

- ❖ ISITMA
- ❖ HAVA KOŐULLANDIRMA
- ❖ HAVALANDIRMA
- ❖ SU ŐARTLANDIRMA
- ❖ SU ARITIMI
- ❖ ENERJİ
- ❖ OTOMATİK KONTROL
- ❖ BİNA OTOMASYON

- ❖ İŐ YÖNETİMİ VE ORGANİZASYON
- ❖ MALİYE / FİNANS
- ❖ MÜHENDİSLİK GELİŞTİRME
- ❖ PAZARLAMA / SATIŞ
- ❖ HALKLA İLİŐKİLER / REKLAM
- ❖ EĞİTİM
- ❖ AR-GE
- ❖ KİŐİSEL GELİŐİM
- ❖ ÜRETİM
- ❖ İHRACAT / İTHALAT
- ❖ MÜŐTERİ HİZMETLERİ
- ❖ SERVİS HİZMETLERİ

Alarko Carrier San. ve Tic. A.Ő.
GOSB – Gebze Organize Sanayi Bölgesi
Őahabettin Bilgisu Cad. 41480 Gebze / KOCAELİ
www.alarko-carrier.com.tr
info@alarko-carrier.com.tr

M. Oğuz AYDOĞDU

OTOPARK HAVALANDIRMASINDA EKONOMİK ŐÖZÜMLER

* Yayın Tarihi: Mart 2009

* Yayınlayan: Tesisat Dergisi

* Kaynak gösterilerek kısmen ya da tamamen yayınlanabilir.



Oğuz AYDOĞDU

Alarko Carrier Sanayi ve Ticare A.Ş.
Sistem Satışları Satış Müdür Yardımcısı
oguz.aydogdu@alarko-carrier.com.tr

1961 İstanbul doğumludur. Yıldız Üniversitesi 1983 ve Fen Bilimleri Enstitüsü 1986 olan Aydoğdu halen Alarko Carrier’da Sistem Satışları Satış Müdür Yardımcısı olarak çalışmaktadır. TMMO ve TTMD üyesidir.

Otopark Havalandırmasında Ekonomik Çözümler

Özet

Otoparklarda havalandırma (car park ventilation) ve duman egzostu konusunda yenilikler, atık gaz ve sıcaklığın insan vücuduna etkileri, tunel havalandırması temel bilgilerinin otoparklara uygulanması, duman geri akışının önlenmesi, kullanımı halindeki enerji tasarrufu ifade edilmektedir.

1.Giriş

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de park alanı gereksinimini karşılamak üzere çok sayıda kapalı otopark yapılmaktadır. Gelişen pazara daha ekonomik çözümlerin sunulması araştırmaları aralıksız sürdürülmektedir. Alarko Carrier A.Ş. ile Hollandalı; Holland Conditioning Parking ventilation System firması (HCPS) arasında, 2008 yılı içinde işbirliği anlaşması yapılmıştır. Bu yazıda ülkemiz için yeni sayılabilecek sistem açıklanacaktır.

Havalandırma kanalı gerektirmeyen jet etkili fanlar, impuls ve/veya indüksiyon tanımları ile ifade edilmektedir. Otopark içinde güvenli, havalandırılmış bir ortam oluşturmak için, tavan boyunca yerleştirilmiş kanallar havanın ile toplanması yerine, kanal olmadan fanlar yardımı ile egzost şaftlarına yönlendirilmesi esas alınmıştır.

HCPS İtme etkili (İmpuls / Jet) fanlarının kullanımı temeline dayanan otopark havalandırma sistemlerinde getirdiği yeniliklerle tanınan deneyimli bir firmadır.

“Jet Fan” tanımı da HCPS tarafından yapılan geliştirme araştırmaları sonucunda, aşağıda olduğu gibi; itme etkili (impuls) yerine, “ indüksiyonlu ” olarak ifade edilecektir. Bu çeşit

havalandırma tünel havalandırılması uygulamalarında elde edilen bilgi birikimi sonrasında uygulamaya konulmuştur.

