

ASANSÖR KUYULARININ BASINÇLANDIRMA HESAP KURALLARI

HAZIRLAMA ESASLARI

R.ENGİN TURGAY
Makina Mühendisi

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	3
1-ÖNEMLİ KRİTERLER.....	4
2-HESAPLAMA KURALLARI.....	5-10
2.1-HAVA SIZINTI KRİTERİNE GÖRE [Q_A].....	5
A_1 = YAN DUVARLARDAKİ SIZINTI ALANI [m^2].....	6
A_2 = KAPILARDA OLUŞAN SIZINTI ALANI [m^2].....	6
A_3 = KUTU ÜSTÜNDEKİ SIZINTI ALANI [m^2].....	7
A_4 = KUYU DİBİNDE OLUŞAN SIZINTI ALANI.....	7
2.2. HAVA HIZI DEĞERİNE GÖRE: [Q_V].....	7-9
2.3- HACİMLER ARASINDAKİ BASINÇ FARKINA GÖRE [Q_P].....	9-10
KAYNAKÇA.....	10
ÖRNEK HESAP.....	11-14
1-HAVA SIZINTI KRİTERİNE GÖRE [Q_n].....	12-13
2- HAVA HIZI DEĞERİNE GÖRE [Q_V].....	14
3- HACİMLER ARASINDAKİ BASINÇ FARKINA GÖRE [Q_p]	
SONUÇ.....	14
EK1: TABLOLAR.....	15

GİRİŞ

19 Aralık 2007 tarih ve 26735 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI YÖNETMELİĞİ'nin altıncı bölün 62. ve 63. Maddelerinde ASANSÖR lerin özellikleri tanımlanmış ve bazı yeni kriterler getirilmiştir. Bu yönetmelikten bazı önemli maddeler aşağıdaki gibidir.

MADDE 62/2: Asansör kuyusu ve makina dairesi, yangına en az 60 dakika dayanıklı ve yanıcı olmayan maddelerden yapılır.

MADDE 62/4: Asansör kuyusunda en az 0,1 m² olmak üzere kuyu alanının 0.025 katı kadar bir havalandırma ve dumandan arındırma bacası bulundurulur VEYA **kuyular BASINÇLANDIRILIR**. Aynı anda bodrum katlara da hizmet veren asansörlere, bodrum katlarda korunmuş bir koridordan veya bir yangın güvenlik holünden ulaşılması gerekir. Asansörlerin kapıları, koridor, hol ve benzeri alanlar dışında doğrudan kullanım alanlarına açılmaz.

MADDE 63/6: Acil durum asansörünün makina dairesi ayrı olur ve **asansör kuyusu basınçlandırılır** denilmektedir.

Yukarıdaki maddelerden de anlaşılacağı gibi yüksek yapılarda mecbur tutulan ACİL DURUM ASANSÖRÜ ile diğer yapılardaki asansör kuyularında isteğe bağlı olarak BASINÇLANDIRMA sistemlerinin yapılması gerekmektedir.

1-ÖNEMLİ KRİTERLER

Asansör kuyularının basınçlandırılma hesaplarını yaparken, yapılması düşünülen asansörde kullanılan kat kapılarının tipi ve bekleme anında, varsa açık bekleyen kapıların sayısı önceden bilinmelidir. Bu nedenle BASINÇLANDIRMA yapabilmek için **binada kullanılacak ASANSÖR sayısı, asansörlerin mimari projedeki konumları** ve özellikleri önceden bilinmek zorundadır.

