

# **Duman Kontrolü**

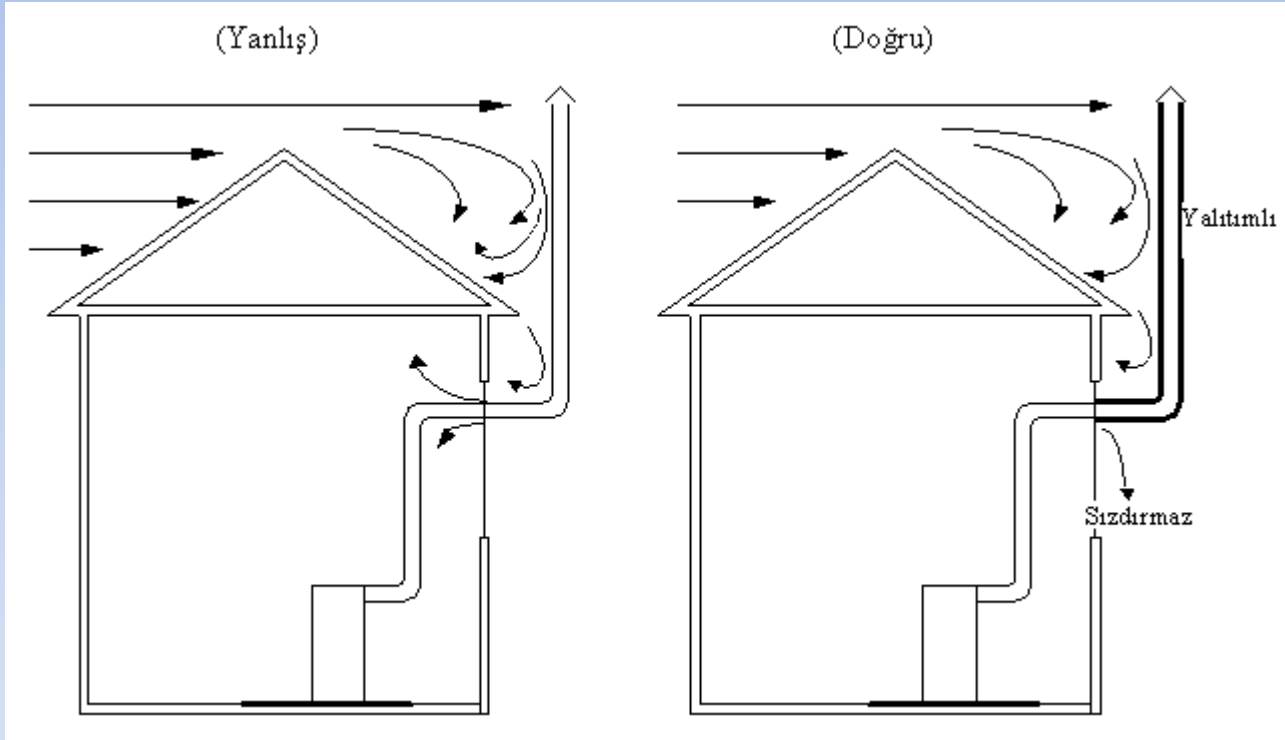
- Yangın durumunda duman tabakası
  - Yapıda bulunan maddelerin miktarına
  - Madde türüne
  - Yapının havalandırma koşullarınaBağlı olarak oluşur
- Birkaç dakika içinde duman tabakası önemli boyutlara ulaşır ve yangın yönündeki hava akışına karışır
- Kaçış koşulları ve yangını söndürme çalışmaları oldukça güçleşir.