Tünel uygulamalarında trafik akışına dik havalandırma yöntemlerinin yetersizliği yaşanan yangın faciaları sonrasında tespit edilmiş ve akışa paralel havalandırma metoduna geçiş yapılmıştır.

2.Hedefler,

- Otopark havalandırılması,
- Kirlilik kontrolü,
- Egzost dumanı ve gerekli olduğunda yangın dumanını uzaklaştırmaktır.

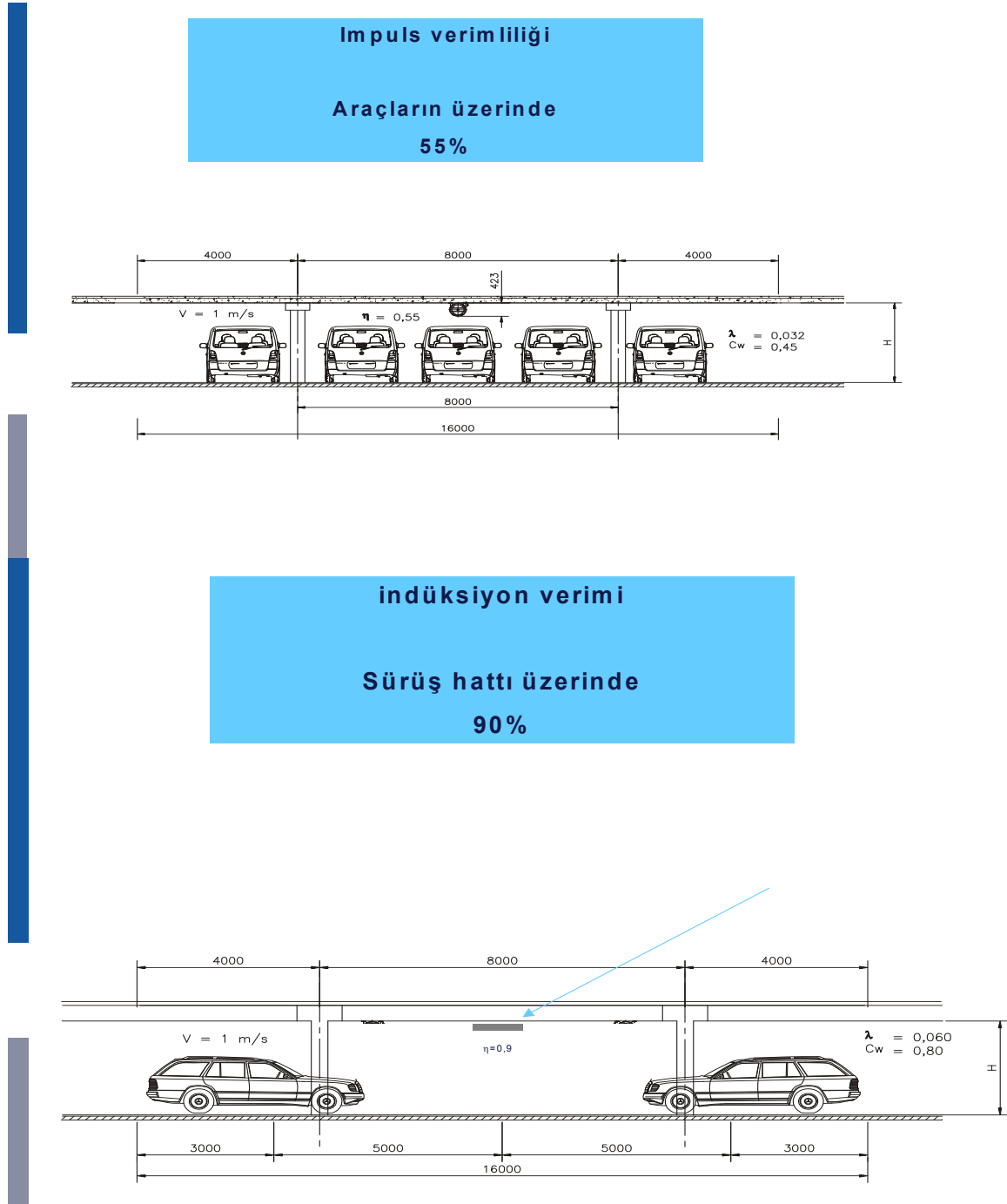
3.Tasarım

Kapalı otoparklarda da ortalama 8 metrelik genişliğe 3 aracın park ettiği 16 m uzunlukta bölümlenmeler yapılmaktadır. Aşağıdaki şekiller (Şekil 1-2) ile bölüm büyüklükleri ve havalandırma verimliliği gösterilmektedir. Fanlar araçların üzerinde ise havalandırma verimliliği düşmektedir (%55). Sürüş koridorlarında ise verim artmaktadır(%90). Araçlar da birer direnç oluşturmakta ve hava akışını olumsuz etkilemektedir. Tasarım aşamasında dikkate alınacak hususlar için,

- 2007 yılında yayınlanan Türkiye Yangından Korunma Yönetmeliği ve
- İngiliz Standartları arasındaki BS7346 KISIM 7'de yer alan tanımlamalar referans alınmalıdır.

Bununla birlikte, mimar, mekanik tasarımcı ve konusundaki uzman tedarikçilerin birlikte yapacağı toplantılar ile, ön tasarıma başlarken, shaft pozisyonlarının tespit edilmesi ve havalandırma sistemi ön tasarımı gerçekleştirilmesi, yetkili yangın departmanı ile ve/veya devlet otoriteleri ile gerçekleştirilen toplantılar sırasında gerekli görülür ise, bilgisayar destekli modelleme (CFD) yapılması gerekecektir. İşletmeye alma aşamasında ise soğuk duman ve/veya sıcak duman testleri yaparak hava akış kontrolü yapılmalıdır Şekil (1 –2).

Şekil 1



Şekil 2

4. Kanalsız havalandırma – “İndüksiyonlu jet fan” sistemi

