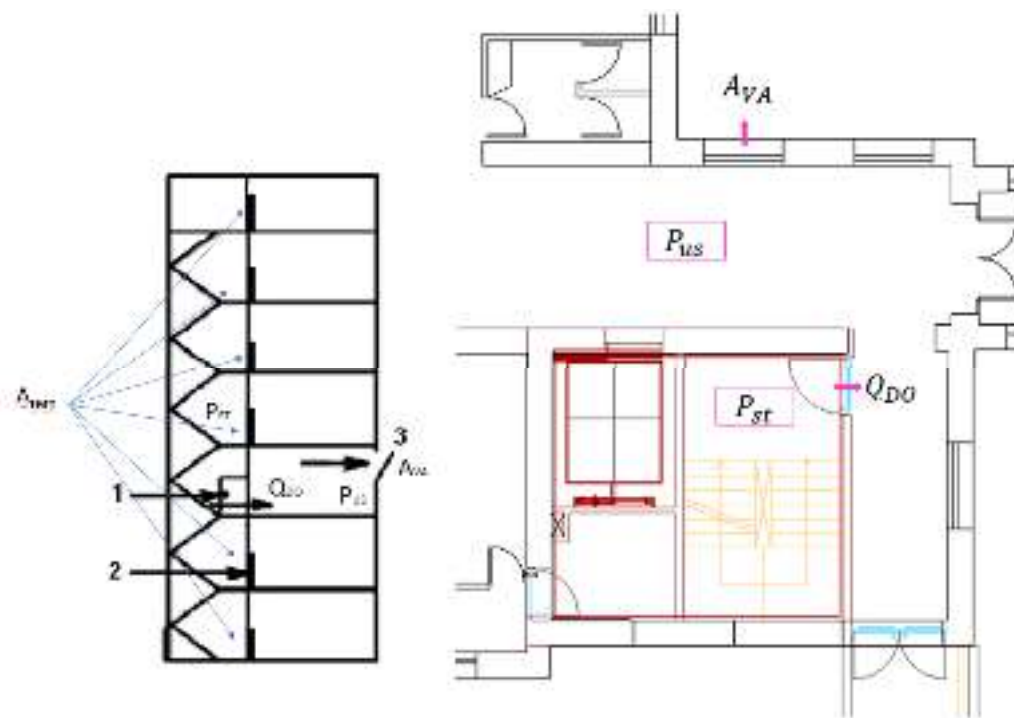
k = 1.15 in order to consider leakages through the ducts / за да се вземат предвид течовете през въздуховодите

$$Q_{TDC} = 1.15 \times 1.5 \times Q_{SDC} + Q_{ED}$$

# Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

### DOOR OPEN SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ОТВОРЕНА ВРАТА



$A_{VA}$  = air release vent area /  
площ на отвора ( $m^2$ )

$A_{rem}$  = leakage area from the pressurized space  
other than through the open door /  
зона на теч от пространството под налягане  
освен през отворената врата ( $m^2$ )

$P_{us}$  = pressure in the unpressurized space /  
налягане в нехерметизираното  
пространство (Pa)

$P_{st}$  = pressure in the pressurized space /  
налягане в пространството под налягане  
(Pa)

# Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

### DOOR OPEN SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ОТВОРЕНА ВРАТА

Estimation of the flowrate through the door between the protected and unprotected space

