

YANGIN DUMANI VE ISISI TAHLİYE SİSTEMİ

Yangınlarda oluşan duman gazları ve yüksek ısı insan sağlığı açısından ciddi tehdit oluşturmaktadır. Yapılan incelemelerde, yangın nedeniyle meydana gelen ölümlerin 2/3'ünün duman gazlarından, geriye kalan kısmının ise yanma ve bina çökmelerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bu gerçekler olası bir yangın durumunda insan yaşamı için en büyük tehlikenin oluşan duman gazları olduğunu ve dikkatlerin bu yöne çevrilmesi gerektiğini göstermiştir.

Yangının zararlarını önlemek için duman gazlarının egzozu yanında oluşan ısının da ortamdaki uzaklaştırılması diğer bir önemli husustur.

Yangınlarda oluşan büyük miktardaki zehirleyici ve bozucu duman gazları ve ısı enerjisi mahallin üst kısmında toplanır. Oluşan bu gazlar oldukça zehirlidir ve yangın kaynağına göre miktarı değişir. Yangın süresince oluşan gazlar önce tavana dolar daha sonra tavandan zemine doğru yayılmaya başlar. Bu gazlar büyük yüksekliğin altına indiği takdirde canlıların kurtulması olasıdır ve yangınla mücadele gücü azalır.

Yangın dumanı ve ısısının ortamdaki tahliyesi için yüksek sıcaklıklara dayanımlı duman egzoz fanları üretilmektedir. Duman egzoz fanlarının en önemli görevi yangın esnasında oluşan zehirleyici ve bozucu gazların ve ısının bina dışına tahliyesidir.

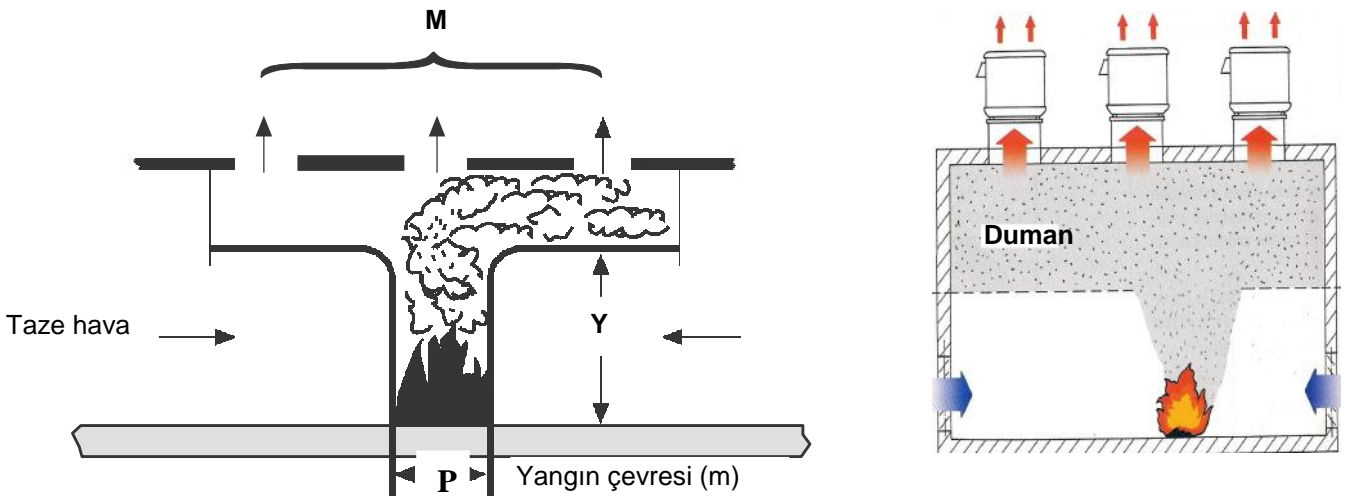
Yangın dumanı ve ısısının tahliye sistemi aşağıda listelenen amaçları sağlamalıdır;

1. Kaçış yollarını dumandan korumalıdır.
2. Yüksek sıcaklıktaki duman, malzemelere ve binaya en az zararı vermelidir.
3. Dumanın belirli bir yüksekliğin altına inmesini engellemeli ve itfaiyenin yangın söndürme çalışmalarına yardımcı olmalıdır.

Türkiye Yangından Korunma Yönetmeliğinde, duman egzoz hava debisi için en az 10 hava değişimi artırı vardır.

Detaylı olarak yangın dumanı egzoz hava debisi hesabı;

Binanın mimarisine, içerisinde bulunan yanıcı maddelerin cins ve miktarına göre ve EN 1203 standartlarına uygun olarak duman ve ısı miktarı hesaplanır ve hangi yangın sınıfında fan kullanılacağına karar verilerek aksiyal, radyal, duvar ve çatı tipi duman tahliye fanları ile duman egzozu yapılır. Yangın duman tahliye fanlarının seçimi aşağıda belirtilen kriterlere göre yapılmalıdır;



ekil 1. Yangın duman tahliyesi

EN 12101-5 Standartına uygun olarak ortamın yangın ısı yükü hesaplanır ve bu yüke uygun hava debisi tespit edilir.

