



CAR PARK VENTILATION SYSTEM

JET FAN SİSTEMİ

Kapalı otoparklar için tasarlanan havalandırma sistemleri, iki ihtiyaçtan yola çıkarak planlanmaktadır.

- **Günlük işletmede**, CO ve zararlı araç egzoz gazlarının tahliyesi.
- **Yangın durumunda**, duman ve zehirli gaz egzozu yaparak itfaiye personelinin yangına müdahalesine yardımcı olmak.

Jet fanlı havalandırma sistemi prensibi ilk olarak tünellerde ortaya çıkmıştır. Bu prensip daha sonra kapalı otoparklarda uygulanmaya başlanmıştır.



JET FAN ÇALIŞMA PRENSİBİ

- Fanların atış ağızlarında çok yüksek hava hızları yaratarak, önlerindeki büyük hava kütlelerini iterek harekete geçirmesi üzerine inşa edilmiştir.
- Fandan çıkan yüksek hıza sahip hava kütlelerindeki momentum, tüm çevreye etkiyecek ve fanın içinden geçen havadan çok daha fazla bir hava kütlelerini harekete geçirecektir.
- Newton (N) = Yoğunluk x Hava hızı² x Alan

Örnek İtme Hesabı (N) = 1,22 kg/m³ x (23 m/sn)² x 0,125 m² = 80 Newton (kg.m/sn²)

Aksiyal Jet Fan Çapı:400 mm

Debi=10440m³/h

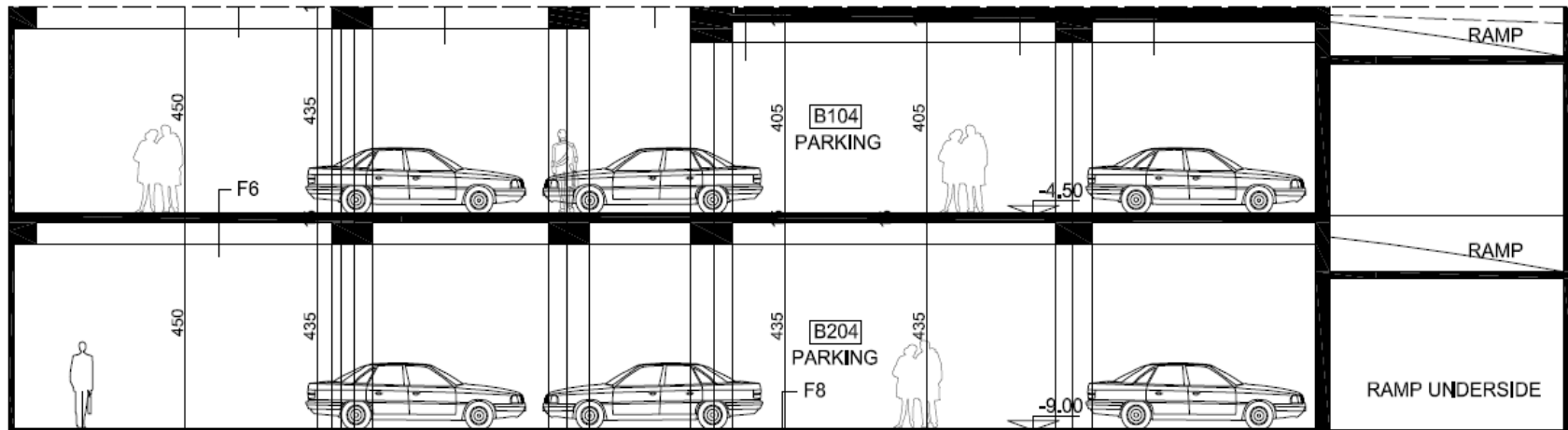
Hava hızı = 23 m/sn

Hava Yoğunluğu= 1,2 kg/m³



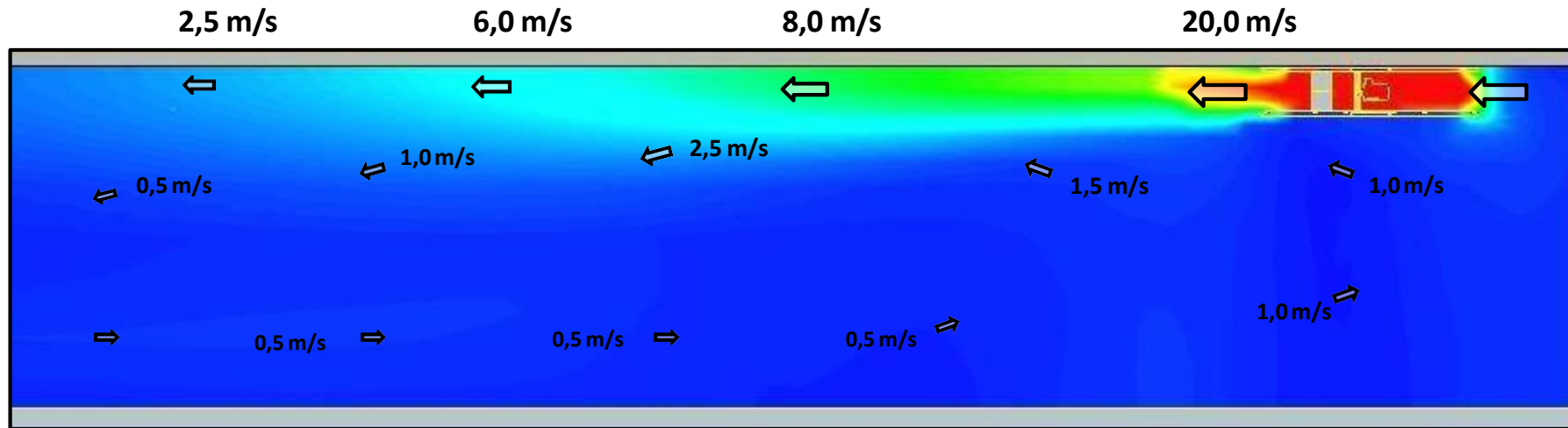
JET FAN ÇALIŞMA PRENSİBİ

- Genel itibariyle jet fanların görevi, tavan seviyesinde yaratacak oldukları ,ciddi seviyedeki basınç düşümü sayesinde, otopark hacminde yer alan havanın ya da dumanın egzoz noktasına kadar kontrollü şekilde yönlendirilmesini sağlamaktır.



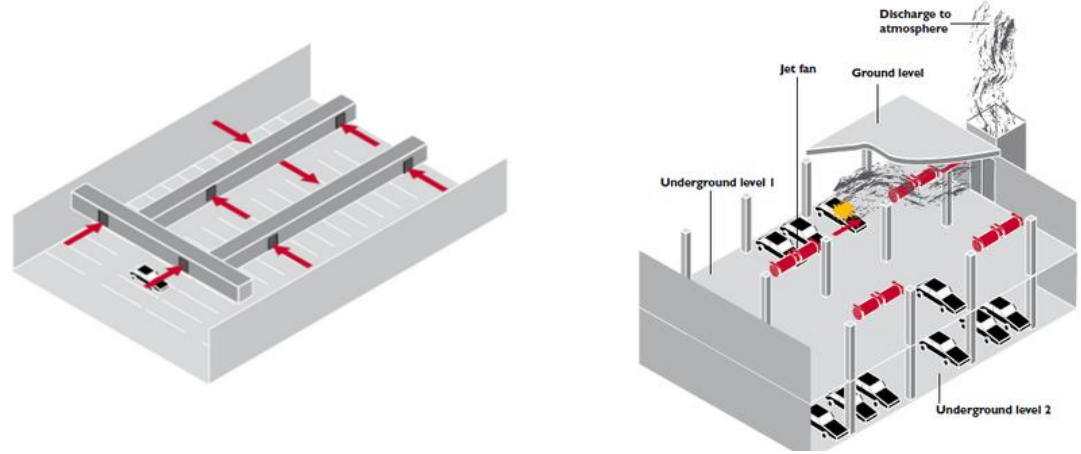
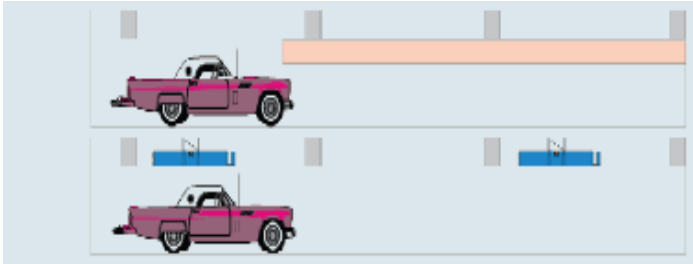
JET FAN ÇALIŞMA PRENSİBİ

- Jet fanlar, yüksek hızda hareket ettirdikleri küçük miktarda hava ile otopark tavanında bir düşük basınç bölgesi oluşturarak bütün otopark kesitindeki havanın hareket ettirilmesinden sorumludur.
- Jet fandan 15 m uzakta fan debisinin 8 ile 16 katı hava hareketi elde edilebilmektedir.



JET FAN SİSTEM AVANTAJLARI

- Kanal montajına gerek kalmaz.
- Menfez ve difüzörlere gerek kalmaz.
- Hava akışı çok daha hızlı ve verimlidir.
- Duman kontrolü ve zonlama yapılabilir.
- Mimari olarak kat yükseklikleri azaltılabilir.
- İşletme için enerji tasarrufu sağlar.



- Proje esnasında kolay revizyon imkanı sağlar.
- Kanallı sistemlerde oluşan ölü bölgeler giderilir.
- Otoparklarda şık ve ferah bir ortam sağlanır.
- Montaj esnekliği ve kolaylığı sağlar.
- Kolay işletmeye alma imkanı sağlar.