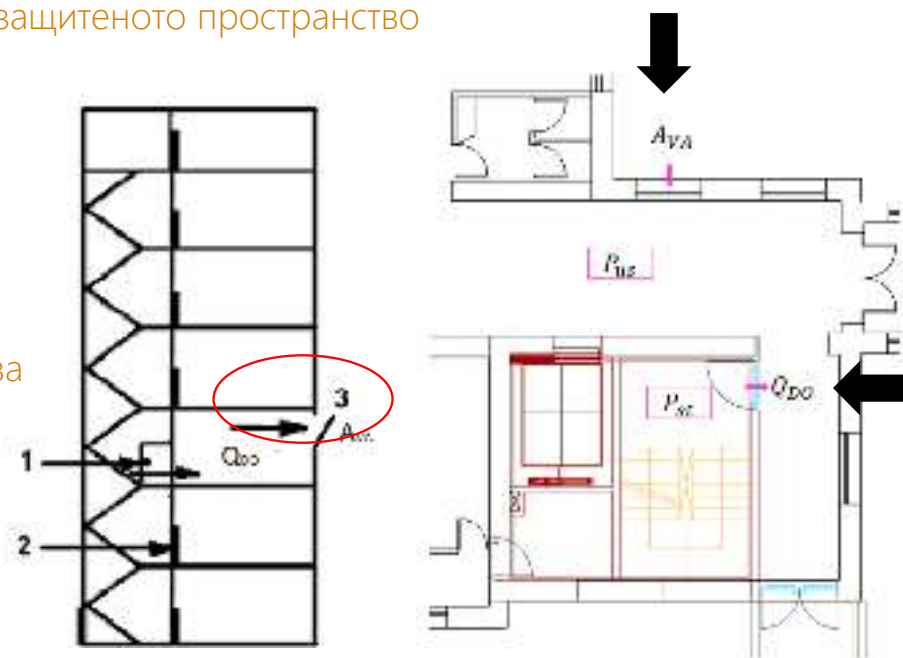
Оценка на дебита през вратата между защитеното и незащитеното пространство

$$Q_{DO} = V \times A_{door}$$

Estimation of recommended minimum vent area requirements

Оценка на препоръчителните минимални изисквания за площ на вентилационните отвори

$$A_{VA} = \frac{Q_{DO}}{2.5}$$



# Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

### DOOR OPEN SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ОТВОРЕНА ВРАТА

Estimation of the pressure in the unprotected space

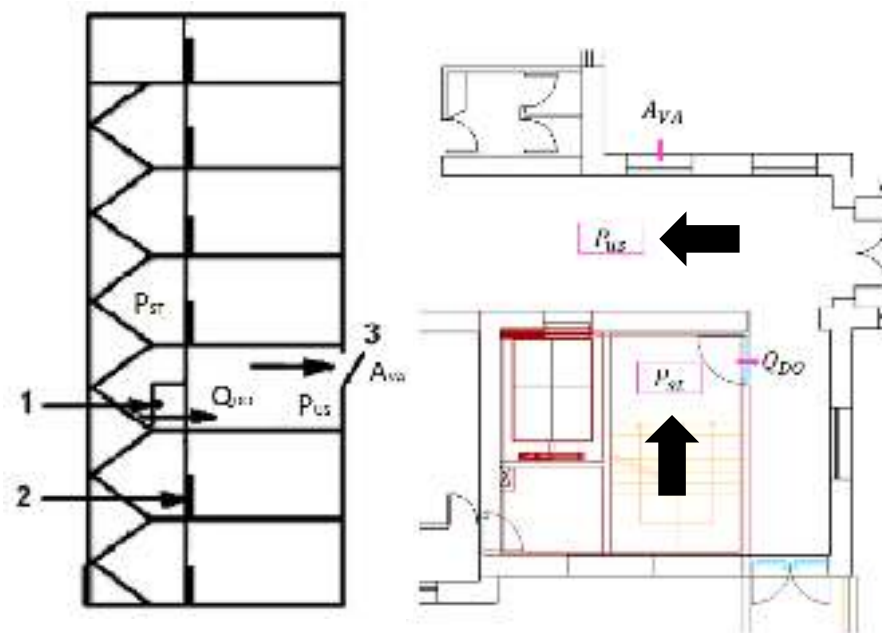
Оценка на налягането в незащитеното пространство