- Zehirlenmelere neden olur.
- Gerçekte yangınlarda ortaya çıkan can kayıplarının %75 ' i dumandan zehirlenmeler ve boğulmalar sonucunda olmaktadır.
- Yapılarda duman kontrolünün sağlanması, öncelikle can kayıplarının önüne geçilmesi için zorunludur

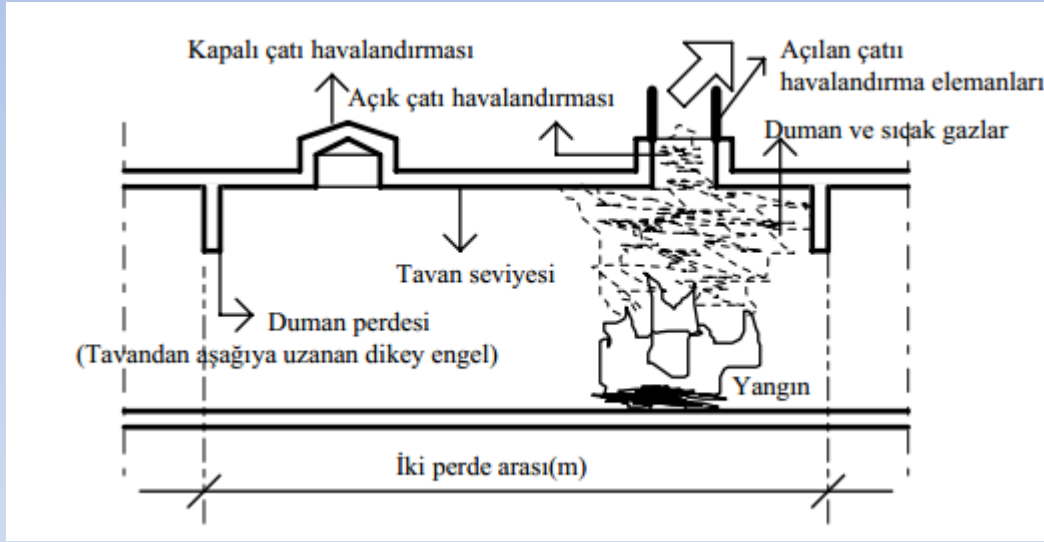
- Dumanın yapı içinde yayılması
  - baca gibi çekişe
  - rüzgar durumuna
  - yapının formuna
  - iç duvarlar ve döşemeler gibi engellerin dağılımına ve türüne
  - pencere ve kapılardan havalandırma olanaklarına bağlıdır.

- Doğal duman tahliyesi yapılabilecek yerlerde
  - Duman çekiş bacaları
  - Duman kesicileri
  - Duman bölmelerikullanılır. (Hepsi kullanılmak zorunda)
- Mekanik duman kontrol sistemleri iki çeşitte yapılır.
  - İklimlendirme sistemleri özel düzenlemeler yapılarak kullanılır
  - Ayrı mekanik havalandırma veya duman kontrol sistemleri kurulur.

# Duman Çekiş Bacası



# Duman Perdesi



- **İklimlendirme** terimi çoğunlukla soğutma ve iç havanın ısı konforu için neminin alınması, çoğunlukla soğutma yapılarak, işlemlerine atfedilir. Daha geniş bir anlamda, terim HVAC, ısıtma, soğutma ve havalandırma veya havanın durumunu iyileştirmek için dezenfeksiyon işlemleri için de kullanılır. Bir klima bir soğutma çevrimi kullanarak, çoğunlukla binalardaki ve taşıma araçlarındaki konfor için ortamdaki ısıyı çeken, bir aygıt, bir sistem veya bir mekanizmadır