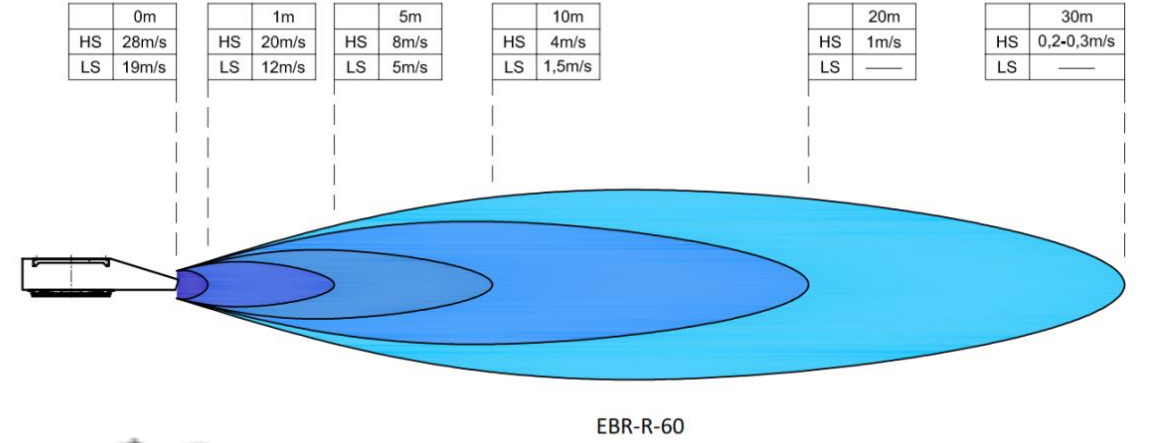
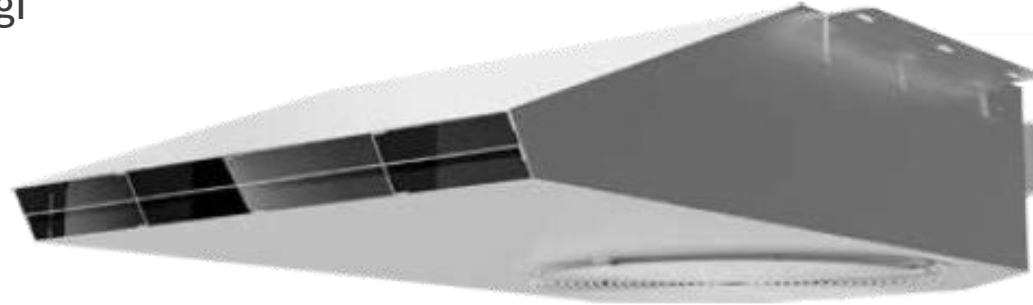
JET FAN SİSTEMİNİN ANA EKİPMANLARI



JET FANLAR

■ RADYAL JET FAN

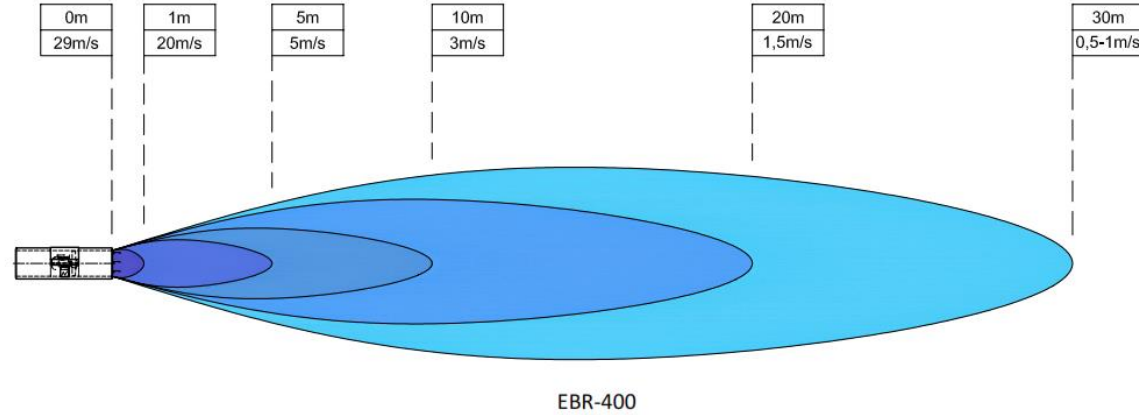
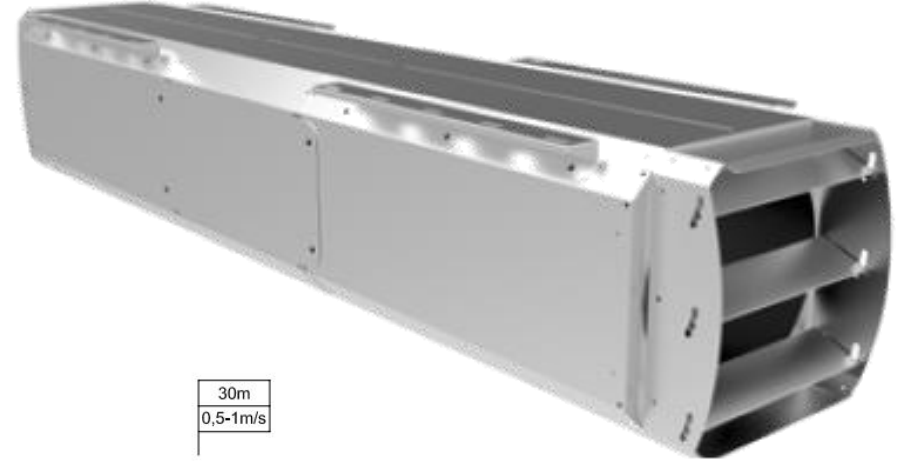
- Çift devirli motor
- EN 12101 -3 standardına uygun, sertifikalı
- 300°C 2 saat dayanımlı
- Yüksek hava atış hızı
- Düşük asma yüksekliği



JET FANLAR

■ AKSİYAL (AXIAL) JET FAN

- Çift devirli motor (3000/1500rpm)
- EN 12101-3 Standardına uygun, sertifikalı
- 200°C ve 300°C yangın dayanımlı
- %100 reversible

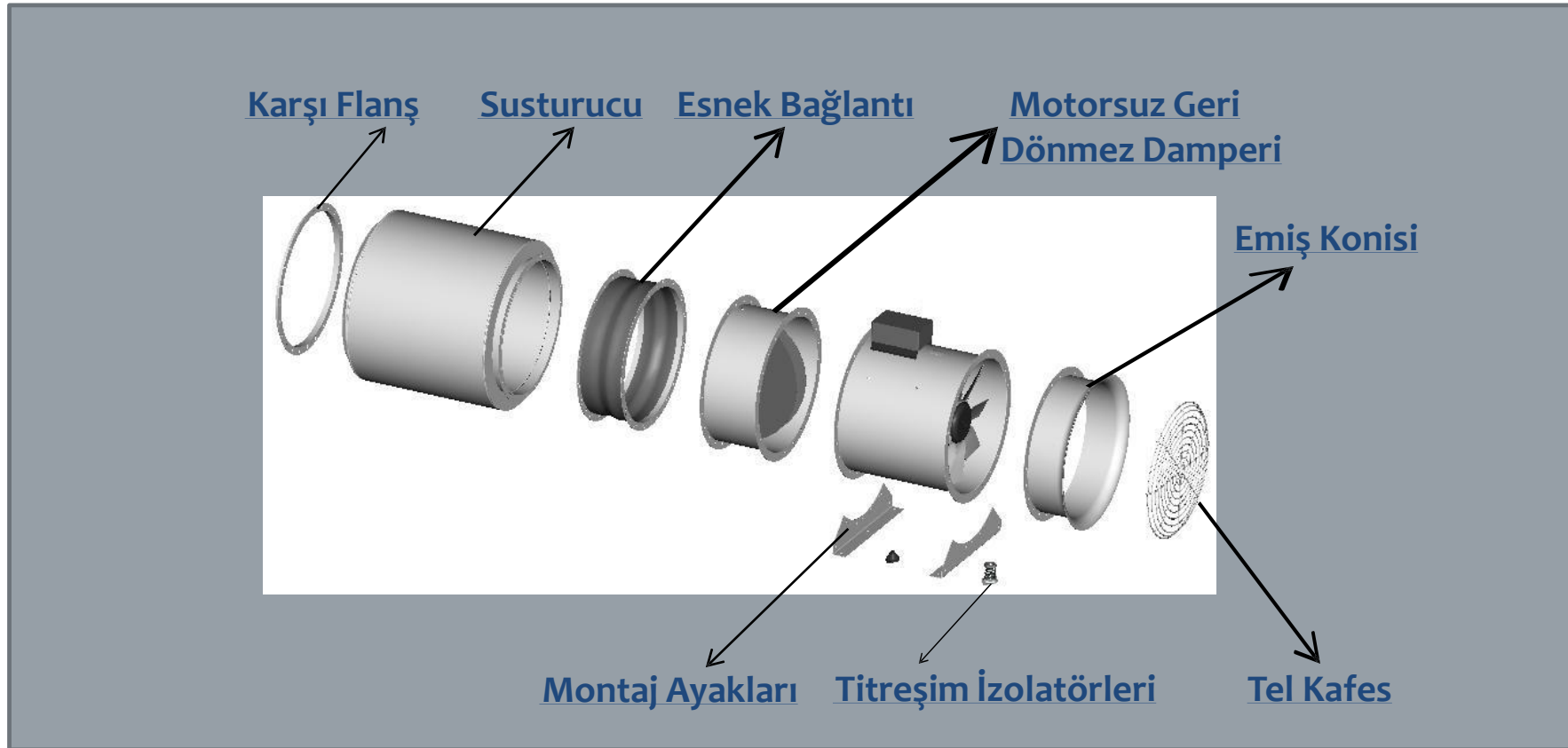


AKSİYAL FANLAR (DUMAN EGZOZ / TAZE HAVA)

