

Yüksek ve Geniş Yapılarda Doğru Hava Dağıtımı Seçimi

Tasarım ve Uygulamalar



KOSİFLER OTO SHOWROOM
YÜKSEK TAVAN SWİRL DİFÜZÖR UYGULAMASI

Bu sunumun sonunda katılımcıların öğreneceği konular

Geniş ve yüksek yapılara özel tasarım zorluklarının açıklanması

Farklı hava dağıtım sistemlerinin tanımı, uygunluğu ve doğru uygulamaları

Farklı ürün gruplarının esneklik ve limitlerinin incelenmesi

Uygulama ve mimari sınırlamalara göre en iyi ürünün seçilmesi

1. Genel Bakış
2. Karışımli havalandırma (mixed system)
3. Deplasmanlı havalandırma (displacement)
4. Sulu Sistemler (hydronic)
5. Kapalı havuzlar
6. Atrium
7. Konferans Salonları
8. Havaalanları



İSTİNYEPARK AVM
DRUM JET DİFÜZÖR UYGULAMASI

Yüksek ve Geniş Hacimler

- Oditoryumlar
- Atriumlar
- Spor Salonları
- Tiyatrolar – Sinemalar
- İbadethaneler
- Spor Kompleksleri
- Alışveriş Merkezleri
- Havaalanları
- Depolar



SÜTLÜCE KONGRE MERKEZİ
YÜKSEK TAVAN SWİRL DİFÜZÖR UYGULAMASI

Geniş hacimlerin zorlukları

- Şartlandırılmış havayı yaşam bölgesine ulaştırmak
- Bütün hacime homojen hava dağıtımı
- Asma katlar
- Yaşam bölgesindeki konfor
- Mimari isteklerin daha fazla oluşu
- Isıtma ve soğutma farklılıklarıyla baş etme



ÜLKER SPORTS ARENA
SLT DRUM JET ÇÖZÜMÜ



Difüzör Seçenekleri

▪ Deplasmanlı Difüzörler

- Yüksek tavanlı hacimlerde havayı katmanlaştırma
- Isıtmadaki zorluklar



▪ Jet Nozullar

- Uzun atış mesafesi
- Mimari görünüm



▪ Slot Difüzörler

- Uzun atış mesafesi
- Perimetre boyunca yerleşimi





Difüzör Seçenekleri

▪ Tek/Çift Sıra Kanatlı Menfezler

- Ayarlanabilir atış açıları
- Fabrika ve depolar için yüksek dayanımlı modeller



▪ Drum Jet Difüzörler

- Uzun atış mesafesi
- Alışveriş merkezleri ve spor arenaları için ideal
- Bazı bölümler için yeteri kadar mimari olmayabilir