Basınçlandırma sistemi çalıştığı zaman, bütün kapılar kapalı ise basınçlandırılan Asansör kuyusu ile bina kullanım alanları arasındaki basınç farkı **50Pa** olmalıdır. **Açık bekleyen asansör kat kapısı bulunuyorsa bu basınç farkı 15Pa olmalıdır.**

Asansör kat kapıları binanın merdiven kovasına yani merdiven sahanlığına açılması kaçınılmazdır. **Şayet binanın merdiven kovasına da basınçlandırma sistemi uygulanmış ise asansör kuyusundaki basıncın merdiven havasına uygulanan basınçtan daha yüksek olacak şekilde tasarlanması gerekmektedir.**

Kat kapılarında YARIM OTOMATİK kapı tipi kullanılması halinde, kapılarda bulunan kapı kapatma yayının oluşturacağı kapatma kuvvetinin, basınçlı havanın oluşturacağı açma kuvvetinden büyük olması gerekir. **Şayet bu şekilde ayarlanmış yarım otomatik kapı yayları kapıların normal zamanlardaki çalışma konforunu olumsuz yönde etkileyip sert kapanmalarına sebep oluyorsa, bu takdirde basınçlandırma hesaplarında açık bekleyen kat kapısı konumu dikkate alınarak hesap yapılmalıdır.**

Basınçlandırma sistemi çalıştığında; açık bekleyen kat kapısından basınçlandırılmış asansör kuyusuna duman girişini engelleyecek yeterlilikte hava hızını sağlayabilmelidir. **Her hangi bir kapının tamamının açık olması halinde oluşacak hava akımının ortalama hız büyüklüğü 1m/sn den az olmamalıdır.**

Basınçlandırma havasının debisi, asansör kuyusundaki toplam sızıntı alanlarından dışarıya kaçan hava miktarını karşılayabilecek miktarda olmalıdır.

Yarım otomatik kapılı asansörlerde kapı başına 0,09 m³/sn kadar mevcut debiye ilave edilmelidir.

2-HESAPLAMA KURALLARI

Yukarıdaki bilgilerden de anlaşılacağı gibi basınçlandırma sistemini etkileyen üç önemli faktör vardır. Bunlar:

2.1- Delik veya benzeri yerlerden oluşan HAVA SIZINTISI [Q_A]

2.2- Çeşitli açıklıklarda oluşan HAVA HIZI değeri [Q_V]

2.3- Hacimler arasındaki BASINÇ FARKI [Q_P]

Basınçlandırma hesapları yapılırken bu üç ana faktöre göre ayrı ayrı basınçlandırma hava debisi bulunur ve bunların içinden en büyük olanı alınarak gerekli fan seçimi yapılır. Şimdi bu üç duruma göre basınçlandırma havası debilerini hesaplama yöntemlerini inceleyelim

2.1-HAVA SIZINTI KRİTERİNE GÖRE [Q_A]

$$Q_A = 0,83 \times A_T \times (\Delta P)^{1/2} \text{ [m}^3/\text{Sn]} \quad 1$$

A_T = Toplam sızıntı alanı [m^2]

ΔP = Hacimler arası max basınç farkı [Pa]

Bir asansörün kuyusunda hava sızıntısı, kuyunun yanal duvarlarındaki olası kılcal veya diğer çatlaklardan, asansör kat kapılarındaki boşluklardan, açık durumdaki kat kapılarından ve kuyu üstü betonundaki çeşitli halat vs. deliklerinden oluşur. O halde [A_T] değeri bu olasılıklara göre hesaplanmalıdır.

$$\Sigma A_T = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 \text{ [m}^2\text{]}$$

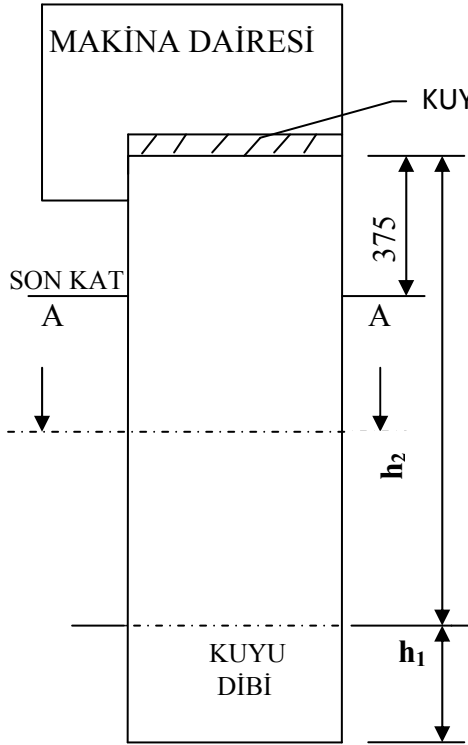
A_1 = Yan duvarlardaki sızıntı alanı [m^2]