$$P_{US} = \left( \frac{Q_{DO}}{0.83 \times A_{VA}} \right)^2$$

Estimation of the pressure in the staircase

Оценка на налягането в стълбището

$$P_{ST} = P_{US} + \left( \frac{Q_{DO}}{0.83 \times A_{door}} \right)^2$$



## Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

DOOR OPEN SCENARIO AIRFLOW / СЦЕНАРИЙ ЗА ВЪЗДУШЕН ПОТОК ПРИ ОТВОРЕНА ВРАТА

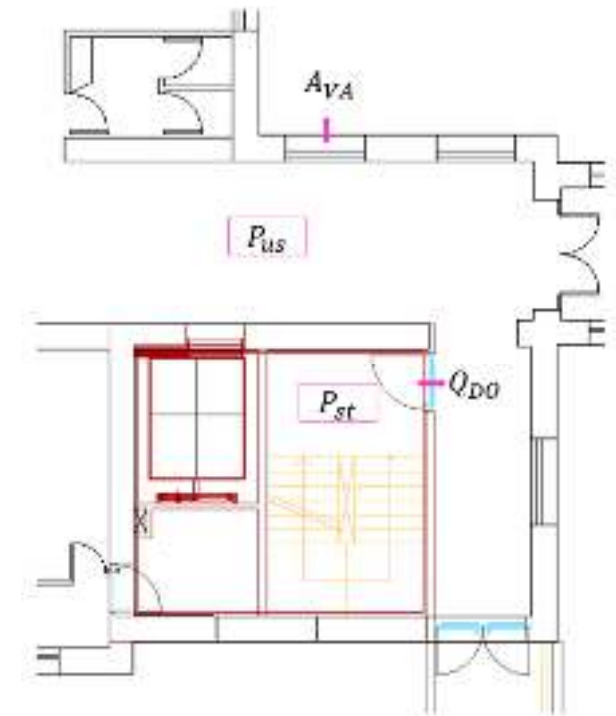
Estimation of the exit door flowrate

Оценка на дебита през изходната врата

$$Q_{rem} = 0,83 \times A_{rem} \times (P_{st})^2$$

$$Q_{st} = Q_{DO} + Q_{rem}$$

$$Q_{SDO} = 1.15 \times Q_{st}$$





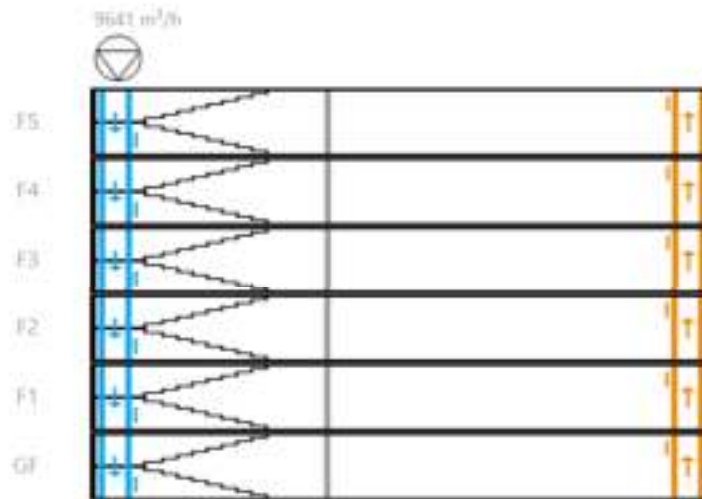
# Airflow calculations for fan selection

## Изчисления на въздушния поток за избор на вентилатор

Design airflow / Определяне на въздушния поток

- Calculate / Изчислете
  - Closed door scenario airflow  
Въздушен поток при затворена врата
  - Open door scenario airflow  
Въздушен поток при отворена врата

Calculated flowrate	9641
Pressurization flowrate for the stairwell	
Flowrate by pressure difference (30 Pa) (m <sup>3</sup> /h)	3783
<b>Flowrate by airflow criteria (1 m/s) (m<sup>3</sup>/h)</b>	<b>9641</b>