- Yüksek dayanımlı malzemedен mamül
- EN 12101-3 Standardına uygun, sertifikalı
- 200°C/300°C/ 400°C ısıl dayanımlarına sahip
- Çift devirli ya da frekans invertörlü kullanıma uygun motor
- Yatay ve dikey montaja uygun



AKSİYAL FANLAR (DUMAN EGZOZ / TAZE HAVA)



AKSESUARLAR

■ SUSTURUCU



- Podlu/podsuz tipte
- Fan emiş ve/veya atış tarafına monte
- ap = Boy kriterine uygun

■ MOTORLU ŞAFT DUMAN DAMPERLERİ

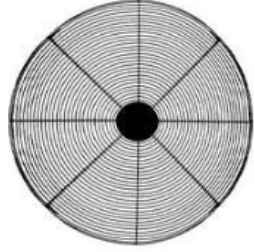


- Galvaniz sacdan mamul
- Bronz yataklı
- Hareket mekanizması yangına dayanımlı
- Katlar arası zonlama imkanı

AKSESUARLAR



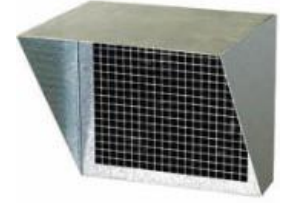
Geri Dönüşümsüz Damperi



Tel Kafes



Susturucu



Yağmur Koruma Sacı



On-Off Bakım Anahtarı



Karşı Flanş



Titreşim Takozu



Esnek Bağlantı



İnvertör

AKSESUARLAR

■ OTOMASYON SİSTEMİ

- MCC / DDC Pano
- Frekans invertörleri
- PLC yazılım
- Sistem senaryosu
- Operatör panel
- Zaman programlama
- Arıza bilgisi
- Bakım ve işletme maliyetlerinde azalma
- Enerji tasarrufu



■ ALGILAMA SİSTEMİ ve SİNYALİZASYON

- CO algılama
- Yangın algılama
- NO2 algılama sistemleri
- Yangın alarmı
- Işıklı kaçış levhaları



STANDARTLAR



Yangından Korunma Yönetmeliği
BYKHY



VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE		Raumlufttechnische Anlagen für Garagen Air treatment systems for car parks		VDI 2053
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.		The German version of this guideline shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.		
Inhalt	Seite	Contents	Page	
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2	
1 Allgemeines	2	1 General	2	
1.1 Geltungsbereich	2	1.1 Area of validity	2	
1.2 Zugehörige Vorschriften, Normen und Richtlinien	3	1.2 Applicable regulations, standards and guidelines	3	
1.3 Aufgaben der Lüftung	3	1.3 Tasks of the ventilation system	3	
2 Hygiene und technische Grundforderungen	4	2 Hygiene and basic technical requirements	4	
2.1 Allgemeine technische und physiologische Gegebenheiten	4	2.1 General technical and physiological conditions	4	
2.2 Richtwerte zur Bemessung des Außenluftbedarfs	5	2.2 Recommended values for calculating the requirement for outside air	5	
2.3 Raumluftzustand	13	2.3 State of conditioned air	13	
3 Bauliche Grundlagen	13	3 Structural principles	13	
4 Lüftung	14	4 Ventilation	14	
4.1 Natürliche Lüftung	14	4.1 Natural ventilation	14	
4.2 Maschinelle Lüftung	14	4.2 Mechanical ventilation	14	
4.3 Immissionschutz	16	4.3 Air pollution control	16	
4.4 Steuerung und Regelung	16	4.4 Control and regulation	16	
4.5 Brandschutz	17	4.5 Fire protection	17	
4.6 Rauch- und Wärmeabzug	18	4.6 Smoke and heat outlets	18	
5 CO-Messtechnik	18	5 CO measurement technique	18	
5.1 Benennungen, Definitionen und Erläuterungen	18	5.1 Names, definitions and explanations	18	
5.2 Mindestanforderungen	19	5.2 Minimum requirements	19	
5.3 Funktionskontrolle und Überprüfung der Überwachungsanlage	20	5.3 Functional test and inspection of the monitoring system	20	
5.4 Betriebssicherheit der Überwachungsanlage	20	5.4 Operational reliability of the monitoring system	20	
5.5 Warneinrichtungen	20	5.5 Warning devices	20	

VDI-2053

BS 7346-7:2013

BSI Standards Publication

Components for smoke and heat control systems –
Part 7: Code of practice on functional recommendations and calculation methods for smoke and heat control systems for covered car parks

bsi. ...making excellence a habit™

BS 7346-7

BS EN 12101-3:2015

BSI Standards Publication

Smoke and heat control systems
Part 3: Specification for powered smoke and heat control ventilators (Fans)

bsi. ...making excellence a habit™

TS EN 12101-3

BİNALARIN YANGINDAN KORUNMASI HAKKINDA YÖNETMELİK

- Toplam alanı 2000 m²'yi aşan kapalı otoparklar için mekanik duman tahliye sistemi yapılması şarttır.
- Duman tahliye sisteminin binanın diğer bölümlerine hizmet veren sistemlerden bağımsız olması ve saatte en az 10 hava değişimi sağlaması gerekir. **10 hava değişimin yetmediği durumlar vardır.**
- Tasarımcılar tarafından, bu Yönetmelikte hakkında yeterli hüküm bulunmayan hususlarda Türk Standartları, bu standartların olmaması hâlinde ise Avrupa Standartları esas alınır. Türk veya Avrupa Standartlarında düzenlenmeyen hususlarda, uluslararası geçerliliği kabul edilen standartlar da kullanılabilir.

$$\dot{m}_p = 0.20 \left(\frac{\rho_m^2 g}{c_p T_m} \right)^{1/3} \dot{Q}^{1/3} \cdot z^{5/3} \quad (4.19)$$

\dot{m}_p = Kütleli debi (kg/s)

ρ = Yoğunluk (1,2 kg/m³)

g = Yerçekimi ivmesi (9,81 m/s²)

c_p = Isı kapasitesi (1 J/(kg K))

T = Sıcaklık (294 K)

Q = Isıl Güç (4000 kW)

z = Yükseklik (3 m)

Tablo 1 : BS 7346-7 araç yangın tablosu.

Table 1 Steady-state design fires

Fire parameters	Indoor car park without sprinkler system	Indoor car park with sprinkler system	2 car stacker with sprinklers
Dimensions	5 m x 5 m	2 m x 5 m	2 m x 5 m
Perimeter	20 m	14 m	14 m
Heat release rate	8 MW	4 MW	6 MW

Tablo 1 den 4MW lık yangın modeli seçilip üstteki formülde kullanıldığında;

$z=3$ için ; $\dot{m}_p=7,2$ kg/s bulunur.

Egzoz debisine ulaşmak için;

$$\Delta T = \frac{Q}{M C_p} = \frac{4000(kW)}{7,2 \left(\frac{kg}{s}\right) 1 \left(\frac{kJ}{kg \cdot K}\right)} = 555,5K$$

$$\Delta T = T_c - T_o$$

$$T_o = 21^\circ C = 294 K$$

$$T_c = 849,5K$$

(T_c = duman tabakasının sıcaklığı)

Design principles for smoke ventilation in enclosed shopping centres isimli makaleden ilgili formülle;

$$V = M \frac{T_c}{\rho_o T_o} = 7,2 \left(\frac{kg}{s}\right) \frac{849,5(K)}{1,2 \left(\frac{kg}{m^3}\right) 294(K)} = 17,3 \frac{m^3}{s} = 62.412 \frac{m^3}{h}$$

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



1) Havalandırma Debisinin Saptanması

1.1) CO Havalandırması Debi Hesaplaması

- Günlük kullanım çevrim katsayısı BS standartlarına göre 6 hava değişimidir.
- Alman VDI a göre $12 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ ve $6 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$
- Ülkemizde 4-6 hava değişimidir. 5 hava değişimi
- BS e göre CO yoğunluğu 8 saat boyunca 30ppm – kaçış yollarında 15 dk 90 ppm aşmamalıdır.
- WHO ya göre CO 1 saat için 75 ppm, 8 saat için 25 ppm'dir.
- CO , dokulara O_2 taşıyan hemoglobine bağlanarak dokuları O_2 siz bırakır.

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



1) Havalandırma Debisinin Saptanması

1.2) Duman Egzoz Debi Hesaplaması

Uluslararası kabul görmüş olan ve en sık kullanılan formül;

(Havalandırma hacmi) x saatte **en az** 10 hava değişimi = m³/h

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



I) Havalandırma Debisinin Saptanması

I.3) Taze Hava Debisinin Belirlenmesi

- Egzoz debisinin %50-70 i kadar mekanik olarak taze hava beslemesi yapılmazdır.
- Taze hava günlük kullanımda CO yoğunluğunu azaltmaktadır
- Yangın anında taze hava beslemesi yapılması kesinlikle gereklidir.
- Yangın anında duman yoğunluğunun azaltılması, görüş mesafesinin artması ve ortam sıcaklığının düşmesine yardımcı olur.

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



1) Havalandırma Debisinin Saptanması

- Genel CO Havalandırma ihtiyacı ve yangın anında ortaya çıkacak duman egzoz debi hesaplaması sonucu ortaya çıkan değerlere göre ana egzoz ve taze hava fan debileri belirlenir.
- Söz konusu ana fan debileri farklı otopark katlarındaki farklı zonlarda eş zamanlı yüksek CO algılaması durumunda, ihtiyaç dahilindeki bütün zonların ihtiyacını karşılamalı ve aynı zamanda da bu toplam debi yangın anında ortaya çıkacak en kötü senaryoda gerekli duman egzoz debisini de sağlayabilmelidir.
- Egzoz debisi hesaplandıktan sonra gerekli olan taze hava debisi, tasarım egzoz debisinin yaklaşık %50-70'i olacak şekilde belirlenir.