Tavana yerleştirilen fanın üfleme ağzından yüksek hızla üflenen havanın mahal havasını hareketlendirmesi indüksiyon olarak ifade edilmektedir. Fandan 15 m uzakta fan debisinin 16 katı hava hareketi elde edilebilmektedir.

Otoparkı bölmelere ayırmak gerekliliği ortadan kalkacak, havalandırılmayan köşelerdeki ölü

hacimlerin oluşması önlenemez, en önemlisi park alanı kaybı önlenemeyecektir. Kanal için ayrılacak yükseklik farkı gereği ortadan kalkacak ve park inşaatı yüksekliği için sadece 2350 mm. yeterli olabilecektir. Bu durum çok katlı park uygulamalarında ilave kat yapılabilmesine olanak verebilir.

5. Otoparka Yayılabilir Gazlar ve İnsan Sağlığına Etkileri

Havalandırmayı önemli kılan araçlardan yayılan ve sağlığı tehdit eden gazlar ve parçacıklar aşağıda belirtilmektedir.

- Nitrojen Dioksit (NO₂)
- Karbon Monoksit (CO)
- Benzen (C₆H₆)
- Benaprin (BaP)
- Sülfür Dioksit (SO₂)
- Kurşun (Pb)
- Kurum (C)
- Ozon (O₃)

- Nitrojen dioksit (NO₂): Soluk alıp vermeyi zorlaştırır, kronik bronşite neden olur, enfeksiyonlara direnci azaltır .
- Karbon monoksit (CO): kandaki oksijeni tüketir. Zehirlenme olarak ülkemizde sıkça karşılaştığımız ölümlerin sebebidir.
- Kurum (C): Sülfürdioksit oluşumunu destekler, (SO₂), akciğerlerde enfeksiyona yolaçar.

Otoparklarda sağlıklı ortamların oluşturulması için izin verilebilecek en yüksek yoğunluk ise (Maximum Allowable Concentration _ MAC) Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından,

- 8 saat için 25 PPM (WHO 1987)
- 1 saat için 75 PPM (WHO 1987) Limit CO seviyesi olarak belirlenmiştir.

Otoparklarda bulunma süresi ise, yaklaşık 1-10 dakika arasında öngörülmektedir.