Difüzör Seçenekleri

▪ Aktif Chilled Beam

- Tamamen karışım
- Tavan montajı – Limitli montaj yüksekliği



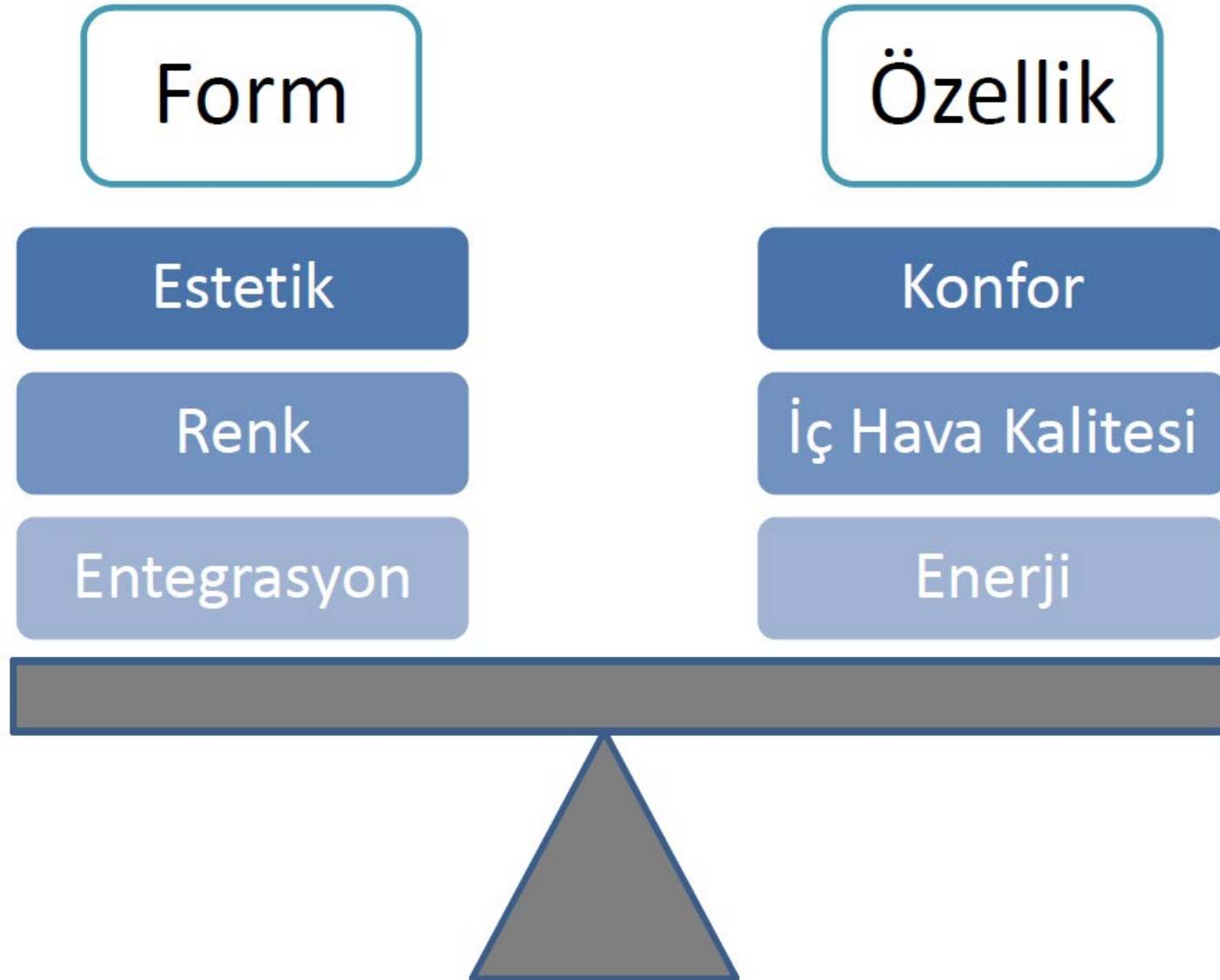
▪ Yer difüzörleri

- Yükseltilmiş döşemeler için
- Konferans, tiyatro, sinema salonlar için ideal





Genel Bakış





Karışım Sistemleri

Estetik Gereklilikler

- Karışım için besleme havası kullanır
- Isıtma ve soğutma farklı karakteristiklere sahiptir
- Hava düşümü bir numaralı şikayettir
- En yaygın tasarım yaklaşımıdır
- Çok çeşitli ve farklı difüzör/menfez seçimine izin verir