A_2 = Kapılarda oluşan sızıntı alanı [m^2]

A_3 = Kuyu üstü betonundaki sızıntı alanı [m^2]

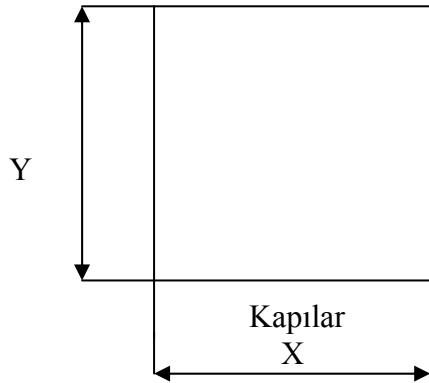
A_4 = Kuyu dibinde oluşan sızıntı alanı [m^2]

$A_1 = \text{YAN DUVARLARDAKİ SIZINTI ALANI [m}^2\text{]}$



$h_1 = \text{Toprak temaslı kuyu dibi yanal duvar yüksekliği}$
 $h_2 = \text{Toplam kuyu yüksekliği}$

- ❖ Toprak temaslı kuyu dibi boşluklarında [h_1] yüksekliğindeki yanal duvarlardan sızıntı olmayacağından hesaba katılmaz
- ❖ Hava temaslı kuyu dibi boşluklarında ise [h_1] yüksekliği de hesaba katılacaktır.



A-A KESİTİ

Toprak temaslı kuyu dibi için;

$$A_1 = [2 (x+y) \times h_2 - n \times A_k] \times k$$

Hava temaslı kuyu dibi için;

$$A_1 = [2 (x+y) (h_1 + h_2) - n \times A_k] \times k$$

şeklinde yazılacaktır. Burada:

$n = \text{Asansör kat kapısı sayısı}$

$A_k = \text{Asansör kapısı net alanı (açılır kısmının)}$

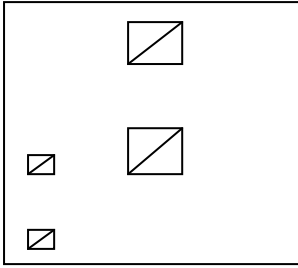
$k = \text{Sızıntı alan oranıdır. (Tablo 1 den)}$

$A_2 = \text{KAPILARDA OLUŞAN SIZINTI ALANI [m}^2\text{]}$

$$A_2 = n \times S \quad [\text{m}^2]$$

$$S = 0,06 \quad [\text{m}^2] \quad (\text{Tablo 2})$$

$A_3 = \text{KUYU ÜSTÜNDEKİ SIZINTI ALANI [m}^2\text{]}$



Kuyu üstü betonunda; hem çeşitli halat deliklerinden hem de betonun kendisindeki çatlaklardan sızıntı olmaktadır. Bunlar

$A_B = \text{Betondaki sızıntı alanı}$

$A_D = \text{Deliklerdeki sızıntı alanı olup}$

Büyük delikler = 20x20 cm

Küçük delikler = 10x10 cm

$A_3 = A_B + A_D$ olacaktır.

$$A_B = (X \times Y) \times k \quad [\text{m}^2]$$

$$A_D = 2 (0,20 \times 0,20 + 0,10 \times 0,10) \quad [\text{m}^2]$$

$A_4 = \text{KUYU DİBİNDE OLUŞAN SIZINTI ALANI}$

Daha önce de söylediğimiz gibi TOPRAK TEMASLI kuyu dibi boşluklarında bu hesap yapılmayacaktır.

$$A_4 = (X \times Y) \times k \quad [\text{m}^2]$$

Buradan $[A_T]$ hesaplanıp $\boxed{1}$ Nolu formüle uygulanarak $[Q_A]$ hesaplanmış olacaktır.