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



1) Havalandırma Debisinin Saptanması

- İhtiyaç duyulan taze hava debisinin bir kısmının mekanik yollarla (fanlar vasıtasıyla) sağlanması ve bir kısmının da otoparkın dışarı açılan kısımlarından serbest olarak emiliyor olması idealdir.
- Taze hava debisinin tasarım egzoz debisinden bir miktar az olmasının amacı, **otopark hacmini negatif basınç** altında tutmaktır.
- Egzoz tasarım debisi mekanik olarak (duman egzoz fanları) sağlanmalıdır ve bu işlem için **en az iki adet** fan öngörülmelidir.
- Debi hesaplamaları yapıldıktan sonra otopark kesitinde müsaade edilen kesitteki hız değerlerine de dikkat edilmelidir. (Kaçış güzergahlarında ve rampalarında hava hızı 5 m/s'yi aşmamalıdır)

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



2)Şaft Konumlarının Belirlenmesi

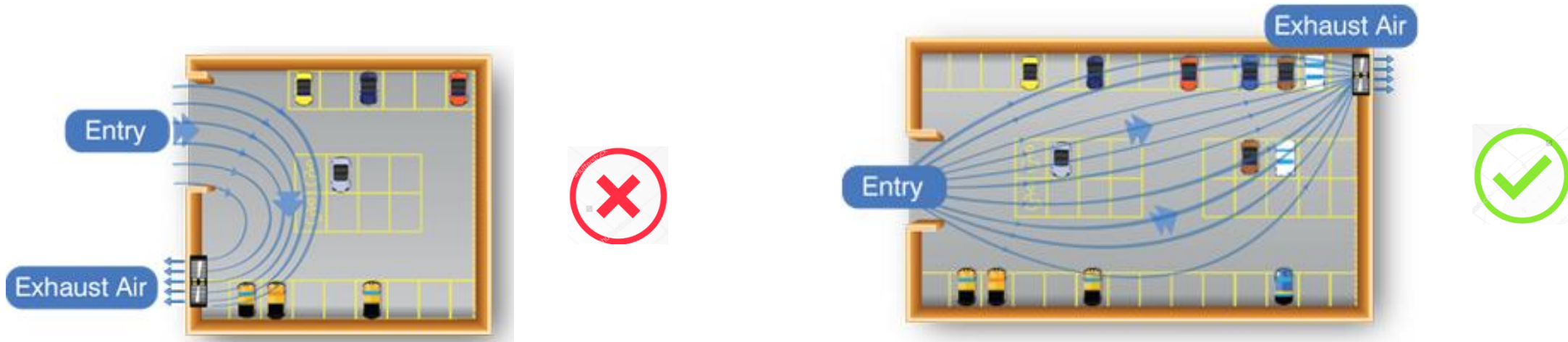
Hesaplamalar sonucunda ortaya çıkan egzoz debisini sağlayacak olan ana egzoz fanlarının hizmet edeceği egzoz şaftının/şaftlarının ve taze hava beslemesini sağlayacak olan şaftın/şaftlarının konumları belirlenirken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır;

- Egzoz şaftları, yangın kaçış güzergahlarından ve merdivenlerinden olabildiğince uzak noktalara konumlandırılmalıdır.
- Egzoz şaftlarının konumlandırılmaları- emiş gücünü tamamen otopark hacmine yöneltebilmeleri adına- rampa, araç giriş çıkışları vb. açıklıklardan uzak noktalara denk gelecek şekilde düzenlenmelidir.
- Taze hava alış noktası, mümkün mertebe ilgili kontrol zonunun tamamına hizmet edebilecek şekilde konumlandırılmalıdır.
- Her egzoz şaftında en az 2 adet egzoz fanı bulunmalıdır.

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



2)Şaft Konumlarının Belirlenmesi



SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



3)Jet Fanların Konumlarının Belirlenmesi

Taze hava alış noktasıyla, egzoz noktası arasında yer alan ve duman kontrol bölgesi olarak adlandırılan hacimde, duman tahliyesini olabildiğince hızlı ve kısa yoldan yapabilmek adına uygun düşük basınç koridorlarını oluşturacak jet fan yerleşim düzenlemesi öngörülmelidir ve aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir;

- Yatay düzlemde iki jet fan arası mesafe en az 8-10 m olmalıdır.
- Jet fan tahliye güzergahları mümkün mertebe araç yerleşimleri üzerine denk gelmemelidir. Denk geliyor olduğu durumlarda jet fanların yaklaşık %50 verim kaybına uğrayacağı öngörülmelidir.
- Jet fanların yerleşimleri olası engellerin varlığı(kanallar, borular, elektrik tavaları vs) öngörülerek düzenlenmelidir.

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



3) Jet Fanların Konumlarının Belirlenmesi

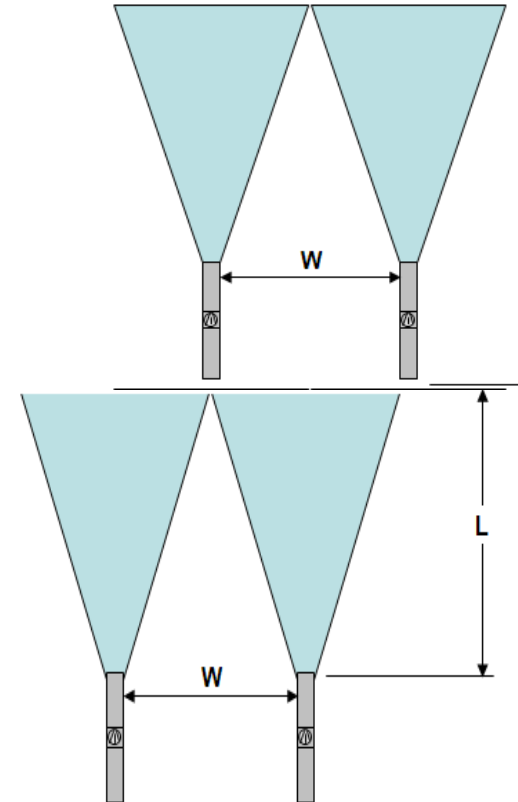
Aksiyel Jet Fan Yerleşim Rehberi

- Jet fan emişi en yakın engelden (kiriş, duvar, tava vs.) en az 1 m mesafede yerleştirilmiş olmalıdır.
- Jet Fan çıkışı en yakın engelden (kiriş, duvar, kolon vs.) en az 2.5 m mesafede yerleştirilmiş olmalıdır.

➤ Jet fanların birbirlerine göre olan mesafeleri yaklaşık olarak şu şekilde düzenlenmelidir

40-50 Newton → 8-10 m x 25-50 m (W x L)

70-80 Newton → 10-15 m x 40-70 m (W x L)



SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



3) Jet Fanların Konumlarının Belirlenmesi

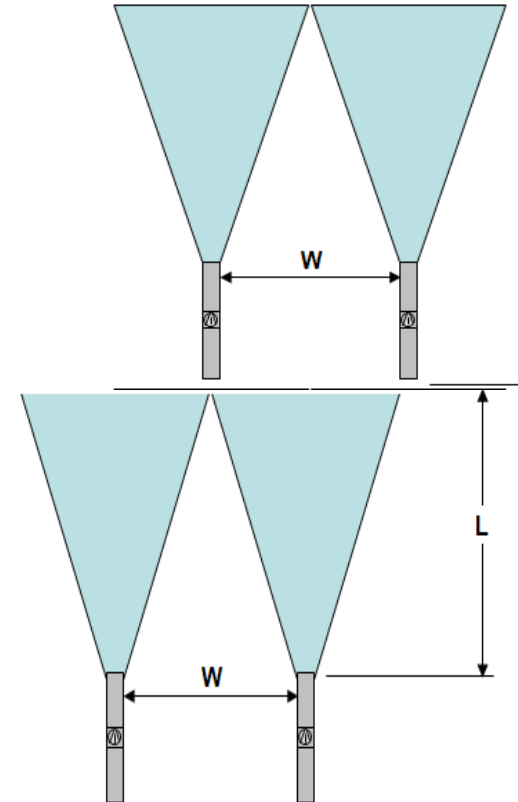
Radyal Jet Fan Yerleşim Rehberi

- Jet fan emişi en yakın engelden (kiriş, duvar, tava vs.) en az 1 m mesafede yerleştirilmiş olmalıdır.
- Jet Fan çıkışı en yakın engelden (kiriş, duvar, kolon vs.) en az 2.5 m mesafede yerleştirilmiş olmalıdır.