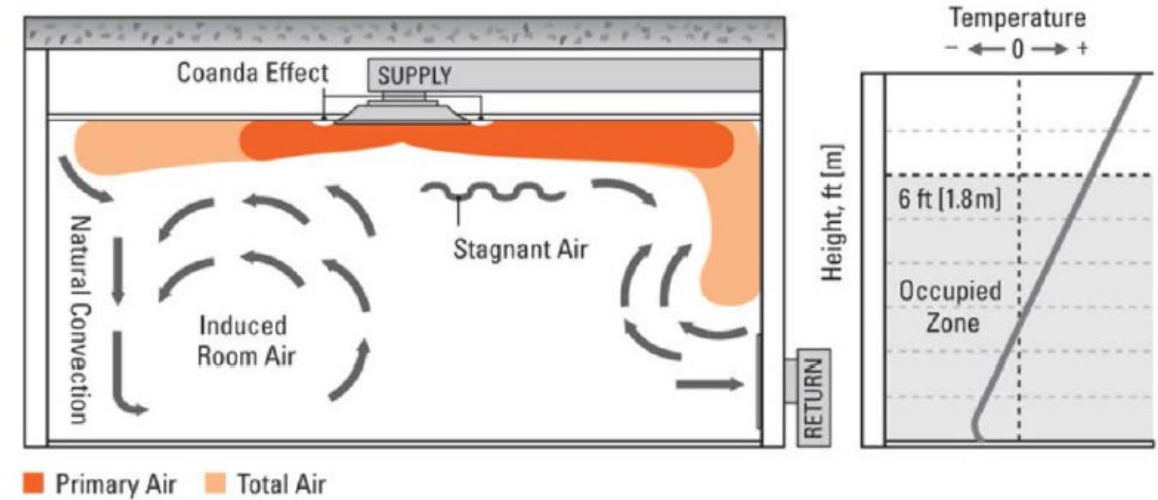
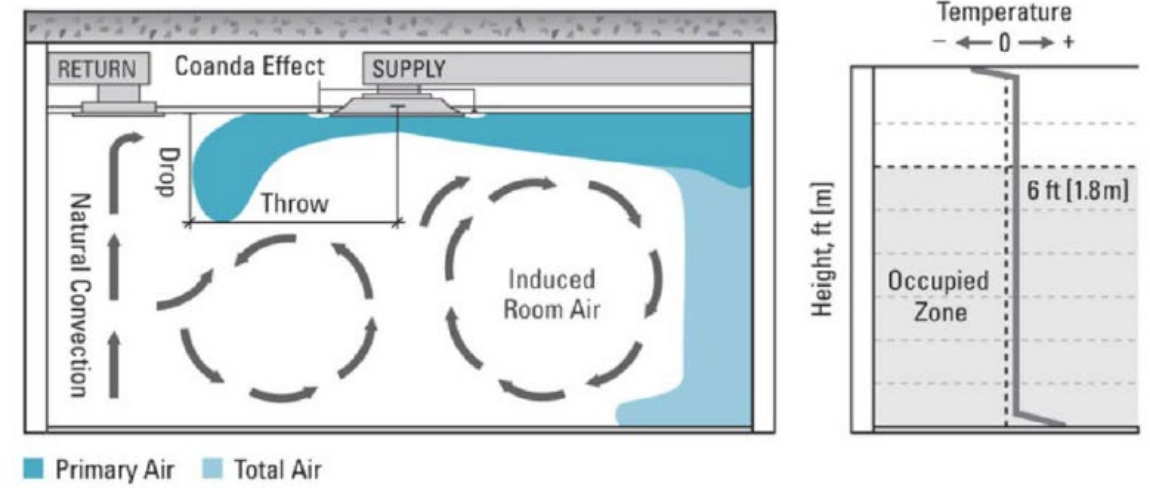
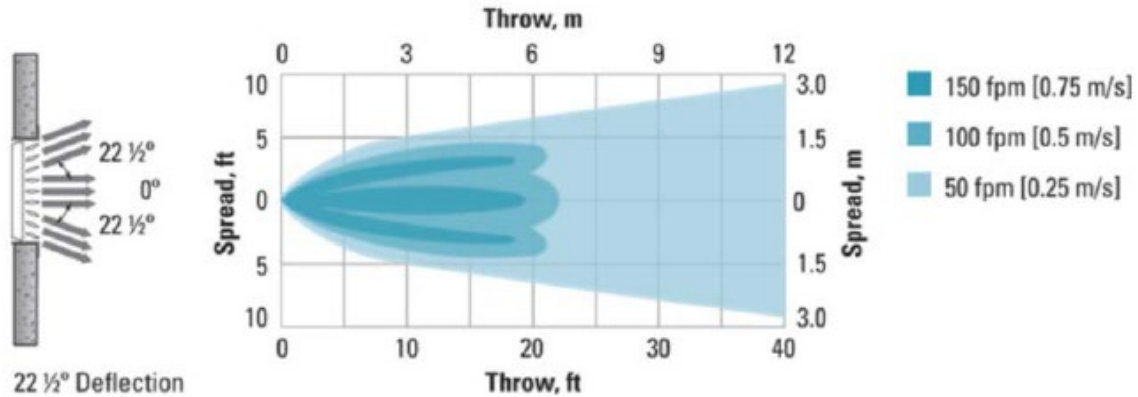