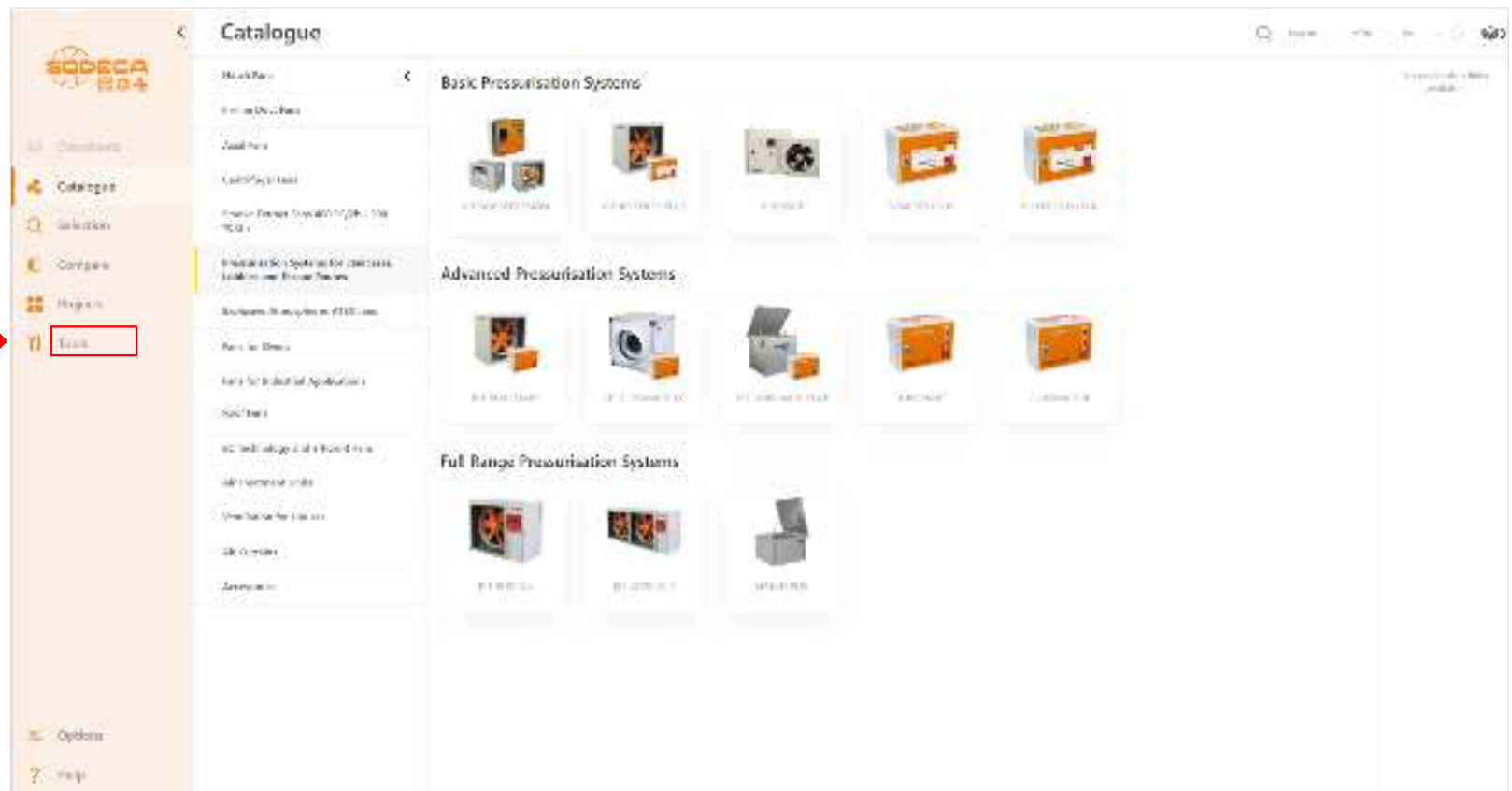


It is necessary to have an air return area in the accommodation area of each of the floors in order to comply with the requirements of the fire code on the floor where the fire is located is required.