Pek çok yangında ölümlerin boğulma ile gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bu sebeple yönetmeliklerde yer aldığı şekli ile duman akış kontrolü yapılmalı, fanlar ile gerekli hava debisinin sağlanması gereklidir. Yangın sırasında sıcaklık etkisi ile havanın yoğunluğunun azalacağı, genişleyen havanın uzaklaştırılması için uygun hava debisinin hesabı ve dumanın yangın noktasından egzosta doğru yönlendirileceğinden emin olunmalıdır.

6. İnsan Vücudu Üzerinde Sıcaklık Etkisi

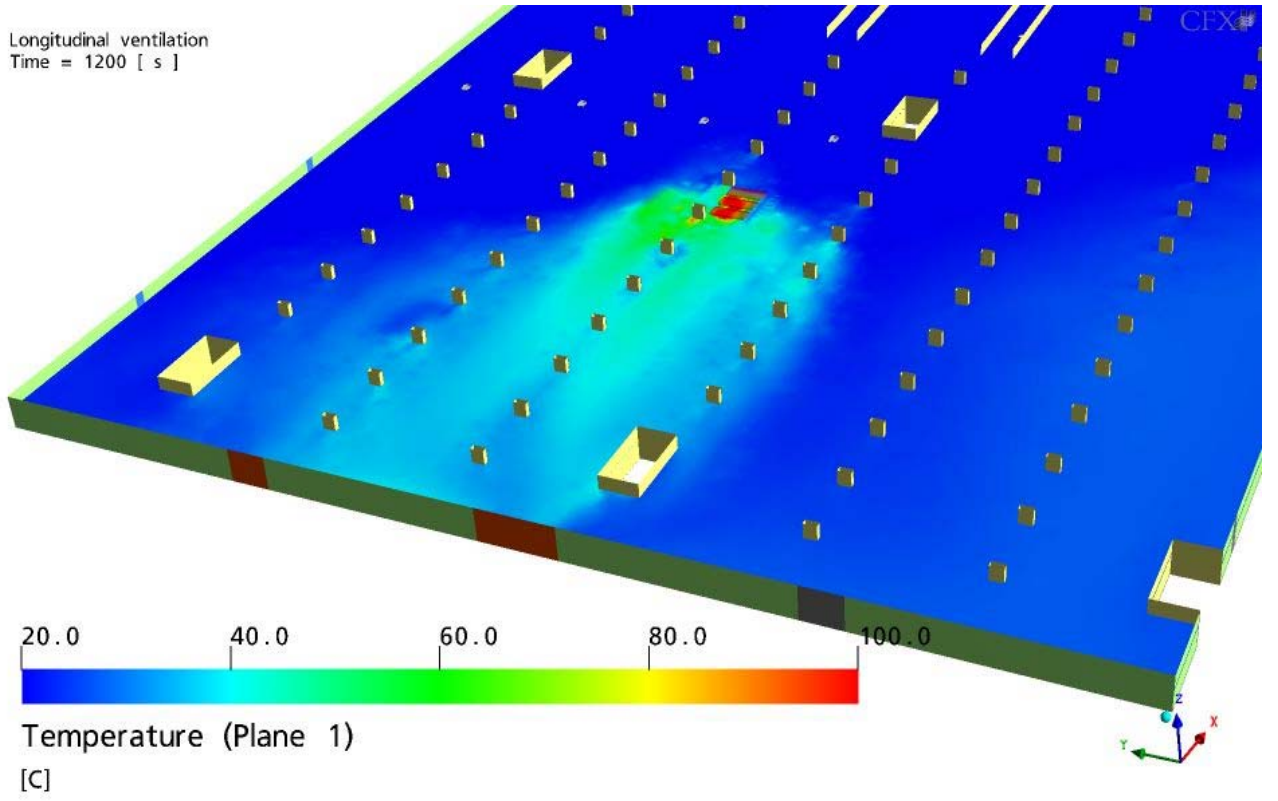
Yangın ortam sıcaklığını da artıracaktır. Doğru hava debisi hesaplanmış örnek bir çalışmada oluşacak sıcaklık dağılımları aşağıda gösterilmiştir.