2.2. HAVA HIZI DEĞERİNE GÖRE: [Q_V]

Acil çıkış katındaki asansör kat kapısının açık olması halinde, **bu kapıdan akan hava hızının en az 1m/sn. olması için gerekli hava debisi hesaplanacaktır.**

$$Q_K = A_K \times V \quad [m^3/sn] \quad (\text{açık kapıdan kaçan hava debisi})$$

V= Hava hızı [m/sn]

A_K= Asansör kat kapısının net açık alanı olsun.[m²]

A_V= Acil çıkış katındaki koridordan dış ortama akacak havalandırma açıklığı [m²]

$$A_V = Q_K / 2,5 \quad [m^2] \quad \text{olmalıdır.}$$

A_e = Acil kaçış katındaki efektif akış alanı olup

$$A_e = \frac{A_K \times A_V}{\sqrt{A_K^2 + A_V^2}} \quad [m^2]$$

şeklinde hesaplanacaktır.

ΔP_e= Efektif akış alanından hava akışı olabilmesi için gereken basınç farkıdır.

*** Dış ortama akabilecek havanın debisi**

Q_e= 0,83 x A_e x ΔP_e^{1/2} idi. buradan; (Formül $\boxed{1}$)

$$\Delta P_e = \left(\frac{Q_e}{0,83 \times A_e} \right)^2 \quad [Pa] \quad \text{formülü ile hesaplanır.}$$

Bütün bunlar bilindikten sonra

$$A_{VT} = A_K + A_e + A_{DE}$$

A_{VT}= Hava hızı oluşan toplam sızıntı alanı [m²]

A_{DE} = Kapalı kapıların olduğu diğer katlardaki efektif sızıntı alanı [m²]

$$A_{DE} = \frac{A_{2D} \times A_{1D}}{\sqrt{A_{2D}^2 + A_{1D}^2}} \quad [m^2]$$

A_{1D} = Diğer katlardaki duvar sızıntı alanı [m²]

A_{2D} = Diğer katlardaki kapalı kapı sızıntı alanı [m²]

$$A_{2D} = (n-1) \times S \quad [m^2]$$

S= Sızıntı alanı (tablo 2)

A_K = Asansör kat kapısının net açık alanı .[m²]

$$A_{1D} = [2(x+y) \times h_2 - (n-1) A_K] \times k \quad [m^2]$$

n= Durak sayısı

Toplam sızıntı alanı A_{VT} ile gerekli basınç farkı ΔP hesaplandıktan sonra formülde yerine konularak Q_V hesaplanacaktır.

$$Q_V = 0,83 \times A_{VT} \times (\Delta P_e)^{1/2} \quad [m^3/sn]$$

2.3- HACİMLER ARASINDAKİ BASINÇ FARKINA GÖRE [Q_P]

A_{AK} = Acil çıkış katında AÇIK BEKLEYEN KAPI ile dış ortam arasındaki toplam sızıntı alanı

$$A_{AK} = A_K + A_e \quad [m^2]$$

A_{KK} = Kapalı kapılardan $15P_a$ basınç farkına göre oluşan sızıntı alanı

Bir önceki hesapta, formülde yer alan ALANLARI hesaplamıştık bunlar aşağıdaki formülde yerine konulacaktır.

$$Q_{AK} = 0,83 \times A_{AK} \times (\Delta P)^{1/2} \quad \Delta P = 15 \text{ Pa için}$$

$$Q_{KK} = 0,83 \times A_{AK} \times (n-1)S \times (\Delta P)^{1/2} \quad [\text{m}^3/\text{sn}]$$

$$Q_P = Q_{AK} + Q_{KK} \quad [\text{m}^3/\text{sn}]$$

Yukarıdaki formüllerle hesaplanan $[Q_A]$, $[Q_V]$ ve $[Q_P]$ değerlerinden en büyük olanı sistemde kullanılacak olan FAN' ın seçiminde göz önüne alınacaktır.