**QuickFan**



## QuickFan software





# QuickFan software

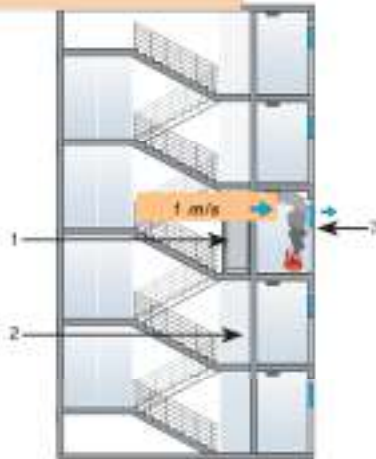
## Building data

Standard  
 EN 12101-1:2002

Air density  
 Value

Wind speed  
 1.2

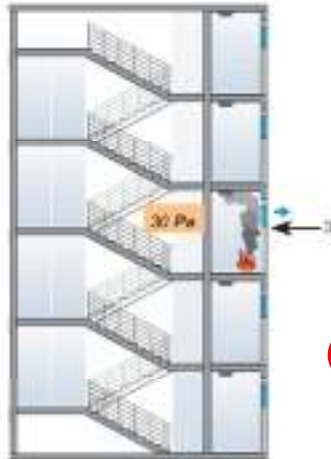
Class  
 1  
 1  
 2



Criterio de flujo de aire

1. Puerta abierta
2. Puerta cerrada
3. Paso de emisión de aire

\*La puerta abierta puede indicar un paso libre de aire a través de un vestíbulo único.



Criterio de diferencia de presión (todas las puertas cerradas)

## Stairwell

Stairwell length (m)  
 5

Stairwell width (m)  
 3

Stairwell total height (m)  
 21

Stairwell pressurization (Pa)  
 30

Air speed through open door (m/s)  
 1

Emergency elevator pressurization  
 No

Is the landing gate open?  
 No

Indoor temperature (°C)  
 20

Outdoor temperature (°C)  
 20



# QuickFan software

Fan Name	Fan Type	Number of fans per staircase	Flowability	Number of lower or lobby	Max. pressure (Pa)	Design flowrate (m³/h)
6-03	⊙	1	⊙	0	⊙	
5-14	⊙	1	⊙	0	⊙	
4-11	⊙	1	⊙	0	⊙	
3-02	⊙	1	⊙	0	⊙	
2-01	⊙	1	⊙	0	⊙	
1-01	⊙	1	⊙	0	⊙	

Set parameters for the following fans in 0

**1-01** **1-01** **1-01**  
 Fan name: 1-01  
 Fan type: 1-01  
 Number of fans per staircase: 1  
 Flowability: 1  
 Number of lower or lobby: 0  
 Max. pressure (Pa): 1  
 Design flowrate (m³/h): 1

Set parameters for the following fans in 1

**1-01** **1-01** **1-01**  
 Fan name: 1-01  
 Fan type: 1-01  
 Number of fans per staircase: 1  
 Flowability: 1  
 Number of lower or lobby: 0  
 Max. pressure (Pa): 1  
 Design flowrate (m³/h): 1



**Results** [To Selection](#)

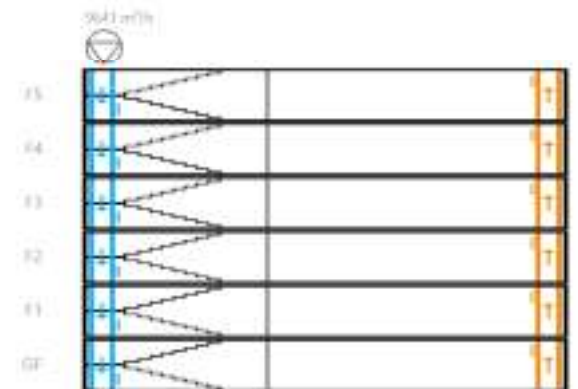
Calculated flowrate [Ⓢ](#)

Pressurization flowrate for the staircase

Flowrate by pressure difference (30 Pa) (m³/h) 3783

Flowrate by airflow criteria (1 m/s) (m³/h) 9541

Download





## QuickFan software

Importance of the landing door closed / **Значение на затворената врата на площадката**

If the door opening is aided by the pressurization (e.g. the final exit door), the designer shall ensure that either the door is kept closed, without causing excess door opening forces when the PDS is not in operation, or, if the door is not fully closed, the requirements of Table 1 are still met.