Karışımli Sistemler



Hava Dağılımı

- Besleme havası sıcaklığı, hava dağılımını etkiler
- Atış mesafesi



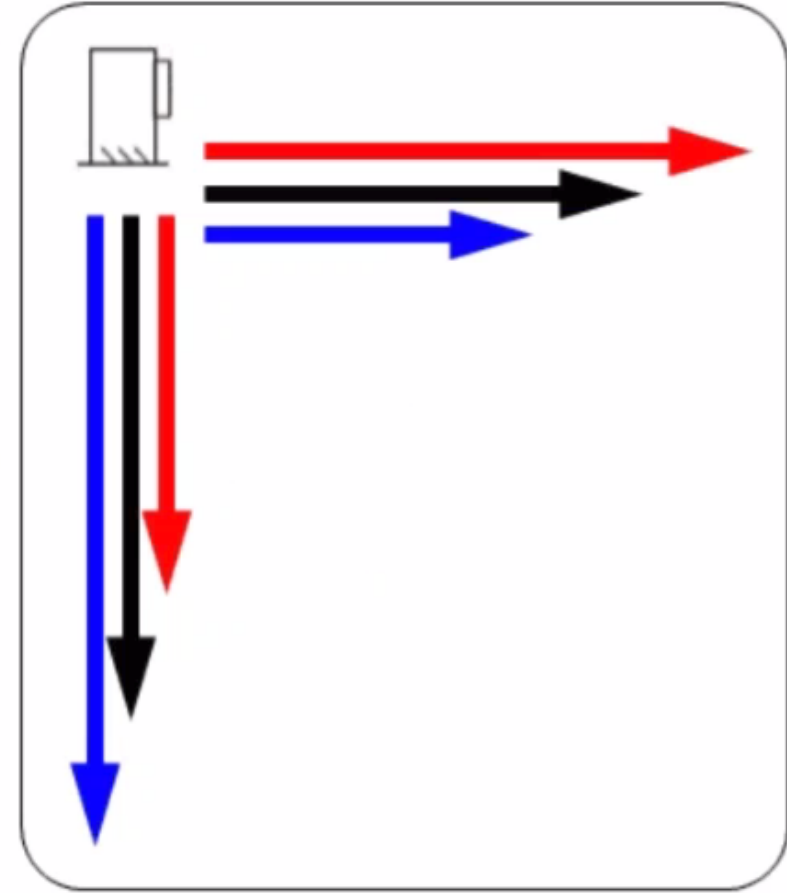


Karışımli Sistemler

Atış mesafesi düzeltmesi

- Her 1°F farka göre %1 atış mesafesini ayarla
- °C birimine çevirdiğimizde ;
 - Atış mesafesi değişimi = $1,8 \times \Delta T(^{\circ}\text{C})$