Seçilen FAN büyük bir ihtimalle MAKİNA DAİRESİNE konulacaktır. **MAKİNA DAİRESİNDE MAKİNANIN OTURDUĞU KUYU ÜSTÜ BETONU VE BURADAKİ ÇEŞİTLİ DELİKLER DİKKATE ALINIRSA ASANSÖR KUYUSUNA YAPMAYA UĞRAŞTIĞIMIZ BASINÇLANDIRMA SİSTEMİNİN GİRİŞİ BU DELİKLERE ÇOK YAKIN OLMAMALIDIR. AKSİ HALDE KUYUYA GÖNDERDİĞİMİZ HAVA BU DELİKLERDEN KISA YOLDAN MAKİNA DAİRESİNE ÇIKARAK KUYUNUN BASINÇLANDIRILMASI BAŞARILI OLMAYACAKTIR.**

KAYNAKÇA

BOZBEY, Dr. Z. Sabahattin; *Yangın Söndürme Tesisatı ve Duman Tahliye Projeleri Hazırlama Esasları*

ÖRNEK HESAP

Kuyu ölçüleri X=180 cm, Y=220 cm olan 10 katlı bir binaya kurulmuş 10 duraklı ve 630 kg taşıma kapasiteli bir asansörün kuyu dibi toprak temaslı ve kat yükseklikleri h=2,95 [m] dir. Merdiven kovasının basınçlandırılmadığı bu binadaki ASANSÖR KUYUSU' nun BASINÇLANDIRMA HESABINI YAPALIM.

NOT: Kat kapıları, 80 x 200 cm yarım otomatik, kabin katlanır kapıdır.

VERİLENLER

$$X= 180\text{cm} =1,8\text{m}$$

$$Y= 220\text{cm} = 2,2\text{m}$$

$$n= 10 \text{ durak}$$

$$h_1= 140\text{cm} \text{ (TS 10922 çizelge 2)}$$

$$\text{kapı}= 80 \times 200 \text{ cm}$$

HESAPLAR

$$h_2= (n-1) \times h + 3,75 \text{ [m]}$$

$$h_2= (10-1) 2,95 + 3,75$$

$$h_2= 29,3 \text{ [m]}$$

1-HAVA SIZINTI KRİTERİNE GÖRE [Qn]

$$Q_A = 0,83 \times A_T \times (\Delta P)^{1/2} \text{ [Pa]}$$

$$A_T= A_1 + A_2 + A_3$$

Toprak temaslı olduğu için A₄ hesaba katılmayacaktır.

$$A_1= 2[(x+y) \times h_2 - n \times A_K] k$$

$$A_K= 0,8 \times 2 =1,6 \text{ m}^2$$

$$k= 0,18 \times 10^{-3} \text{ (Tablo 1)}$$

$$A_1= 2[(1,8+2,2) \times 29,3 - 1,6 \times 10] \times 0,18 \times 10^{-3} \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_1= 218,4 \times 0,18 \times 10^{-3}$$