Ако отварянето на вратата се подпомага от херметизацията (напр. последната изходна врата), проектантът трябва да гарантира, че или вратата се държи затворена, без да се причиняват прекомерни сили за отваряне на вратата, когато PDS не работи, или, ако вратата не е напълно затворена, изискванията на Таблица 1 все още са спазени.

Is the landing gate open?  
No

Results **To Selection**

Calculated flowrate

Pressurization flowrate for the stairwell

Flowrate by pressure difference (30 Pa) (m<sup>3</sup>/h) 3783

Flowrate by airflow criteria (1 m/s) (m<sup>3</sup>/h) 9641

Is the landing gate open?  
Yes

Results **To Selection**

Calculated flowrate

Pressurization flowrate for the stairwell

Flowrate by pressure difference (30 Pa) considering the landing gate open (m<sup>3</sup>/h) 39937

Flowrate by airflow criteria (1 m/s) considering the landing gate open (m<sup>3</sup>/h) 36024

**Our solutions**

**Нашите решения**



VISIBILITY

Visibility enhanced



EVACUATION

Safe evacuation of occupants



SAFETY

Easy access for the fire fighters



When selecting and classifying a system for a specific project, it is necessary to consider the building use, size and evacuation instructions in the event of fire. These criteria will help determine the necessary flow rate delivered by the pressurisation equipment.

The choice of system is very important as, this will also determine flow rates depending on the class.



## SODECA solutions / решения

BASIC



**KIT SOBREPRESIÓN**

ADVANCED



**KIT BOXPRES PLUS**



**KIT BOXSMART  
KIT BOXSMART II**

FULL RANGE



**KIT BOXPDS  
KIT BOXPDS II**



## SODECA solutions / решения

KIT BOXPDS  
KIT BOXPDS SMART



FAN	BOXPDS BOXPDS SMART	DAMPERBOX DAMPERBOX SMART	REMOTE CONTROL PANEL	PDS LOBBY CONTROL (OPTION)
				
Fan CJHCH	Includes electronic control, pressure sensor, inverter and power supply 230/24VDC with batteries according to EN-12101-10.	Motorized damper ( 2,5 seconds opening / closing time) and smoke sensor.	External control panel with pressure display, state of the unit, alarms, and manual activation of the system (firefighters).	Independent automatic regulation panel with pressure differential sensor. It can be connected to the BOXPDS panel. It can manage two open/closed dampers and one proportional damper.

Version BOXPDS II for duty/Stand-by Fan automatic operation.



## SODECA solutions / решения

### KIT BOXPDS SMART

- Quick set up for intuitive configuration.  
• Бърза настройка за интуитивна конфигурация.
- Possibility of controlling 3 motorized air intakes of the DAMPER BOX SMART, HATCH or WALL type.  
• Възможност за управление на 3 моторизирани въздухозаборника от типа DAMPER BOX SMART, HATCH или WALL.
- Smoke detector with automatic reset.  
• Димен детектор с автоматично нулиране.
- Pressurization or depressurization/ extraction mode.  
• Режим на налягане или намаляване на налягането/извличане.
- Possibility of connecting several pressure sensors for large stairwells and choosing the control mode: Maximum, minimum or average.  
• Възможност за свързване на няколко сензора за налягане за големи стълбищни клетки и избор на режим на управление: Максимален, минимален или среден.
- External sensors connection: Humidity, temperature and wind.  
• Свързване на външни сензори: Влажност, температура и вятър.
- Includes time programming to activate daily ventilation.  
• Включва програмиране на времето за активиране на ежедневна вентилация.





## SODECA solutions / решения

### DAMPER BOX / DAMPER BOX SMART

Maintains the air inlet closed when the unit is on stand-by to maintain the heating/cooling inside the building.

Поддържа входа за въздух затворен, когато устройството е в режим на готовност, за да поддържа отоплението/охлаждането вътре в сградата.