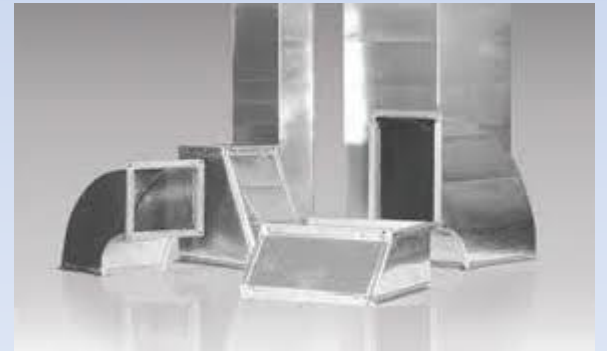


- **LODOSLU HAVALARDA NEDEN SOBA YAKILMAZ**
- Lodoslu havalarda neden soba zehirlenmesi olur? Bu sorunun yanıtı bu rüzgarların estiği yön, diğer bir deyişle kuzeydoğudan esen poyraz kuzeyli olduğu için genellikle soğuk; güneybatıdan esen lodos ise güneyli olduğu için genellikle sıcak hava taşıyan bir rüzgardır..
- Sıcak bir rüzgar olan lodos, dış ortam sıcaklığını arttırdığı için sadece sobayı boğmaz aynı zamanda bacanın çekiş gücünü de büyük ölçüde azaltır.

# İklimlendirme ve Havalandırma Tesisatı

- Mekanik duman kontrol sistemleri için tesis edilen havalandırma ve tahliye kanallarının çelik, alüminyum ve benzeri malzemedan yapılmış olması gerekir.
- Kanal kaplama malzemesinin, en azından zor alevlenici malzemedan olması gerekir.
- Havalandırma ve duman tahliye kanallarının, kaçış merdivenlerinden ve yangın güvenlik hollerinden geçmemesi asıldır. Geçmesi durumunda kullanılacak malzemenin yangına dayanım süreleri buldukları mahalle aynı olmalıdır.

- Aynı hava santrali ile birden fazla yangın kompartımanının havalandırılması veya iklimlendirilmesi yapılıyor ise, yangın kompartımanları arası geçişlerde, üfleme ve emiş kanallarında yangın damperi kullanılması gerekir.



- Asma tavan arası ve yükseltilmiş döşeme altı gibi mahallerin plenum olarak kullanılması hâlinde; bu bölümler içerisinde sadece mineral, alüminyum veya bakır zırlı kablolar, rijit metal borular ve sıvı sızdırmaz esnek metal borular geçirilebilir.

# Plenum

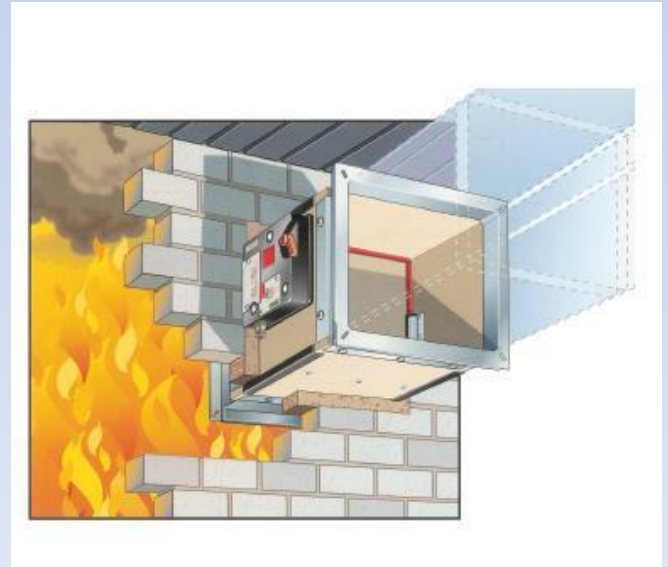


- menfez kutusudur. havalandırma sistemlerinde havanın, difüzör veya menfezlerle homojen yönlendirilmesi için kullanılır. galvaniz sacdan yapılır ve genellikle asma tavan uygulamalarında kullanılır. halk arasında plenyum ve plonyum olarak da adlandırılır. mekandaki havanın havalandırma sistemleri tarafından emilmesi için uygun yer yoksa ve diğer mekanlarla bu mekanın havasının karıştırılmaması isteniyorsa, yan mekan asma tavanı içine alçıpanellerle kutu yapıp yalıtılarak mekandaki hava başka mekandan geçmesine rağmen o mekanın havasıyla karıştırılmadan havalandırma sistemine ulaştırılır. bu duruma da şantiye jargonunda plenum box denir

- Havalandırma ve duman tahliye kanallarının yangın kompartımanı duvarlarını delmemesi gerekir. Delmesi halinde geçtiği yere yangın damperi konulması.
- Basınçlandırma sisteminin kanallarında yangın damperi kullanılmaz.
- Yapı yüksekliği 51.50 m'nin üzerinde olan binaların hol ve koridor gibi ortak alanlarında duman kontrol sistemi yapılması mecburîdir.