$$\boxed{A_1= 0,0393} \text{ [m}^2\text{]}$$

$$A_2= n \times S$$

$$S= 0,06 \text{ [m}^2\text{]} \text{ (Tablo 2)}$$

$$A_2 = 10 \times 0,06$$

$$A_2 = 0,6 \quad [\text{m}^2]$$

$$A_3 = A_B + A_D$$

$$A_B = (X \times Y) \times k$$

$$A_B = 1,8 \times 2,2 \times 0,18 \times 10^{-3}$$

$$A_B = 0,00071 \quad [\text{m}^2]$$

$$A_D = 2(0,2 \times 0,2 + 0,1 \times 0,1)$$

$$A_D = 0,1 \quad [\text{m}^2]$$

$$A_3 = 0,00071 + 0,1 = 0,100071 \quad [\text{m}^2]$$

$$A_T = 0,0393 + 0,6 + 0,100071$$

$$A_T = 0,74 \quad [\text{m}^2]$$

$$Q_A = 0,83 \times 0,74 \times 50^{1/2}$$

$$Q_A = 0,83 \times 0,74 \times 7,07$$

$$Q_A = 4,34 \quad [\text{m}^3/\text{sn}]$$

$$Q_A = 4,34 \times 3600 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$Q_A = 15624 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

2- HAVA HIZI DEĞERİNE GÖRE [Q_V]

$$Q_K = A_K \times V$$

$$A_K = 1,6 \text{ m}^2 \text{ idi}$$

$$Q_K = 1,6 \times 1 = 1,6 \quad [\text{m}^3/\text{sn}]$$

$$A_V = Q_K / 2,5$$

$$A_V = \frac{1,6}{2,5} = 0,64 \text{ m}^2$$

$$A_S = \frac{A_K \times A_V}{\sqrt{A_K^2 + A_V^2}}$$

$$A_e = \frac{1,6 \times 0,64}{\sqrt{1,6^2 + 0,64^2}} = \frac{1,024}{\sqrt{2,96}}$$

$$A_e = \frac{1,024}{1,72}$$

$$A_e = 0,59 \text{ m}^2$$

$$\Delta P = \left(\frac{Q_k}{0,83 \times A_e} \right)^2$$

$$\Delta P = \left(\frac{1,6}{0,83 \times 0,59} \right)^2$$

$$\Delta P = 10,69 \text{ [Pa]}$$

$$A_{1D} = [2(x+y) \times h_2 - (n-1) A_k] \times k$$

$$h_2 = 2,95 \times 9 = 26,55$$

$$A_{1D} = [2(1,8+2,2) \times 26,55 - (10-1) \times 1,6] \times 0,18 \times 10^{-3}$$

$$A_{1D} = (2 \times 4 \times 26,55 - 9 \times 1,6) \times 0,18 \times 10^{-3}$$

$$A_{1D} = 198 \times 0,18 \times 10^{-3}$$

$$A_{1D} = 0,035 \text{ m}^2$$

$$A_{2D} = (n-1) \times S$$

$$S = 0,06 \text{ (Tablo 2)}$$

$$A_{2D} = 9 \times 0,06$$

$$A_{2D} = 0,54 \text{ m}^2$$

$$A_{DE} = \frac{A_{1D} \times A_{2D}}{\sqrt{A_{1D}^2 + A_{2D}^2}} = \frac{0,341 \times 0,54}{\sqrt{0,341^2 + 0,54^2}}$$

$$A_{DE} = \frac{0,184}{\sqrt{0,11+0,29}} = \frac{0,184}{0,62}$$

$$A_{DE} = 0,035 \text{ m}^2$$

$$A_{VT} = A_k + A_e + A_{DE}$$

$$A_{VT} = 1,6 + 0,59 + 0,035$$

$$A_{VT} = 2,22 \text{ m}^2$$

$$Q_v = 0,83 \times 2,22 \times 10,69^{1/2}$$

$$Q_v = 6,02 \text{ m}^3/\text{sn}$$

$$Q_v = 6,02 \times 3600$$

$Q_v = 21672 \text{ [m}^3/\text{h]}$

3- HACİMLER ARASINDAKİ BASINÇ FARKINA GÖRE [Qp]