Yangın duman sıcaklığı belirlenir.

Yangın anında ortama, yeterli miktarda hava girmesi gereklidir ve hava hızının 5 m/sn yi geçmemesi istenir.

M: Duman Kütleli (kg/s) P: Yangın çevresi (m) Y: Duman tabakasının yüksekliği $M= 0,19 \times P \times Y$	Ts: Yangın Noktasındaki Duman Sıcaklığı (°C) To: Ortam Sıcaklığı (°C) Q: Yangın ısı yükü (kW) $Ts= (Q/M) + To$	V: Duman Hacmi (m ³ /h) $V= (M(Ts + 273) / \rho(To + 273)) \times 3600$ ρ : Havanın yoğunluğu (1,2 kg/m ³ , To: 20 °C)
--	---	---

Yangın Isıl Yükü, $Q= Q_f \times A_f$

Tablo 1

KULLANIM YER (Sprinklerli)	YANGIN ALANI A_f (m ²)	YANGIN ÇEVRESİ (m)	B R M ALANDAKİ ISIL YÜK (kW/m ²) Q_f
Maaza	10	12	625
Ofis	12	14	225
Otel Odası	2	6	250
Kapalı Otopark	10	12	400

Yangının ısı gücü yangın noktasında elde edilebilen ısı güçtür. Çevreye olan kayıplar nedeniyle dumanın ısı gücü %50 kadar azalır.

Duman egzoz fanları normal zamanlarda havalandırma fanı olarak da kullanılabilir. Bu durumda fan motoru 2 hızlı seçilerek veya frekans sürücülerle hızı değiştirilerek istenen hava debisine göre uygun hızda çalıştırılabilir. Frekans değiştirici kullanılması halinde yangın durumunda frekans sürücüleri by-pass edilerek fanlar doğrudan sürülmelidir.



Çatı tipi



Aksiyal



Hücreli

EN 1201-5 standardına göre sıcaklık sınıfı ve kapasitesi belirlenen yangın duman egzoz fanları, kullanılacağı yerin durumuna göre kanal tipi, çatı tipi, duvar tipi ve hücreli olarak seçilebilir. Fanların kanat yapısı da istenilen kapasiteye uygunluğuna göre radyal veya aksiyal olabilir.

Fanlar, istenen sıcaklık ve dayanım süresine göre tablo 2 deki sınıflardan birisine göre seçilir ve seçilen sınıfa ait olduğunu gösteren sertifikaya sahip olmalıdır.

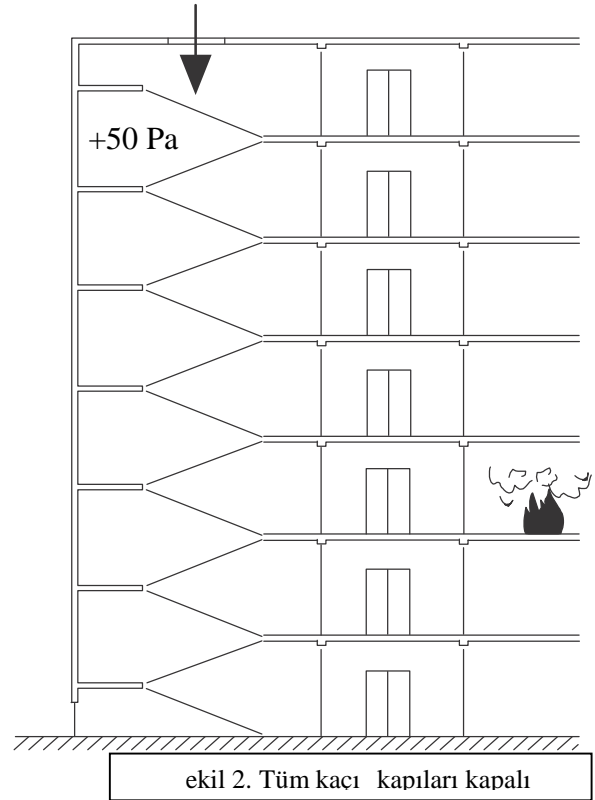
Tablo 2

EN 12101-3'e göre Sıcaklık Zaman Sınıflandırması					
SINIF	F200	F300	F400	F600	F842
Sıcaklık [°C]	200	300	400	600	842
Süre [dakika]	120	60	120	60	—

MERDVEN BASINÇLANDIRMA

Türkiye Yangından Korunma Yönetmeliğinde belirtildiği gibi;

- Konutlar hariç yüksekliği 30,5m den fazla olan yapılarındaki ve yüksekliği 50,5m yi geçen konutlardaki yangın kaçı merdivenlerinin mekanik olarak basınçlandırılması gerekir.
- Bina içi ile kaçı merdivenleri arasındaki basınç farkı tüm kapılar kapalıyken 50 Pa olmalıdır.
- Açık kapı olması durumunda basınç farkı 15 Pa dan az olmamalıdır.
- Aynı anda en az 2 iç kaçı kapısı ve 1 bina dışına açılan kaçı kapısının açık olacağına dikkate alınmalıdır. Kapılar en az içten içe 0,8m eninde ve 2,0m yüksekliğinde olmalıdır.
- Aynı anda 2 iç ve 1 dış kapı tam açık haldeyken kapı kesitlerinde binanın içine doğru olan hava hızı en az 1 m/sn olmalıdır.