	Soğutma	Isıtma
Yatay Atış	-	+
Dikey Atış	+	-

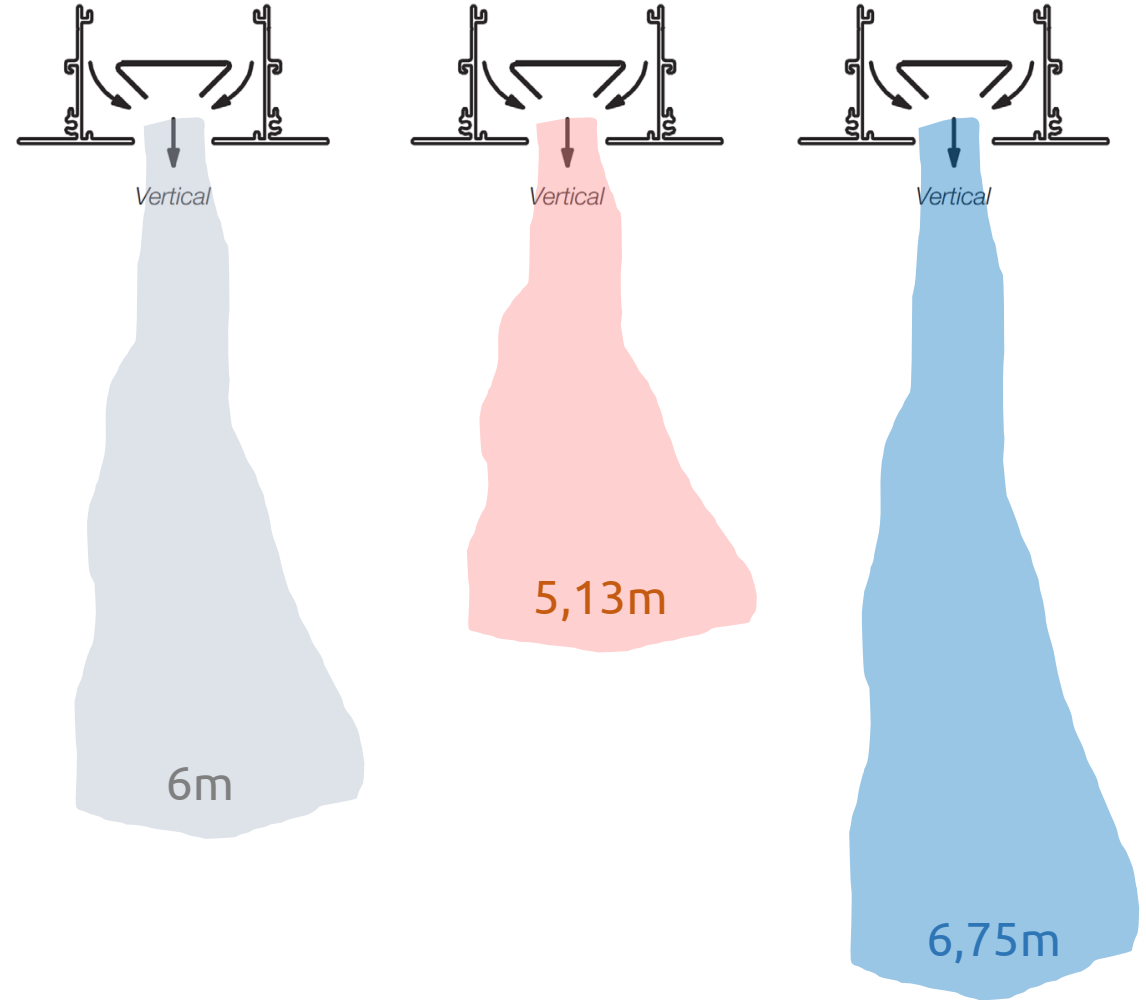




Karışımli Sistemler

Atış mesafesi düzeltmesi örneği

- Slot difüzör
- Katalog atış mesafesi = 6m (0,25m/s)
- Soğutma :
 - Besleme havası sıcaklığı : 17 °C
 - Oda sıcaklığı : 24 °C
 - A.D. = $1,8 \cdot 7 = \%12,6$
 - Soğutma atış = $6 \cdot 1,126 = 6,75\text{m}$
- Isıtma :
 - Besleme havası sıcaklığı : 32 °C
 - Oda sıcaklığı : 24 °C
 - A.D. = $1,8 \cdot 8 = \%14,4$
 - Isıtma atış = $6 \cdot 0,856 = 5,13\text{m}$