Uzunluğuna havalandırmada 20 dakika sonra sıcaklık dağılımı (Şekil 3).

Şekil 3

Longitudinal ventilation 20 min.

HC GROEP



Yangınla mücadele senaryosunda, her ne kadar havalandırma başlatılmadan önce insanların tahliye edilmiş olacağı varsayılsa da duman kontrolü sırasında sıcaklığın aşırı yükselmeyeceğinden de emin olunmalıdır. Genel olarak ,

70°C 'ye dek konforsuz olsa da uzun süre ortam emniyetli sayılır.

127 °C soluk alıp vermede problemler başlar.

140 °C tolerans sadece 5 dakikadır.

149 °C ağız yolu ile de soluk alıp vermede problemler, deride yanıklar başlar.

160 °C dayanılmaz ağrılar duyulur.

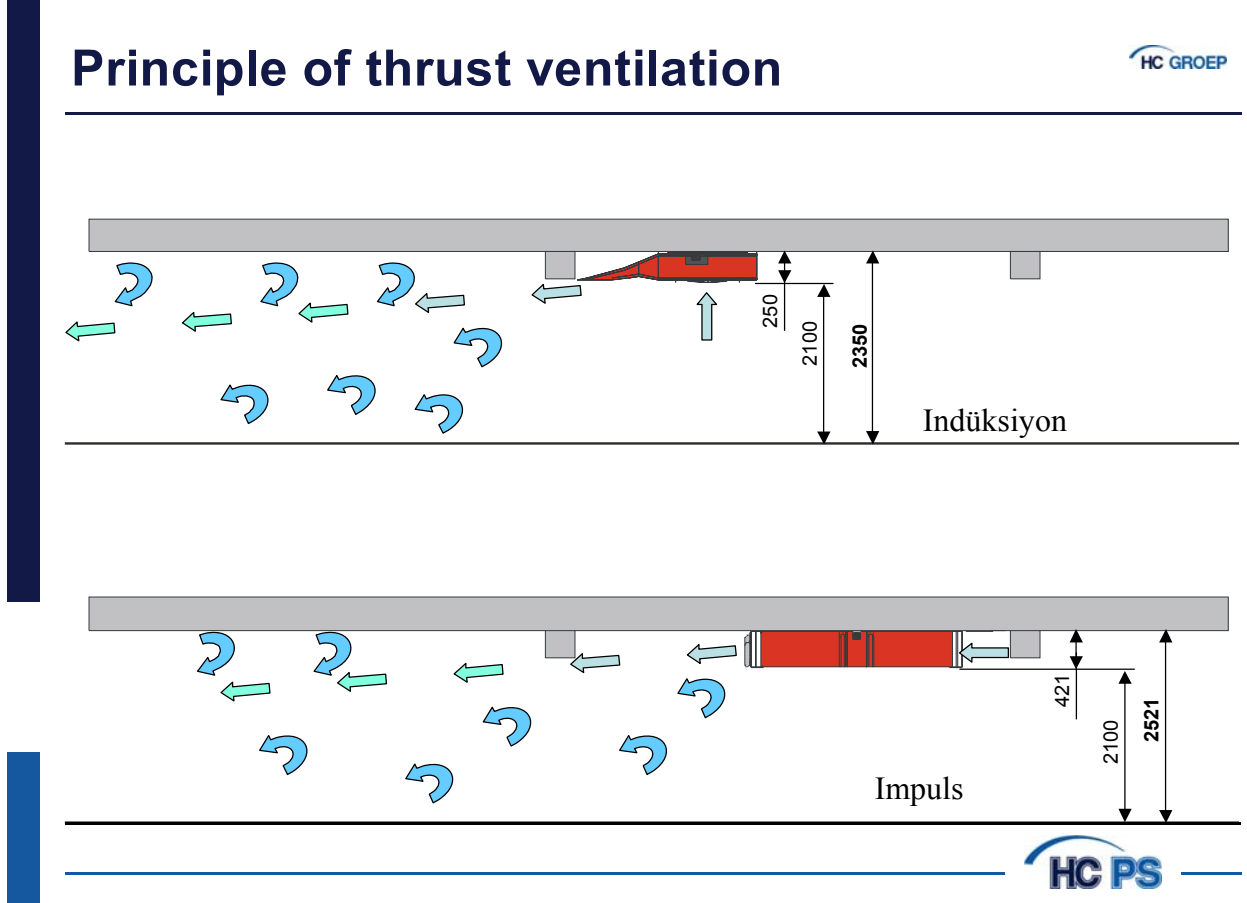
182 °C 30 saniye içinde kalıcı zarar oluşur.