➤ Jet fanların birbirlerine göre olan mesafeleri şu şekilde düzenlenmelidir

50-60 Newton → 8-10 m x 50-65 m (W x L)

100 N Newton → 20 m x 70-80 m (W x L)

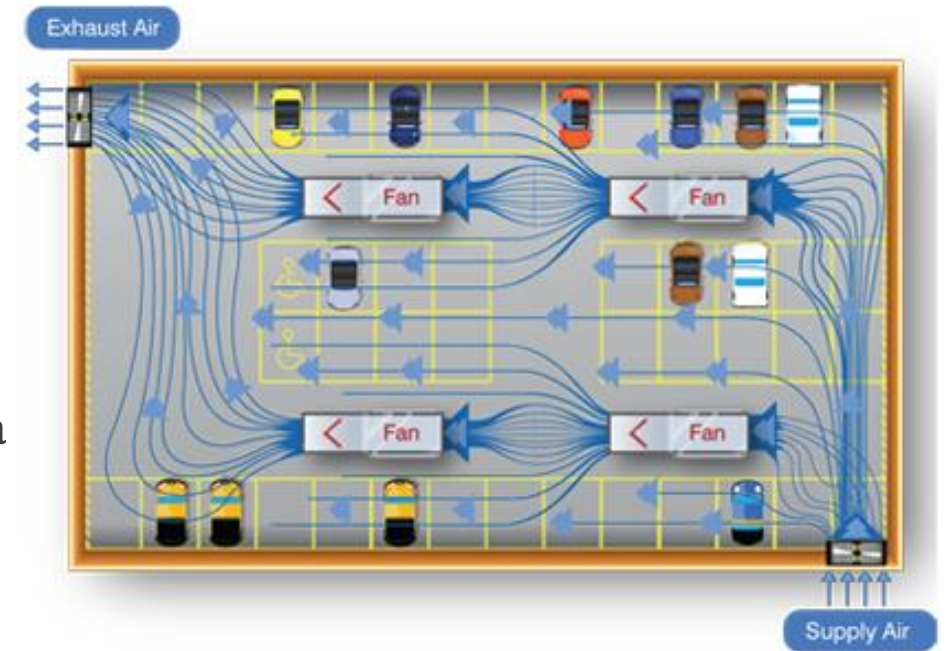


SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



3) Jet Fanların Konumlarının Belirlenmesi

- Jet fanların atış ve emişinde engel olmamalı
- Jet fan itki mesafelerine göre yatay ve dikeydeki konumları belirlenmeli
- Jet fanların toplam debisi egzoz fanlarının debisinden fazla olmamalı



SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



4)Standartlara Uygunluk Denetimi

Uluslararası standartlarda belirtilmiş olan ve aşağıda detaylandırılmış konuların kontrolleri mutlaka yapılmalıdır.

- Jet fan ve aksiyal fanların, EN 12101-3 standardına göre en az 300 C 60 dak. dayanım belgelerinin olup olmadığı,
- Jet fan ve aksiyal fanlarda kullanılmakta olan motorların aynı standartlarda uygunluk belgelerinin olup olmadığı,
- Taze hava açıklıklarında maksimum hava hızının 2 m/s'den az olması,
- Kaçış güzergahlarında ve rampalarda hava hızının 5 m/s'den az olması,
- 1,7 m yükseklikte minimum görüş mesafesinin 10 m'nin altında olmaması(yangın mahali haricindeki bölgelerde)
- 1,7 m yükseklikte sıcaklık değerinin 25 dakikadan fazla bir süre 100 C'nin üzerinde olmaması(yangın mahali haricindeki bölgelerde)
- CFD analiz sonuçlarının, yukarıda belirtilmiş olan durumları sağlayıp sağlamadığının irdelenmesi.

EN 12101-3 YANGIN DAYANIM SINIFLANDIRMA TABLOSU

BS EN 12101-3:2015
EN 12101-3:2015 (E)

Table F.8

Mechanically driven exhaust appliances for smoke and heat control ventilators (fans)			
Classification			
	Class	Temperature (°C)	Time (min)
<input checked="" type="checkbox"/>	F_{200}	200	120
<input checked="" type="checkbox"/>	F_{300}	300	60
<input checked="" type="checkbox"/>	F_{400}	400	120
<input checked="" type="checkbox"/>	F_{400}	400	90
<input checked="" type="checkbox"/>	F_{600}	600	60
<input type="checkbox"/>	F_{842}	-	30
Free Classification for information only			
<input checked="" type="checkbox"/>	Ff_{250}	250	120
<input checked="" type="checkbox"/>	Ff_{300}	300	120
<input checked="" type="checkbox"/>	Ff_{θ} (A)	θ	A

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



4)Standartlara Uygunluk Denetimi

BS 7346-7 dikkate alınması gereken hususlar

BS 7346-7

- **9.1.9** The velocity of air within escape routes and ramps should not exceed 5 m/s in order to avoid impeding the escape of occupants of the building.
- **9.1.4** The air change rate within the car park should be at least 10 air changes per hour.
- **9.1.15** The main extract system should be designed to run in at least two parts, such that the total exhaust capacity does not fall below 50% of the rates set out in 9.1.4 in the event of failure of any one part and should be such that a fault or failure in one will not jeopardize the others.

6.5 Detailed quantitative assessment of contaminants

- As an alternative to 6.4, the mean predicted pollution levels should be
- calculated and the ventilation designed to limit the concentration of carbon monoxide to not more than 30 parts per million averaged over an 8 h period and peak concentrations, such as by ramps and exits, not to go above 90 parts per million for periods not exceeding 15 minutes.

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



5)CFD Çözümlerinin Yapılması

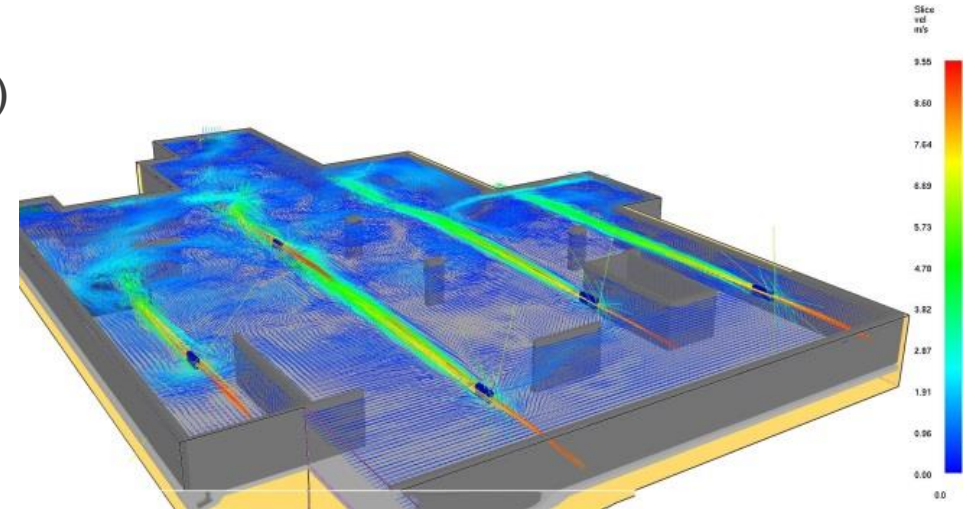
- Tasarlanmış olan projenin, işlerliğini gözlemleyebilmek adına, bilgisayar destekli bir akış analizi programı vasıtasıyla yapılan simülasyondur.
- Bu simülasyonun sonucunda, tahsis edilecek olan sistemin sağlıklı bir şekilde çalışıp çalışmayacağı, sistem kurulumundan önce tespit edilebilmektedir.
- CFD analizi sonucunda herhangi bir aksaklık gözlemlenirse, gerekli kapasite/adet revizyonları yapılmalıdır.

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



5) CFD Çözümlerinin Yapılması

- Otoparkın 3d modellenmesi.(kolon-kiriş ve araçların doluluk oranı)
- Yangın noktasının modellenmesi
- 1,7 m(insan göz hizası) dan , hız, optik yoğunluk, sıcaklık, duman dağılımı analizlerinin gösterilmesi
- Rampa ve kaçış yollarındaki hava hızların 5 m/sn üzerinde olmaması
- Görüş mesafesinin 10m altında olmaması
- Sıcaklığın kaçış yollarındaki 60°C aşmama kriteri