- **Yangın damperi**

- [Bina otomasyonu](#) ünitelerinden biridir. Belirli bir sıcaklık anında dumanın binanın belirli bir kısmı ya da bir bölümüne yayılmasını engeller. Havalandırma sistemlerinde yangın bölgesinin otomatik olarak izolasyonunu sağlar



- Bir yapı içerisinde yer alan her yangın bölmesinde, özellikle de yangın kaçış yolları ve yangın merdivenlerinde, duman bacaları yapılması gerekir.
- Duman bacaları merdiven kovalarında en az 1 m<sup>2</sup> çıkış ağızlı olacaktır

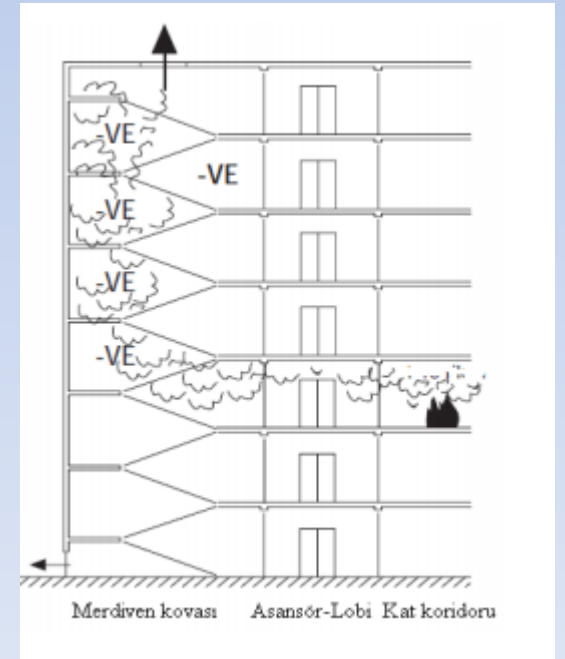


- Dizel pompa ve acil durum jeneratörünü çalıştırabilmek için mekanik havalandırmanın gerekli olduğu yerlerde
  - Duman tahliye sistemlerinin; diğer bölümlere hizmet veren sistemlerden bağımsız olarak dizayn edilmesi
  - Havanın doğrudan dışardan ve herhangi bir egzoz çıkış noktasından en az 5 m uzaktan alınması
  - Mahallin egzoz çıkışının da doğrudan dışarıya ve herhangi bir hava giriş noktasından en az 5 m uzağa atılması gerekir.

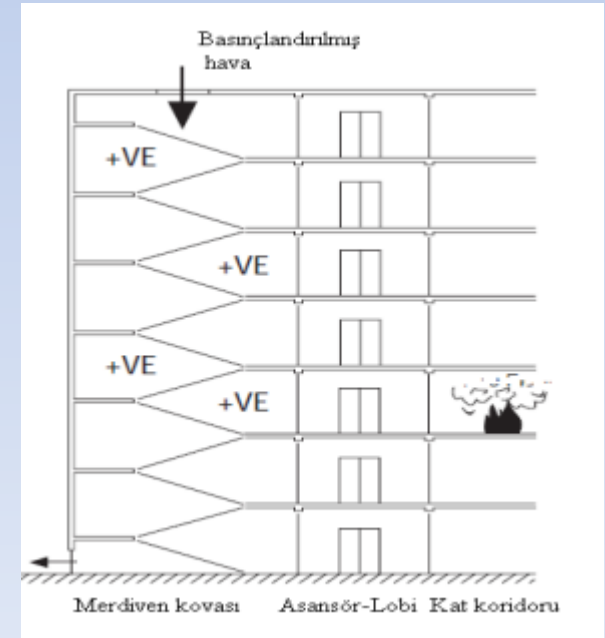
- Toplam alanı 2000 m<sup>2</sup>'yi aşan kazan dairelerinde, kapalı otopark alanlarında ve bodrum katlardaki depolarda mekanik duman tahliye sistemi yapılması mecburidir.