200 °C 4 dakika içinde solunum durur.

Kapalı hacimlerde yaşam sürelerimizin artışı, kapalı mekanların iklimlendirilmesinin önemini daha da artırmaktadır.

7. İndüksiyonlu Fanlar İle Otopark Havalandırılması İçin Çalışma Prensibi

Tavana yerleştirilen fanın üfleme ağızından yüksek hızla üflenlen havanın mahal havasını hareketlendirmesi indüksiyon olarak ifade edilmektedir. Fandan 15 m uzakta fan debisinin 16 katı hava hareketi elde edilebilmektedir. Özel üfleme ağızı ile yapısal engellerin olumsuz etkisi de azaltılmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4

Üflenlen havanın tavana yapışmasını önlemek üzere belli bir açı ile yönlendirildiği görülmektedir.

8. Kanallı Tip Havalandırma İle Farklılıklar

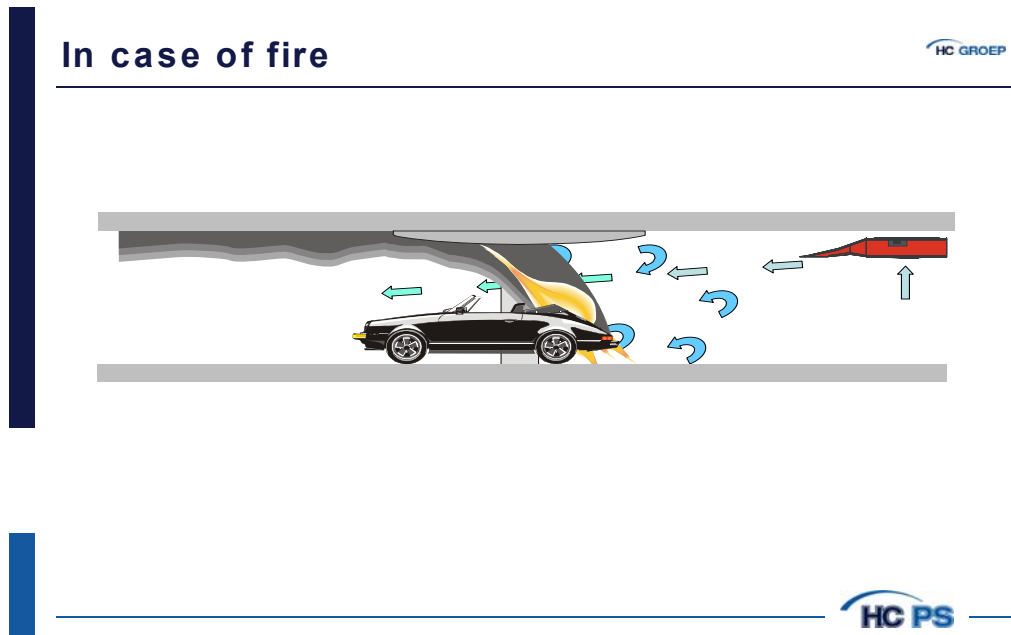
- Kanal yapılmasına gereksinim kalmaz.
- Menfezlere, otomasyon ile kontrolüne ve ayarlarına gerek kalmaz.
- Hava akışı çok daha hızlıdır.
- Duman kontrolü yapılabilir.
- Kat yüksekliği azaltılabilir.

9. Yangın Dumanı Yönlendirilmesi

Yangının bulunduğu yere ulaşmak ve söndürülmesi için duman akışından arındırılmış, geri akışı önlenmiş sahaya gerek duyulacaktır. Sağlanan akışın gücü, alevi ve dumanı yönlendirecek kadar fazla olmalıdır (Şekil 5).