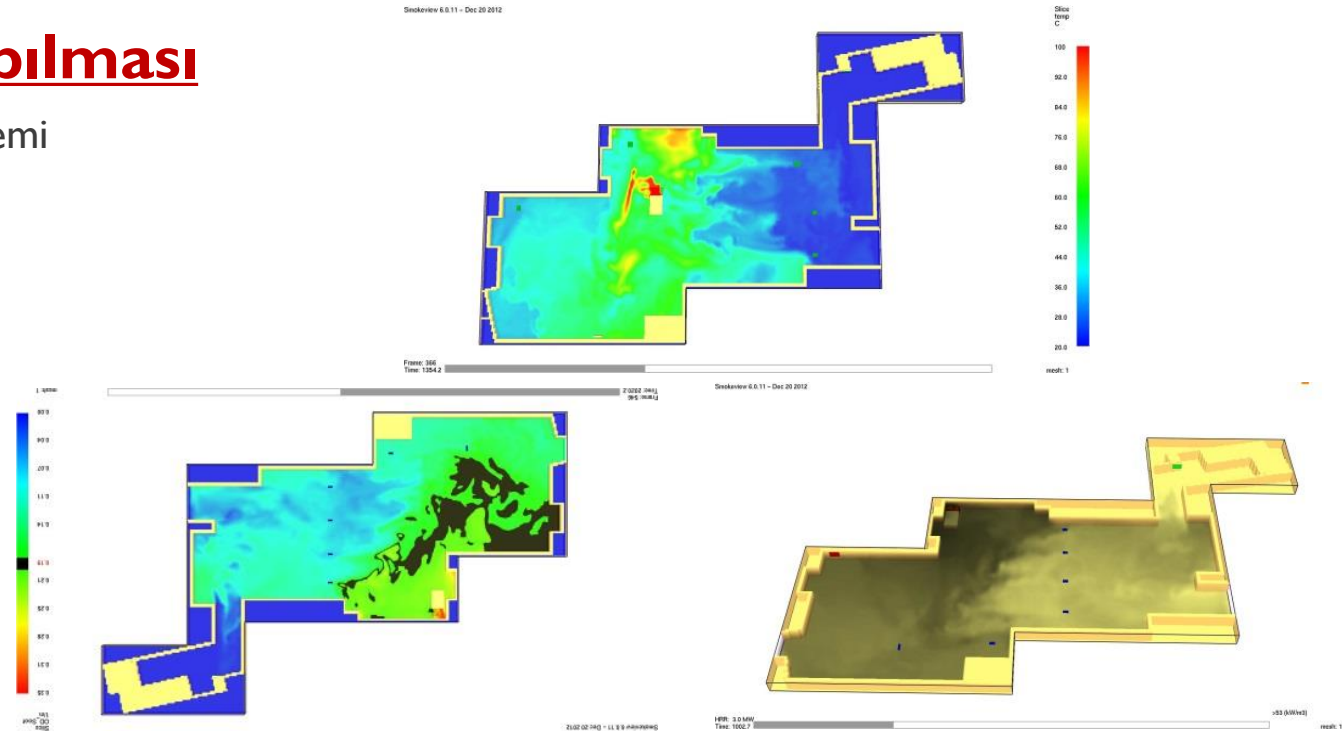


SİSTEM TASARIM AŞAMALARI

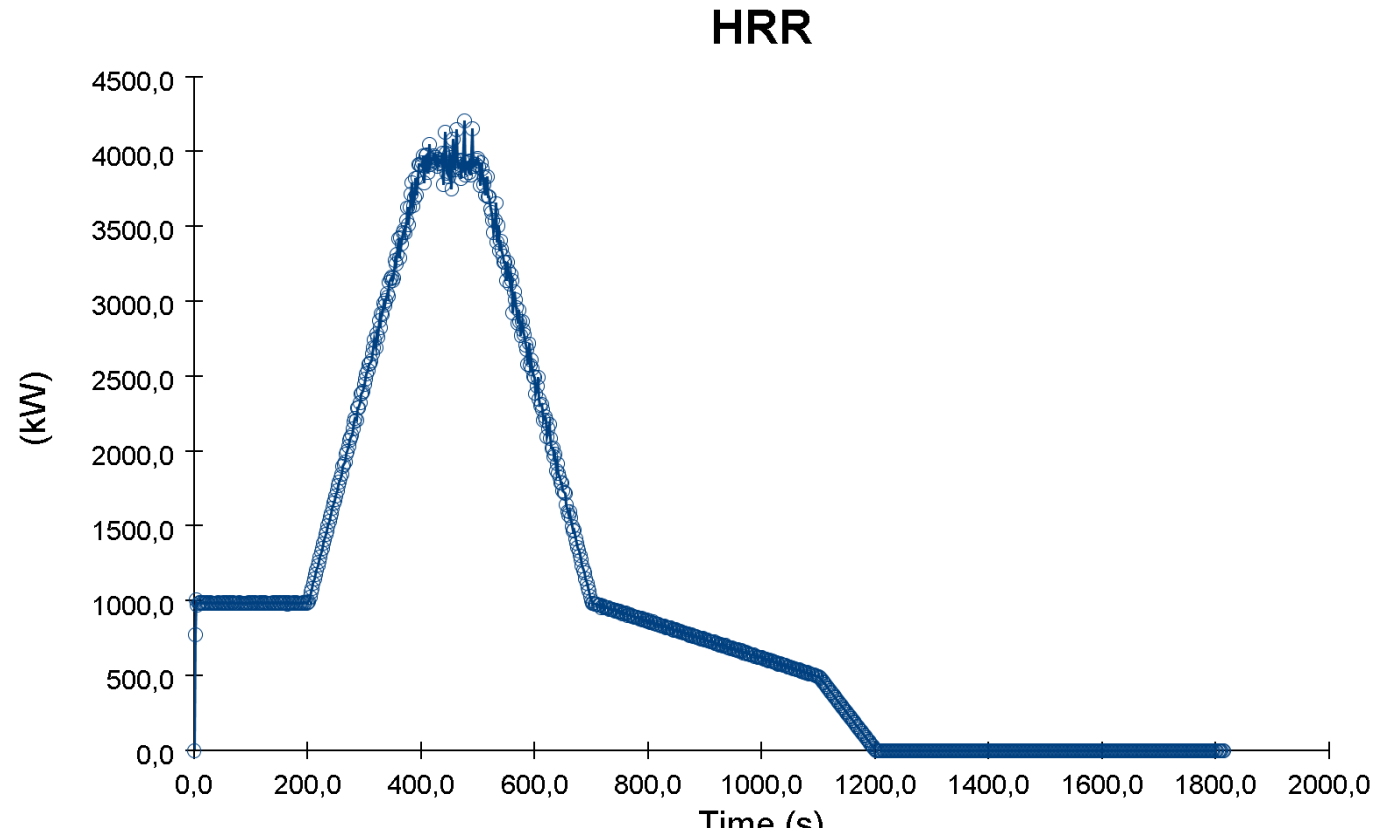


5) CFD Çözümlerinin Yapılması

- Hesaplamalı akışkanlar dinamiği yöntemi
- Otoparkın 3D modellenmesi
- 4MW lık araç yangını simülasyonu
- Hava akım - hız çizgileri
- Optik yoğunluk
- Sıcaklık
- Duman dağılımı



CFD ANALİZ- YANGIN EĞRİSİ



SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



6) Senaryo Çalışmalarının Hazırlanması

- Sistemde yer alan tüm ekipmanların, değişken durumlara göre hangi şekilde ve nasıl çalışacaklarını belirtir senaryo (switching diagram) çalışmalarının, itfaiye son kontrolünden önce iletilmesi gerekmektedir.
- İtfaiye kontrolü esnasında bu senaryolardan, yangın senaryosu olarak tanımlanmış olanlarının çalıştırılması istenmelidir ve sahada gözlemlenen çalışmayla, PLC'ye işlenmiş olan senaryoların tutarlılığı incelenmelidir.

SİSTEM TASARIM AŞAMALARI



6) Senaryo Çalışmalarının Hazırlanması

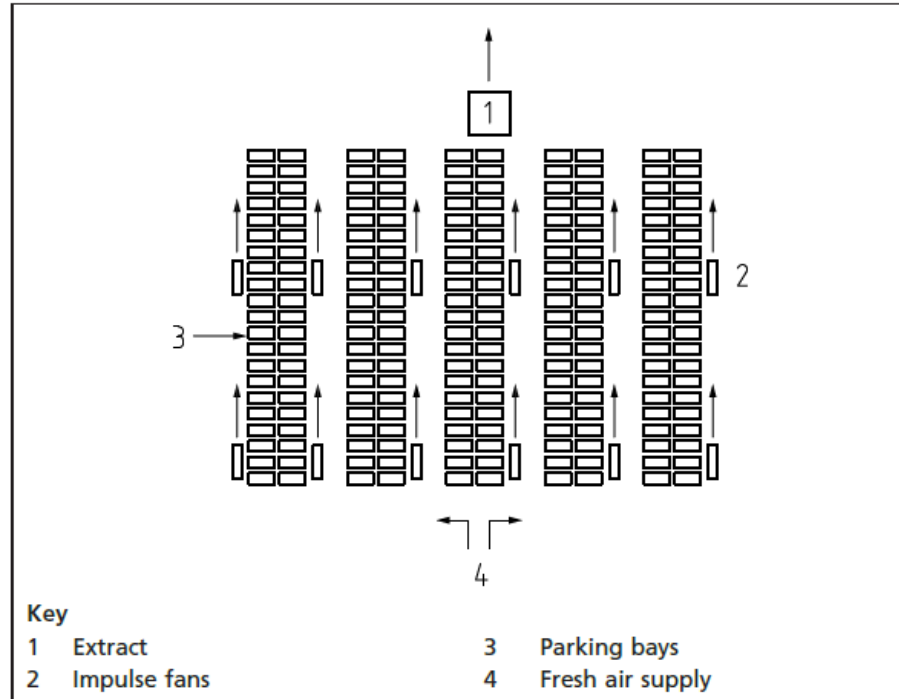
- Switch matrix yazılması
- Günlük ve yangın modlarının PLC ye aktarılması
- Zaman saati uygulaması

Cvsair	CO MODU		FIRE	
	Zone 1.1	Zone 1.2	Zone 1.1	Zone 1.2
JFS-101	DÜŞÜK DEVİR	OFF	YÜKSEK DEVİR	OFF
JFS-102	DÜŞÜK DEVİR	OFF	YÜKSEK DEVİR	OFF
JFS-103	DÜŞÜK DEVİR	OFF	YÜKSEK DEVİR	OFF
JFS-104	DÜŞÜK DEVİR	OFF	YÜKSEK DEVİR	OFF
JFS-105	DÜŞÜK DEVİR	OFF	YÜKSEK DEVİR	OFF
JFS-106	DÜŞÜK DEVİR	OFF	YÜKSEK DEVİR	OFF
JFS-107	OFF	DÜŞÜK DEVİR	OFF	YÜKSEK DEVİR
JFS-108	OFF	DÜŞÜK DEVİR	OFF	YÜKSEK DEVİR
JFS-109	OFF	DÜŞÜK DEVİR	OFF	YÜKSEK DEVİR
JFS-201	OFF	OFF	OFF	OFF
JFS-202	OFF	OFF	OFF	OFF
JFS-203	OFF	OFF	OFF	OFF
JFS-204	OFF	OFF	OFF	OFF
JFS-205	OFF	OFF	OFF	OFF
JFS-206	OFF	OFF	OFF	OFF
JFS-207	OFF	OFF	OFF	OFF
JFS-208	OFF	OFF	OFF	OFF
DEF-1.1	%60 KAPASİTE	OFF	TAM KAPASİTE	OFF
DEF-1.2	OFF	OFF	TAM KAPASİTE	OFF
DEF-1.3	OFF	%60 KAPASİTE	OFF	TAM KAPASİTE
DEF-1.4	OFF	OFF	OFF	TAM KAPASİTE
TH-01	%60 KAPASİTE	OFF	TAM KAPASİTE	OFF
D.A-01	ON	OFF	ON	OFF
D.A-02	OFF	ON	OFF	ON
D.A-03	OFF	OFF	OFF	OFF
D.A-04	OFF	OFF	OFF	OFF