$$A_{AK} = A_K + A_e$$

$$A_{AK} = 1,6 + 0,59$$

$$A_{AK} = 2,19 \text{ m}^2$$

$$Q_{AK} = 0,83 \times 2,19 \times 15^{1/2}$$

$$Q_{AK} = 7,00 \text{ m}^3/\text{sn}$$

$$Q_{KK} = 0,83 \times A_K (n-1) S \times \Delta P^{1/2}$$

$$Q_{KK} = 0,83 \times 1,6 (10-1) 0,06 \times 15^{1/2}$$

$$Q_{KK} = 0,83 \times 9 \times 0,06 \times 3,87$$

$$Q_{KK} = 2,76 \text{ m}^3/\text{sn}$$

$$Q_p = Q_{AK} + Q_{KK}$$

$$Q_p = 7,00 + 2,76 = 9,76 \text{ [m}^3/\text{sn]}$$

$$Q_p = 9,76 \times 3600$$

$$Q_p = 35136 \text{ [m}^3/\text{sn]}$$

SONUÇ;

Yukarıda hesapladığımız değerlere bakarsak

$Q_A = 15624 \text{ [m}^3/\text{h]}$; $Q_V = 21672 \text{ [m}^3/\text{h]}$; $Q_p = 35136 \text{ m}^3/\text{sn}$ olduğu anlaşılmaktadır.

Biz bunlardan en büyük olanı

$Q_p = 35136 \text{ [m}^3/\text{sn]}$ seçerek kullanacağız.

Ancak merdiven kovalarının da basınçlandırılması halinde, Asansör boşluğundan da gelen basınçlı hava aşırı basınç artışına sebep olabilir. Böyle durumlarda merdiven kovalarına konulacak basınç sensörü ile çalışan **frekans kontrollü FAN** kullanılarak basınç dengelemesi yapmak uygun olacaktır.

EK1: TABLOLAR

Tablo 1. Duvarlar ve döşemeler için hava sızıntı verileri

Yapı Elementi	Duvar Sıklığı	k= Sızıntı alan oranı A/A duvar
Yapı dış duvarları (yapı çatlakları, pencerelerin ve kapıların çevresindeki çatlaklar dahil)	Beton perde	0.70×10^{-4}
	Sıvalı tuğla duvar	0.21×10^{-3}
	Tuğla duvar	0.42×10^{-3}
	Diğer	0.13×10^{-2}
Yapı iç duvarları ve merdiven yuvası duvarları	Beton perde	0.14×10^{-4}
	Sıvalı tuğla duvar	0.11×10^{-3}
	Tuğla duvar	0.35×10^{-3}
Asansör kuyusu duvarları (yapı çatlakları dahil fakat, pencereler ve kapılar çevresindeki çatlaklar dahil değil)	Beton perde	0.18×10^{-3}
	Sıvalı tuğla duvar	0.84×10^{-3}
	Tuğla duvar	0.18×10^{-2}
		Sızıntı alan oranı A/A döşeme
Döşemeler (yapı çatlakları ve düşey geçişler çevresindeki çatlaklar dahil)	Orta	0.52×10^{-4}
NOT: A : Sızıntı alanı (m ²) A _{duvar} : Duvar alanı (m ²) A _{döşeme} : Döşeme alanı (m ²)		

Tablo 2. Kapalı kapılar için hava sızıntı verileri

Kapı Tipi	S= Sızıntı Alanı (m ²)
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

Çizelge A.3- Kapılardan hava kaçağı verileri

Kapı tipi	Kaçak alanı m ²	Basınç farkı (Paskal)	Hava kaçağı (m ³ /s)
Basınçlandırılmış bir bölüme açılan tek kanatlı kapı	0,01	8	0,02
		15	0,03
		20	0,04
		25	0,04
		50	0,06
Basınçlandırılmış bir bölümden dışarıya açılan tek kanatlı kapı	0,02	8	0,05
		15	0,06
		20	0,07
		25	0,08
		50	0,12
Çift kanatlı kapı	0,03	8	0,07
		15	0,10
		20	0,11
		25	0,12
		50	0,18
Asansör sahanlık kapısı	0,06	8	0,14
		15	0,19
		20	0,22
		25	0,25
		50	0,35