Yangın dumanı geri akışının 10 m'yi geçmemesi gereği İngiliz standardı BS7346 KISIM 7'de yer alan tanımlamalar arasında ifade edilmektedir.

Debi hesaplanırken geri akışın belirtilen sınır içinde kalacağından emin olunmalıdır.



Şekil 5

10. Farklı İki Metod

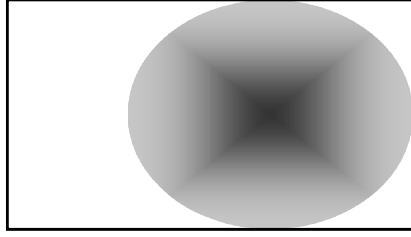
- Smoke extract _dumanın boşaltılması ve
- Smoke control _duman akış kontrolü

Aralarındaki fark hava çevrim katsayılarıdır. Dumanın boşaltılması ve otoparkın tekrar kullanılabilir hale gelmesi için geçen süreler farklıdır. Aşağıda hazırlanmış şekillerde gösterilmektedir (Şekil 6-7). Duman boşaltılması ile duman kontrolü metotlarının uygulanabilmesi otopark boyutlarına bağlıdır.

“Smoke” kontrolü büyük otoparklarda taze hava ve egzost şaftları arasında yaklaşık 200 m ve üzerinde uzaklık var ise yapılabilir. Duman tahliyesi daha hızlı yapılabilir.

Smoke extract

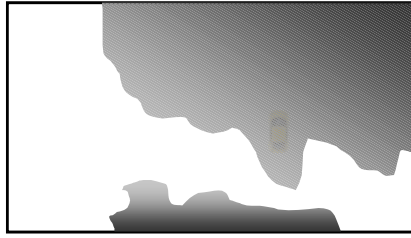
HC GROEP



Situation in the first 5 min.



Situation after app. 10 min.



App. 5 minutes after extinction.



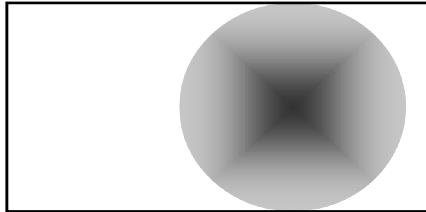
10 - 20 min. after extinction

HC PS

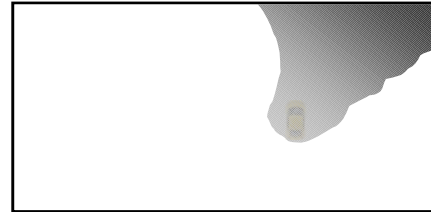
Şekil 6

Smoke control

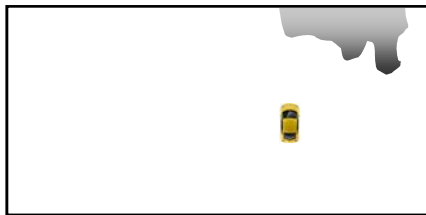
HC GROEP



Situation in the first 5 min.



Situation after app. 10 min.



App. 2 minutes after extinction.



5 - 10 min. after extinction

HC PS

Şekil 7

Aşağıda CFD tasarımı ile elde edilmiş örneklemeler enine ve uzunluğuna yönlendirmeye ait bilgileri içermektedir (Şekil 8-9).