Avoids the smoke entering inside the protected space.

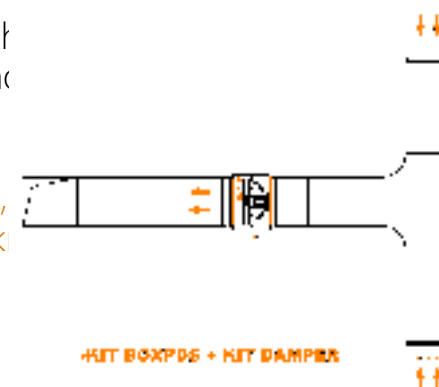
Предотвратява навлизането на дим в защитеното пространство.

**Air intake at roof level.** Where air intakes are positioned at roof level there should be two air intakes, spaced apart and facing different directions, and with smoke detection system.

Вход за въздух на нивото на покрива. Когато входовете за въздух са разположени на нивото на покрива, трябва да има два входа за въздух, разположени на разстояние един от друг и обърнати в различни посоки както и със система за детекция на дим.

**Air intake at ground floor level.** Only one air intake point is needed

Вход за въздух на нивото на партера. Необходима е само една точка за всмукване на въздух.





## SODECA solutions / решения





### PDS LOBBY CONTROL

- Lobbies air supply motorised dampers management, to open the lobby motorised damper at the fire level. Управление на моторизирани клапи за подаване на въздух във фойетата, за отваряне на моторизираните клапи във фойето на ниво пожар.
- Pressure control in the lobby at the fire level. The PDS LOBBY CONTROL can be connected to the BOXPDS panel via MODBUS, so that the fan speed is regulated. Регулиране на налягането във фойето на ниво пожар. PDS LOBBY CONTROL може да се свърже към панела BOXPDS чрез MODBUS, така че скоростта на вентилатора да се регулира.
- Air release smoke dampers management to open the smoke damper at the fire level. Управление на димоотводни клапи за изпускане на въздух, за отваряне на димоотводните клапи на ниво пожар.
- Proportional damper management in order to control the pressure in the staircase or a lobby. Пропорционално управление на клапите за контрол на налягането в стълбището или във фойето.

The activation can be carried out via signal of the building fire panel, or via point detectors on each floor, specially provided for the overpressure system. Активирането може да се извърши чрез сигнал от пожароизвестителния панел на сградата или чрез точкови детектори на всеки етаж, специално предвидени за системата за свръхналягане.



## SODECA solutions / решения

	BASIC		ADVANCED	FULL RANGE
	KIT SOBREPRESIÓN	KIT BOXPRES PLUS	KIT BOXSMART	KIT BOXPDS
				
APPLICATIONS	Staircases, corridors, lifts, lobbies	Staircases, corridors, lifts, lobbies	Staircases, corridors, lifts, lobbies	Staircases, corridors, lifts, lobbies
INSTALATION	Interiors	Roof, interiors	Roof, interior	Roof, interior
STAND-BY FAN	YES	YES	YES	YES
CONNECTION TO BMS SYSTEMS	-	YES	YES	YES
BUILT-IN MANUL CONTROL PANEL	-	YES	YES	YES
COMPATIBLE WITH FIREFIGHTERS CONTROL PANEL	-	YES	YES	YES
OPTION OF DAILY VENTILATION	-	-	YES	YES
OPERATES IN THE EVENT OF LOSS OF ACTIVATION YESGNAL	-	-	YES	YES
CONFIRMATION YESGNAL CONTACTS	-	-	YES	YES
INTAKE DAMPERS MANAGEMENT	-	-	-	YES
SELF-CALIBRATION	-	-	-	YES
AIR RELEASE DAMPERS MANAGEMENT	-	-	-	YES*
LEAK DETECTION	-	-	-	YES
INTAKE SMOKE DETECTION	-	-	-	YES
CONTROL OF MULTIPLE INDEPENDENT LOBBIES	-	-	-	YES



Благодарим за вниманието

Дистрибутор за България:



[www.sodeca.com](http://www.sodeca.com)