- Toplam basınçlandırma hava debisi, kaçı merdivenindeki 2 iç ve 1 dış kapının tam açık olması durumunda hesaplanan hava debisine kapalı durumdaki diğer kapı ve pencere çerçevelerindeki sızıntı miktarı ilave edilerek hesaplanır.
- Merdiven kovanında oluşabilecek fazla basınç, mekanik basınç tahliye damperleri ile veya basınç hissedicilere bağlı olarak frekans sürücülerle fan debisi denetli olarak ayarlanır.
- Basınçlandırma havası, yangın egzoz noktalarından en az 5m uzaktan alınmalıdır.
- Yüksekliği 25m den büyük ve 50,5m ye kadar olan merdiven kovalarında birden fazla noktadan üfleme yapılmalıdır. Her noktadan üfleme yapılıyorsa, merdiven yüksekliğinin en az yarısı kadar olmalıdır. 50,5m den en az üç katta bir üfleme yapılmalıdır.
- Basınçlandırma fanının emi noktasında duman algılayıcı olmalı ve duman hissedildiğinde fan otomatik olarak durdurulmalıdır.
- Basınçlandırma fanları yangın algılama sistemine bağlı olmalı ve yangın algılandığında devreye girmelidir.
- Basınçlandırma fanları ayrıca el ile açılıp kapatılabilecek anahtara sahip olmalıdır.

Basınçlandırma Hava Debisi Hesabı:

1. ki adet iç kaçı kapısında en az 1 m/sn hava hızı sağlamak için;
2m x 0,8m kapı ölçüsü
 $Q_{iç} = (2 \times 0,8) \times 1 \text{ m/sn} \times 2 \text{ kapı}$
 $Q_{iç} = 3,2 \text{ m}^3/\text{sn}$

2. Bir adet dışarıya kaçı kapısından (2x0,8m) 15 Pa basınç farkında atılacak hava miktarı
 $Q_{dış} = 0,83 \times A \times P^{1/2}$
 $Q_{dış} = 0,83 \times 1,6 \times 15^{1/2}$
 $Q_{dış} = 5,15 \text{ m}^3/\text{sn}$

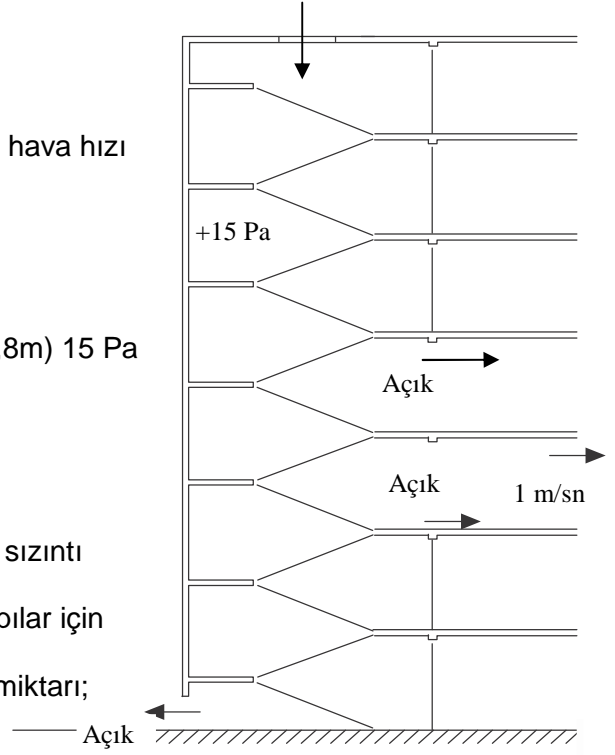
3. Kapalı kapılarda 15 Pa basınç farkı için sızıntı debisi
2x0,8 m basınçlı tarafa doğru açılan kapılar için sızıntı alanı 0,01 m² alınır.
ekildeki 5 adet kapalı kapı için sızıntı miktarı;

$$Q_s = 0,83 \times A_s \times P^{1/2}$$
$$Q_s = 0,83 \times (5 \times 0,01) \times 15^{1/2}$$
$$Q_s = 0,16 \text{ m}^3/\text{sn}$$

4. Toplam Basınçlandırma hava debisi;

$$Q = Q_{iç} + Q_{dış} + Q_s$$

$$Q = 3,2 + 5,15 + 0,16 = 8,51 \text{ m}^3/\text{sn} \text{ (30636 m}^3/\text{h)}$$



ekil 2. ki iç ve bir dışarıya kaçı kapısı açık

Kaynakça

1. EN 12101-5 European Norm
2. J.A. WILD Fire Smoke Venting Third Edition 1997
3. J.A. WILD Smoke Control By Pressurisation Third Edition 1998