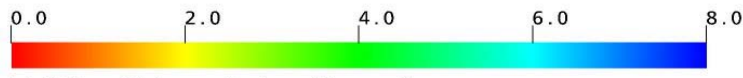
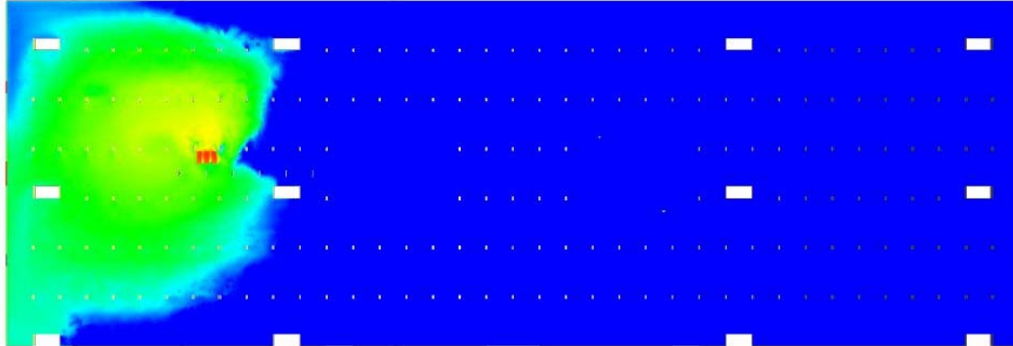
11. Enine Havalandırma 900. Saniyedeki Duman Yayılımı

Fire Location 2, Cross ventilation

HC GROEP

CFX

time = 900 [s]
Area smoke =



Visibility Light emitting (Plane 1)
[m]



HC PS

Şekil 8

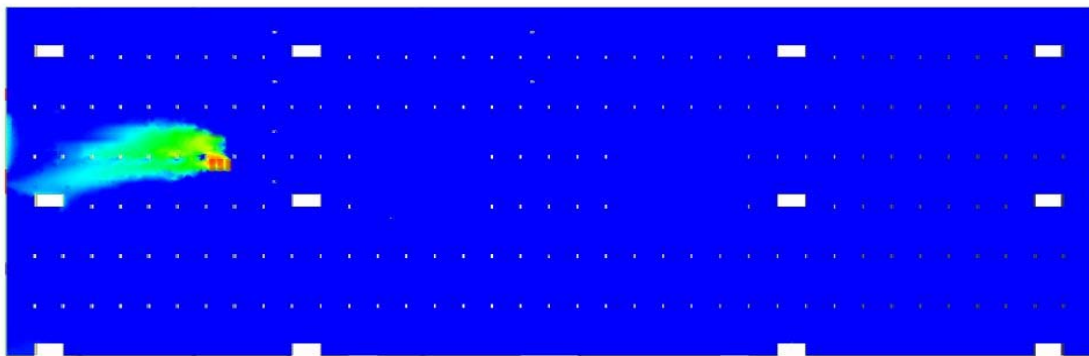
12. Uzunluğuna Havalandırma 900. Saniyedeki Duman Yayılımı

Fire location 2, Longitudinal ventilation

HC GROEP

CFX

time = 900 [s]
Area smoke =



Visibility Light emitting (Plane 1)
[m]



HC GROEP

1
Şekil 9

Yapılan analizlerde uzunluđuna _ sűrűş koridorlarına paralel havalandırma ile daha etkin duman kontrolu yapılabileceđi gűrűlműştűr. Araçlar akışa karşı direnç oluřturmamaktadır.

13.Sonuç

Gerekli konfor, emniyet şartlarının sađlanmasının yanı sıra; yatırım ve iřletme maliyetlerini dűřűrűlmesi için yeni bir yűntem olan bilgilerinize sunulmaktadır. Havalandırma, atık gaz yođunluđununun azaltılması ve yangın duman egzostu hava debisi hesapları, řaft kesit hesapları, iřletme sırasındaki gűrűltű analizi, otomatik kontrolu ve diđer konularda firmamızdan destek alınabilir. Kanalsız yűntem ile elde edilecek avantajları:

- 1.Yűkseklik ve hacimden daha fazla yararlanabilmek
- 2.Montaj esnekliđi
- 3.Hava karışımı ve atık gazların konsantrasyonun daha hızlı dűřűrmek
- 4.Otopark içinde daha iyi hava hareketinin sađlamak
- 5.Daha az fan, kablo v.d. kullanılarak, yatırımda maliyeti azaltmak
- 6.Kolay işletmeye alma kolaylığı
- 7.İřletme için enerji tasarrufu

olarak űzetleyebiliriz.

14. Kaynaklar

- (1) Tűrkiye yangın yűnetmeliđi _2007
- (2) İngiliz standardı BS7346 KISIM 7
- (3) HCPS firması tasarım kılavuzu_ 2008