# Basınçlandırma Sistemi

- Konutlar hariç olmak üzere, bütün binalarda, merdiven kovasının yüksekliği 30.50 m'den fazla ise, kaçış merdivenlerinin basınçlandırılması gerekir.



- Merdiven kovası yangına dayanıklı ve duman sızdırmaz kapılarla bina bölümlerinden ayrıldığından, merdiven kovasına verilen hava ile pozitif basınç uygulanır ve merdiven kovasına komşu bölümlerden duman girişi önlenir.

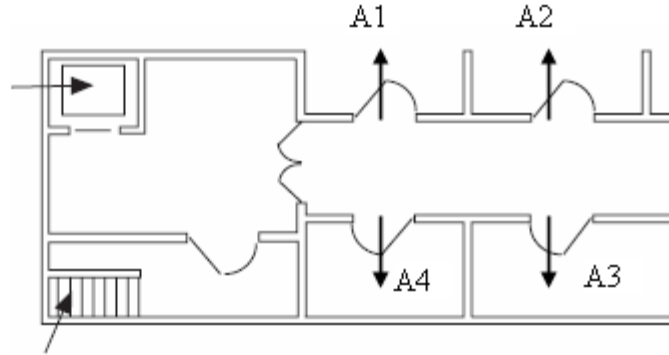


- Bodrum kata ve üst katlara hizmet veren kaçış merdiveni aynı yuvada olsa bile, zemin seviyesinde, yangına 120 dakika dayanıklı ve duman sızdırmaz bir duvar ile ayrılmış ve ayrı çıkış düzenlenmiş ise, merdiven yuvası için üst katların yüksekliği esas alınır.
- **Bodrum kat sayısı 4'den fazla olan binalarda bodrum kata hizmet veren kaçış merdivenleri basınçlandırılır.**

- Yapı yüksekliği 51.50 m'den yüksek olan konutların kaçış merdivenlerinin basınçlandırılması şarttır.
- Bina içinde dumanın ve hava hareketinin izlediği yollar akış alanlarını teşkil ederler.
- Birbirlerine göre paralel, seri veya her ikisinin kombinasyonu řeklinde olabilirler
- Sistem tasarımımda bina içinde akış alanlarının her iki tarafındaki basınç farklarının aynı değerde olması koşulu ile bu alanların toplamı efektif akış alanları olarak değerlendirilir.

- Bina yüksekliği zemin girişten kot aldığı noktadan en yüksek çatı seviyesine kadar
- Yapı yüksekliği binanın toprağa oturduğu döşeme kotundan en yüksek çatı kotuna kadar

### 6.1 Paralel akış alanları:



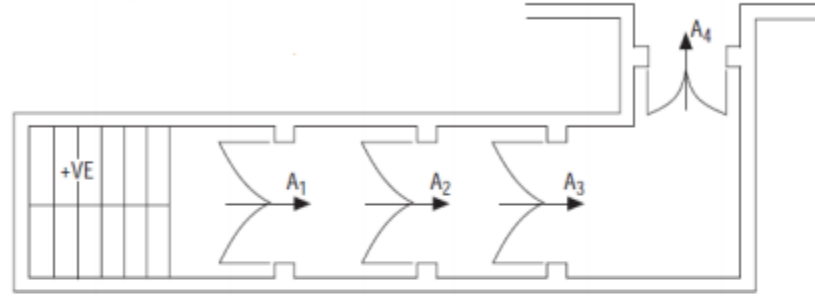
Efektif akış alanı  $A_E = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + \dots + A_n$

Sızıntı alanlarından gerçekleşen debi her alandan gerçekleşen debilerin toplamına eşittir.

$Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + \dots + Q_n$



## 6.2 Seri akış alanları



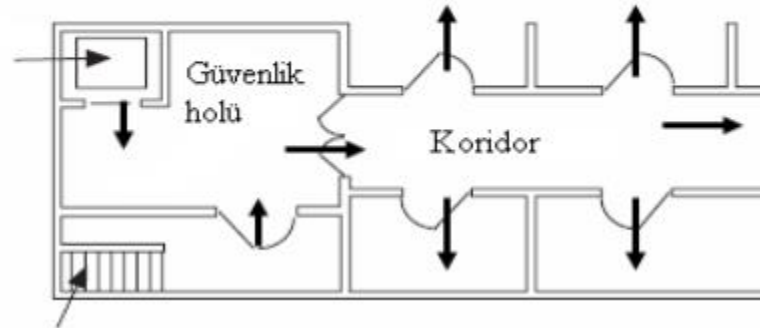
şekil.2 Seri akış yolları

Şekil.2’de görüldüğü gibi birbirini takip eden seri yollar halindeki akış alanları. Akış debisi tüm alanlar için aynı değerdedir.

$$A_E = \left( \frac{1}{A_1^2} + \frac{1}{A_2^2} + \frac{1}{A_3^2} + \frac{1}{A_n^2} \right)^{-1/2}$$

$$Q_T = Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_4$$

### 6.3 Birleşik (Kombinasyonlu) akış alanları



- Sızıntı alanları:

- Yapının kapı, pencere kapanma aralıkları, duvar, duvar-döşeme, duvar pervaz birleşim yerleri, duvar, ve döşemelerdeki çatlak ve çeşitli nedenlerle meydana gelen yarıklar duman kontrolünde önemli ve tipik sızıntı alanlarını oluştururlar.

**Tablo.1 Duvar ve döşemelere ait hava sızıntı verileri**

Yapı Elementi	Duvar sıklığı	Sızıntı alan oranı $A/A_{duvar}$
Yapı dış duvarları (yapı çatlakları, pencerele - rin ve kapıların çevre-sindeki çatlaklar dahil)	Sıkı	$0.70 \times 10^{-4}$
	Orta	$0.21 \times 10^{-3}$
	Gevşek	$0.42 \times 10^{-3}$
	Çok gevşek	$0.13 \times 10^{-2}$
Yapı iç duvarları ve merdiven yuvası duvarları	Sıkı	$0.14 \times 10^{-4}$
	Orta	$0.11 \times 10^{-3}$
	Gevşek	$0.35 \times 10^{-3}$
Asansör kuyusu duvarları (yapı çatlakları dahil fakat, pencereler ve kapılar çevresindeki çatlaklar dahil değil)	Sıkı	$0.18 \times 10^{-3}$
	Orta	$0.84 \times 10^{-3}$
	Gevşek	$0.18 \times 10^{-2}$
		<b>Sızıntı alan oranı</b>
		<b><math>A/A_{döşeme}</math></b>
Döşemeler (yapı çatlakları ve düşey geçişler çevresindeki çatlaklar dahil)	Orta	$0.52 \times 10^{-4}$
NOT: A : Sızıntı alanı (m <sup>2</sup> ) A <sub>duvar</sub> : Duvar alanı (m <sup>2</sup> ) A <sub>döşeme</sub> : Döşeme alanı (m <sup>2</sup> )		

**Tablo.2 kapılara ilişkin sızıntı alanlarına ait değerler**

Kapı Tipi	Sızıntı Alanı (m <sup>2</sup> )
Basınçlandırılan mahalle açılan tek kanatlı kapı	0.01
Basınçlandırılan mahalden dış ortama açılan tek kanatlı kapı	0.02
Çift kanatlı kapı	0.03
Asansör kapısı	0.06