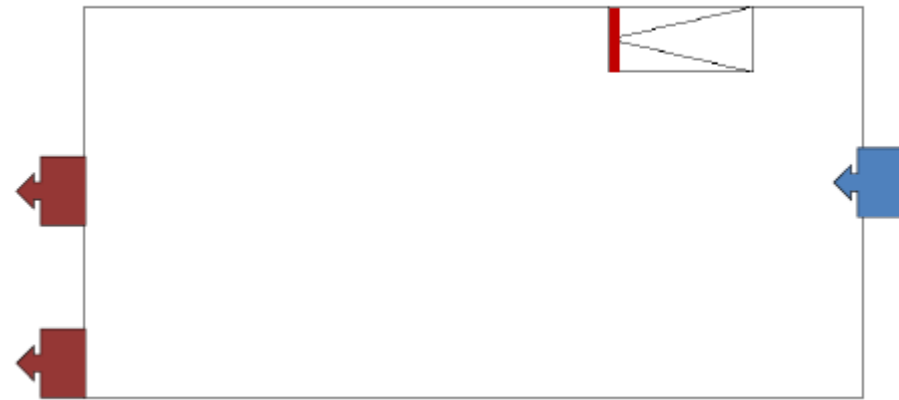
Yangın anında önce egzoz fanları devreye girecek, 1 dakika sonra taze hava fanları devreye girecek son olarak jet fanlar yangın anında 3 dakika bekleme ile çalıştırılacaktır

ÖRNEK ŞAFT YERLEŞİMİ

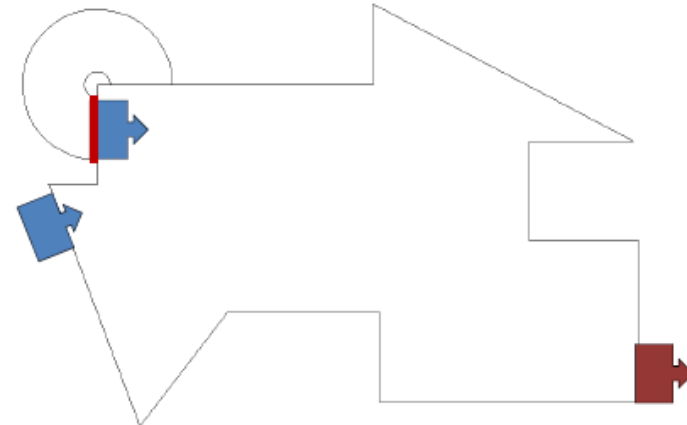
Figure 2 Typical mechanical ventilation using an impulse smoke clearance system



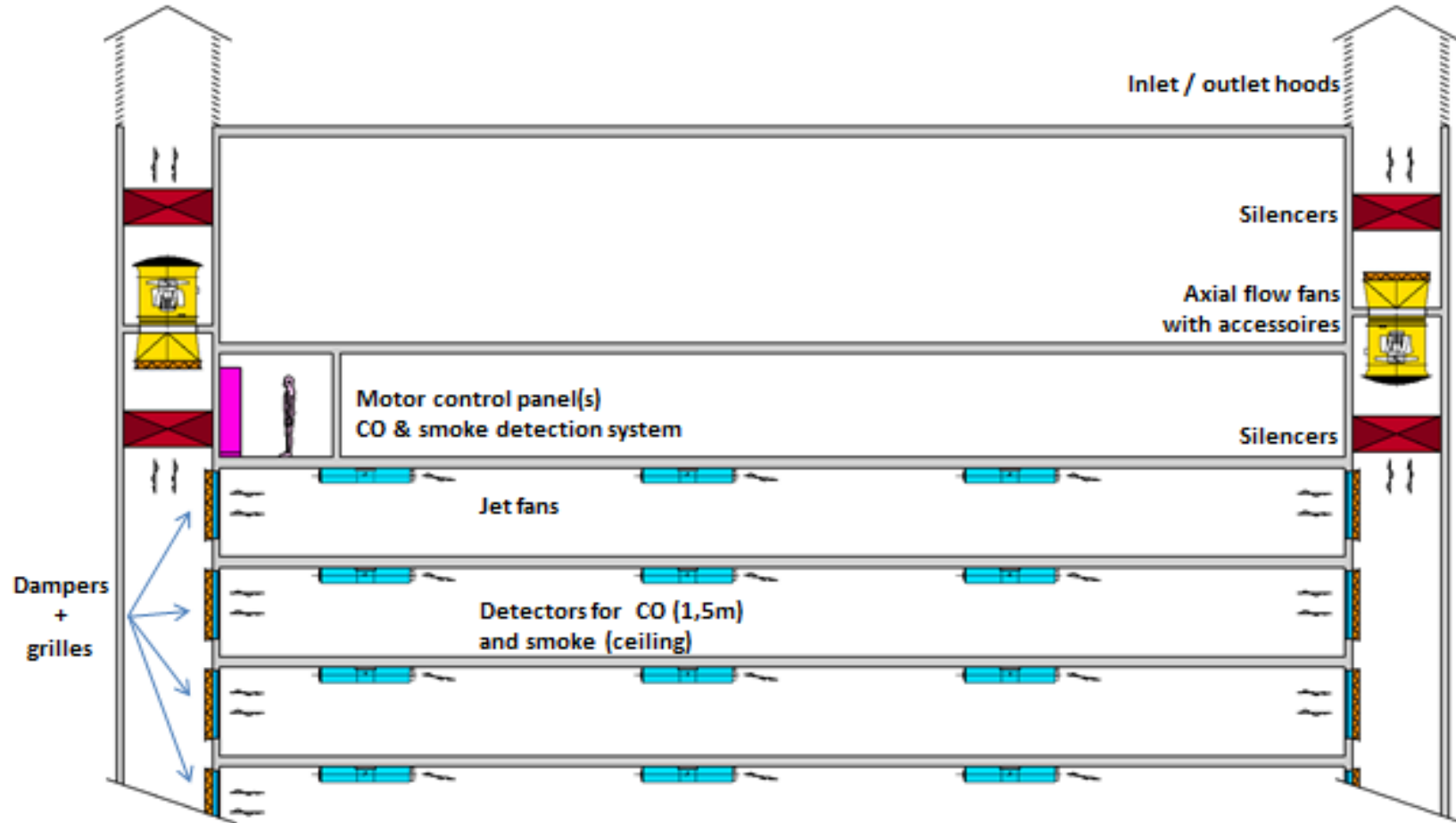
Example positioning of air supply and air exhaust



Example positioning of air supply and air exhaust



ÇOK KATLI YAPI ŞAFT DETAYI



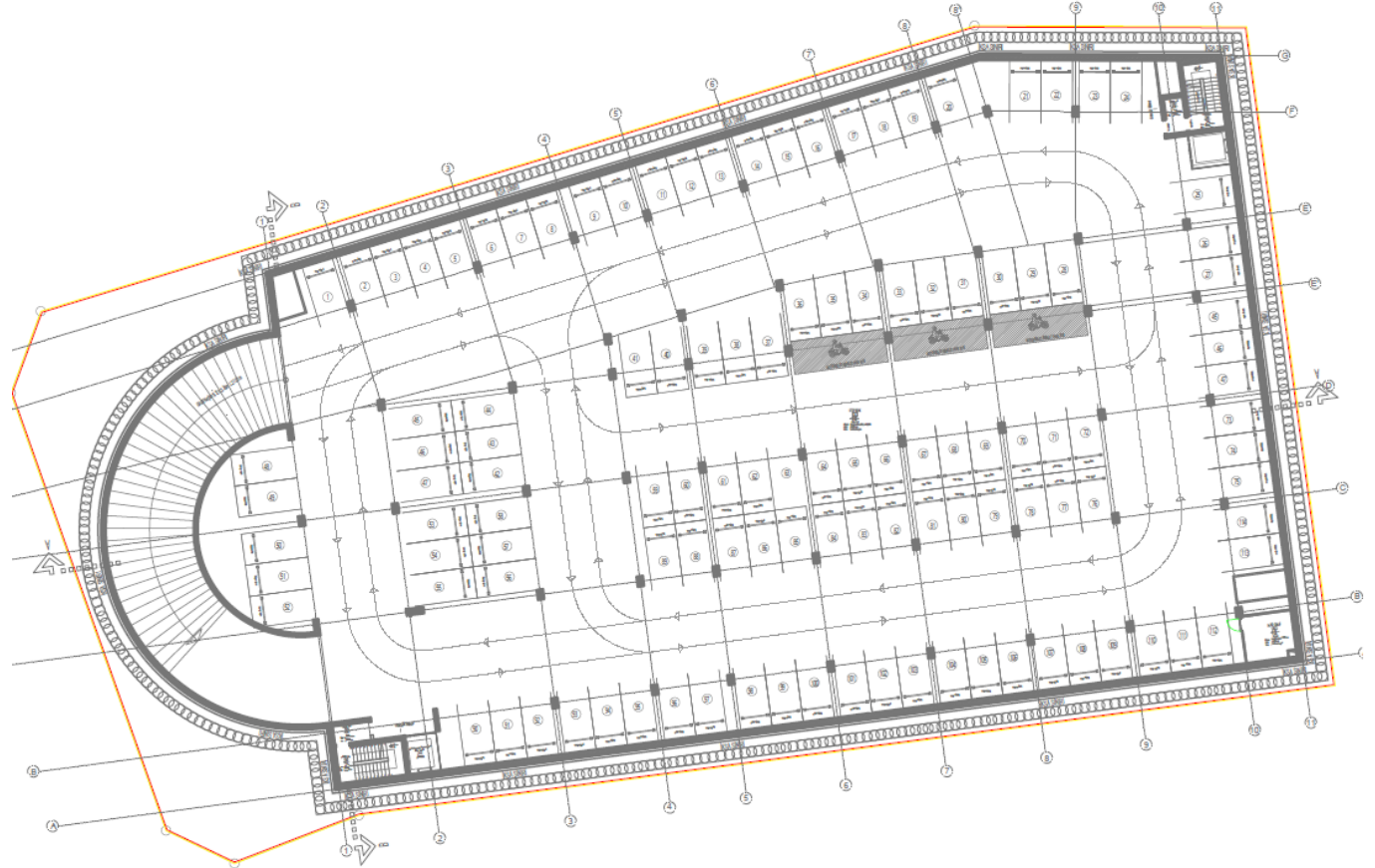
ŞAFT ÇIKIŞ DETAYLARI

- Egzoz çıkış / taze hava alış
- Şaft / Kuranglezerinin panjur yapısı
- Peyzaja göre dizayn edilebilir.