- Genel hava debisi eşitliği
- Aralarında P (Pa) kadar basınç farkı, A<sub>E</sub> (m<sup>2</sup>) kadar efektif sızıntı alanı bulunan iki ortam arasındaki hava akış miktarı (m<sup>3</sup>/s)

$$Q = 0,83 * A_E * P^{1/N}$$

- N değeri sızıntı alanı türüne bağlı olarak 1 ila 2 arasında değişir.
- Kapı ve geniş açıklar çevre sızıntı alanları için 2,
- Pencere çevresindeki açıklıklar için 1,6 değerinde alınmalıdır.
- Yangın merdiveni gibi basınçlandırılan hacimlerde pencere bulunmadığı takdirde sızıntı alanlarından geçen hava debisi :  $Q = 0,83 * A_E * P^{1/2}$

- Yangın anında acil durum asansör kuyularının yangın etkisi altında kalmaması için acil durum asansörü kuyularının basınçlandırılması gerekir.
- Basınçlandırma sistemi çalıştığı zaman, bütün kapılar kapalı iken basınçlandırılan merdiven yuvası ile bina kullanım alanları arasındaki basınç farkının en az 50 Pa olması şarttır. Açık kapı durumu için basınç farkı en az 15 Pa olması gerekir.

- Basınçlandırma sisteminin yangın güvenlik holüne de yapılması hâlinde, merdiven tarafındaki basıncın yangın güvenlik holü tarafındaki basınçtan daha yüksek olacak şekilde bir basınç dağılımı oluşturulması gerekir.
- Hem basınçlı havanın ve hem de otomatik kapı kapatıcısının kapı üzerinde yarattığı kuvveti yenerek kapıyı açmak için kapı koluna uygulanması gereken kuvvetin 110 Newtonu geçmemesi gerekir.

- Yangına müdahale sırasında basınçlandırma sisteminin, açık bir kapıdan basınçlandırılmış alana duman girişini engelleyecek yeterlilikte hava hızını sağlayabilmesi gerekir. Hava hızı, birbirini takip eden iki katın kapılarının ve dışarı tahliye kapısının tam olarak açık olması hâli için sağlanır. **Ortalama hız büyüklüğünün her bir kapının tam açık hâli için en az 1 m/s olması gerekir.**



- En az 2 iç kapının ve 1 dışarıya tahliye kapısının açık olacağı düşünülerek, diğer kapalı kapılardaki sızıntı alanları da ilave edilerek dizayn yapılır ve bina kat sayısına göre açık iç kapı sayısı artırılır.
- Merdiven içerisinde meydana gelebilecek olan aşırı basınç artışlarını bertaraf etmek üzere, aşırı basınç damperi ve frekans kontrollü fan gibi sistemlerin yapılması gerekir.

- Basınçlandırma havasının doğrudan dışardan alınması ve egzoz çıkış noktalarından en az 5 m uzakta olması gerekir. Yüksekliği 25 m'den fazla olan kapalı merdivenlerin basınçlandırılmasında, birden fazla noktadan üfleme yapılır. İki noktadan üfleme yapılması hâlinde, üfleme yapılan noktalar arasındaki yüksekliğin en az merdiven yüksekliğinin yarısı kadar olması şarttır. Yapı yüksekliği 51.50 m'den fazla olan binalarda, her katta veya en çok her üç katta bir üfleme yapılması gerekir.

- Basınçlandırma fanının dışardan hava emişine algılayıcı konulur; duman algılanması hâlinde, fan otomatik olarak durdurulur.
- Basınçlandırma sisteminin yangın algılama ve uyarı sistemi tarafından otomatik olarak çalıştırılması gerekir.
- Basınçlandırma fanını el ile çalıştırıp durdurabilmek için, bir açma kapatma anahtarının bulunması gerekir.

- Kaçış merdivenlerinde basınçlandırma yapılmamış ise, merdiven bölümünde açılabilir pencerenin veya merdivenin üzerinde devamlı havalandırmayı sağlayacak tepe penceresinin bulunması şarttır.