ÖRNEK ÇALIŞMA

- Alan: 3000 m²
- Yükseklik: 1. kat 4 m , diğer katlar 3m
- Kat sayısı: 3
- Yangın Durumu: 10 ac/h
- Günlük Kullanım : 5 ac/h

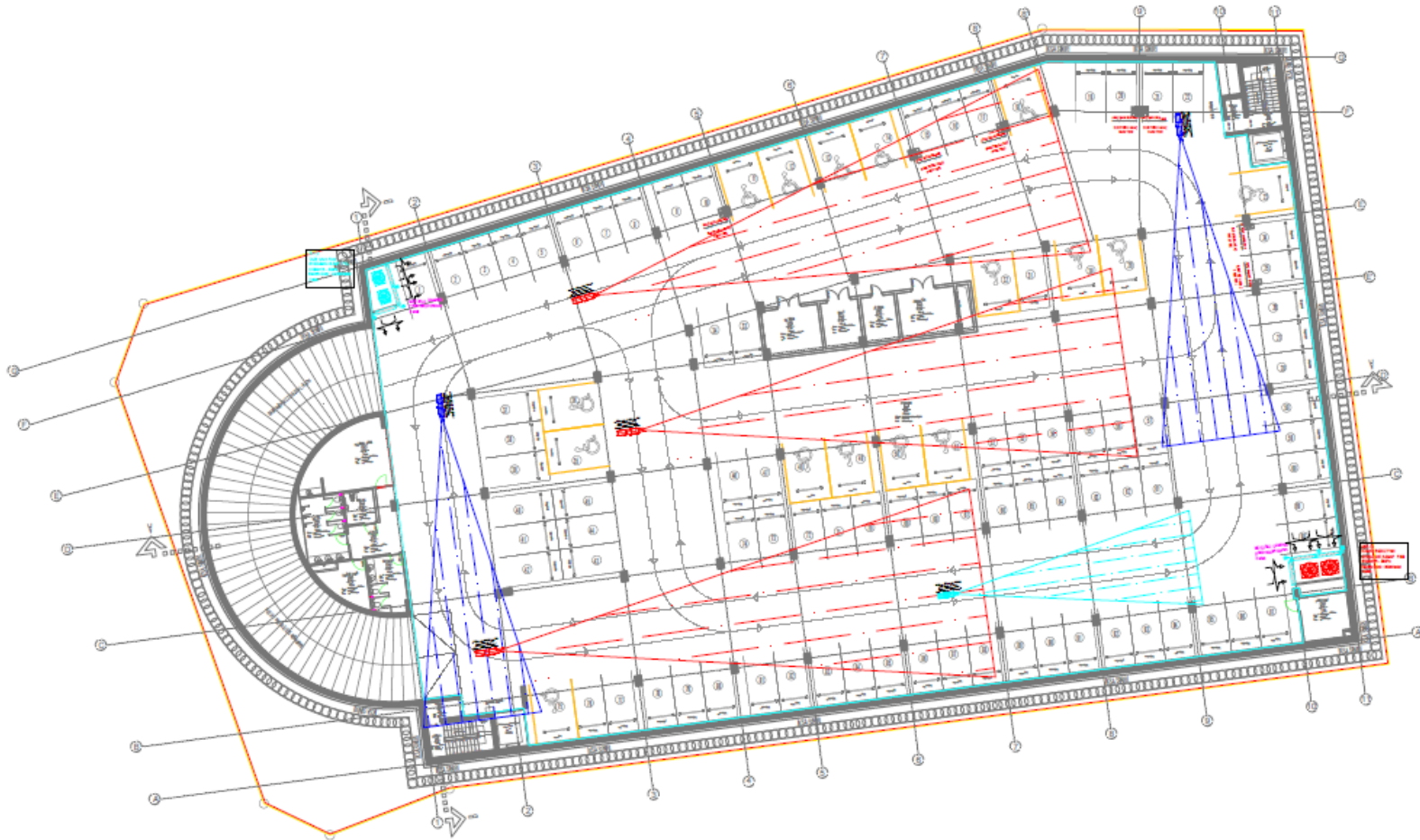


ÖRNEK ÇALIŞMA

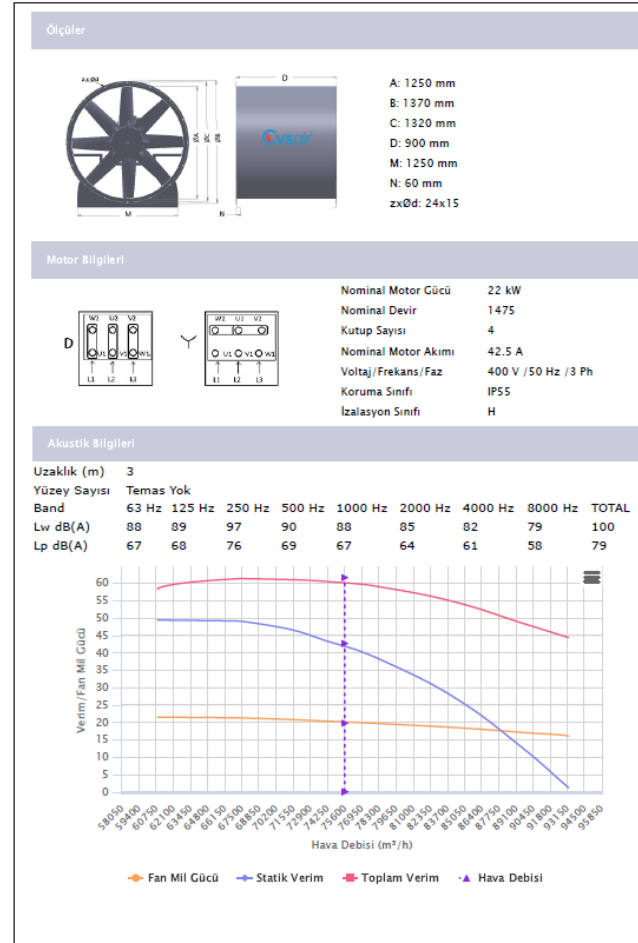
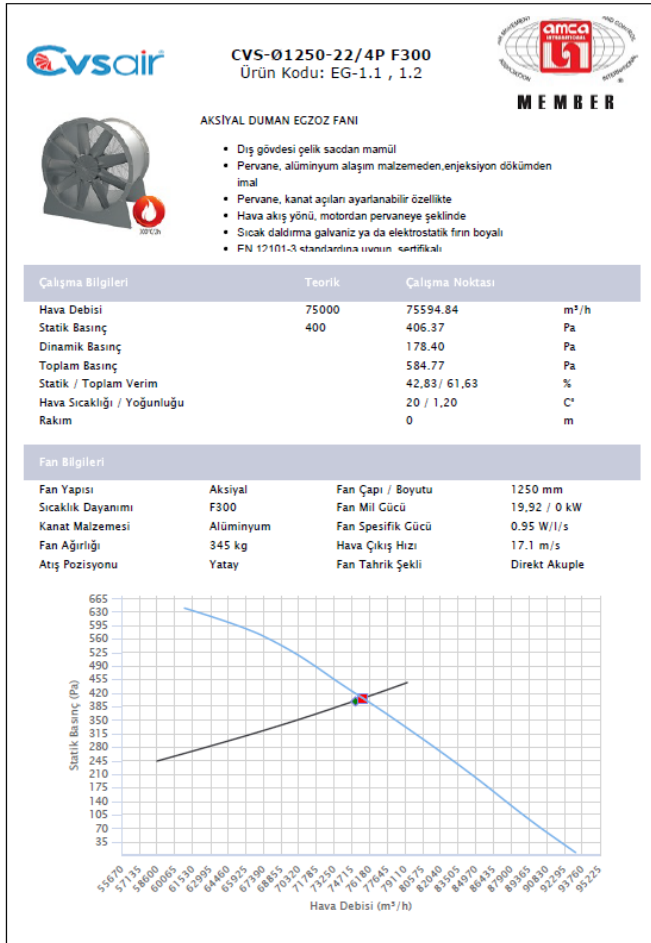
		Alan(m2)	Yükseklik(m)	Hacim(m3)	Günlük Havalandırma Debisi (5 hava değişimi) (m3/h)	Yangın Durumu Havalandırma Debisi(10 hava değişimi) (m3/h)
BODRUM 1	Zone B1.1	3000	4	12000	60.000	120.000
BDORUM 2	Zone B2.1	3000	3	9000	45.000	90.000
BODRUM 3	Zone B3.1	3000	3	9000	45.000	90.000

Şaftlar	Günlük Havalandırma (m3/h)	Yangın Havalandırma (m3/h)	SEÇİLEN KAPASİTELER (m3/h)	FAN KAPASİTESİ(m ³ /h)	ADET
EG-1	150.000	120.000	150.000	75.000	2
TH-1	90.000	72.000	90.000	45.000	2

ÖRNEK ÇALIŞMA



ÖRNEK ÇALIŞMA



TEŞEKKÜR EDERİZ



Ocak-2018
İstanbul

Gökhan ULUHAN
Makine Mühendisi
gokhan.uluhan@cvssair.com.tr