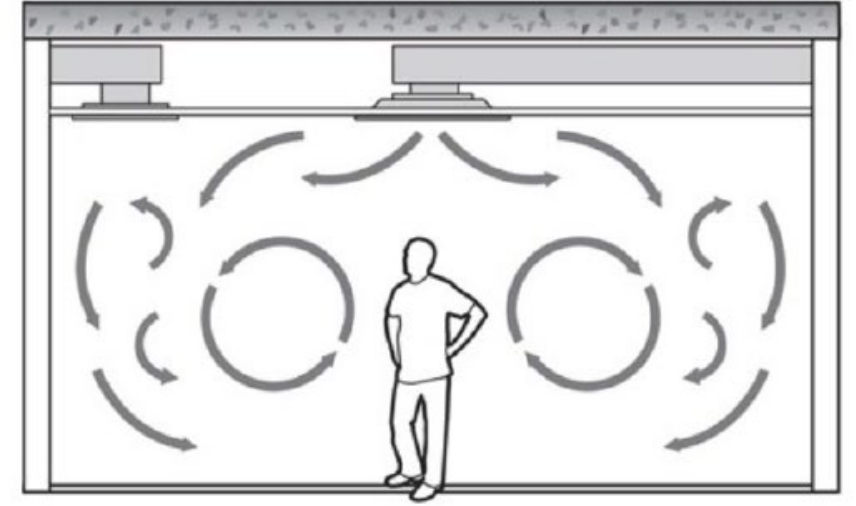




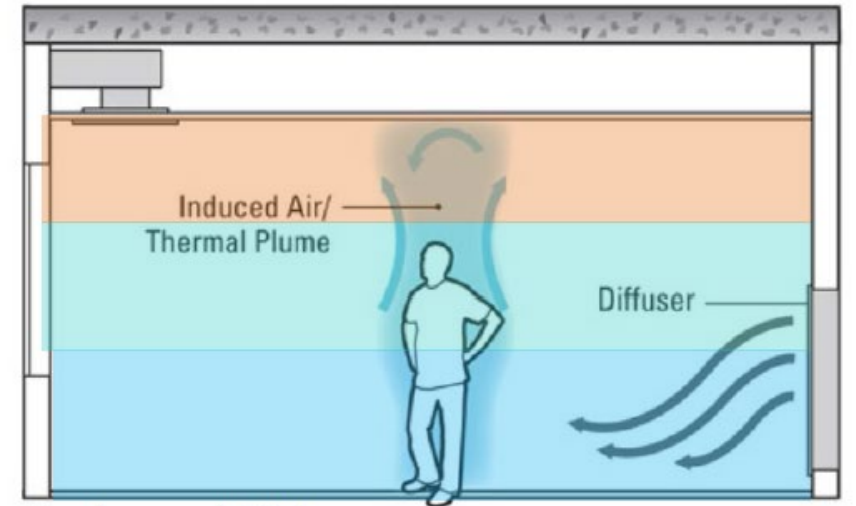
Deplasmanlı Sistemler



- Dt 4-5 °C besleme havası ile tasarlanır.
- Düşük hava hızları ile hava dağıtılır (difüzör yüzünde 0,4m/s civarında maks).
- Ortamda karışım söz konusu değildir.
- Isı kaynakları ile hava hareketi sağlanır.
- Isıyı ve kontaminantları katmanlaştırma sağlanır.
- Sadece yaşam alanlarının şartlandırılması sağlanır.



Karışım Havalı Sistem



Deplasmanlı Sistem



Deplasmanlı Sistemler



Soğutma **VS** Isıtma

1 - 5,5 °C Soğutma



0 - 3 °C Isıtma



3+ °C Isıtma



- Soğutmada besleme havası ile ortam havası sıcaklık farkı maksimum 5,5°C olmalıdır.
- Isıtmada bu fark maksimum 3°C olmalı, diğer türlü ısıtma havası yaşam alanına uğramadan hızlıca yukarı doğru yönelir.



Deplasmanlı Sistemler

■ Deplasmanlı Sistemler

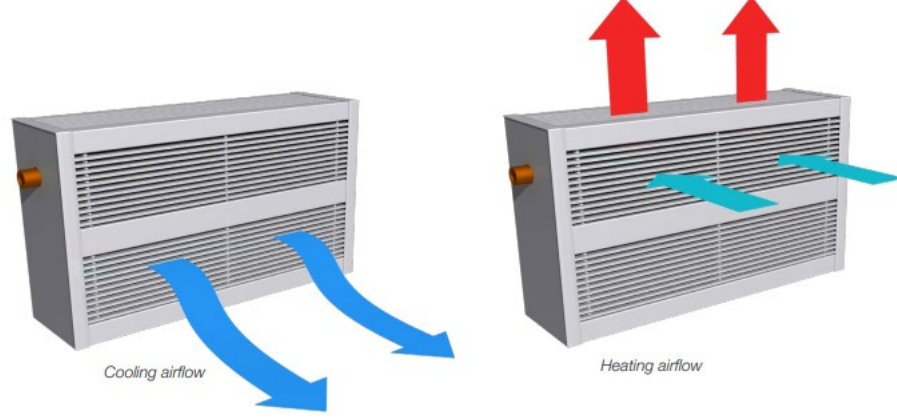
- Mimari özelliklere entegre edilebilirler.
- Ek soğutma için pasifbeam'lerle birlikte tamamlayıcı olarak kullanılabilirler.





Deplasmanlı Sistemler

- Deplasmanlı Sistemlerde Isıtma
 - Entegre ısıtma fonksiyonlu difüzörler
 - Konveksiyon ve Radyant ısı transferi
 - Yerden ısıtma





Hidronik Sistemler

- Hidronik sistemler enerji transfer akışkanı olarak suyu kullanırlar.
- Suyun havaya göre çok fazla termal kapasitesi vardır.



*1/2 in. Diameter Water Pipe &
7 in. Diameter Air Duct*

VS.



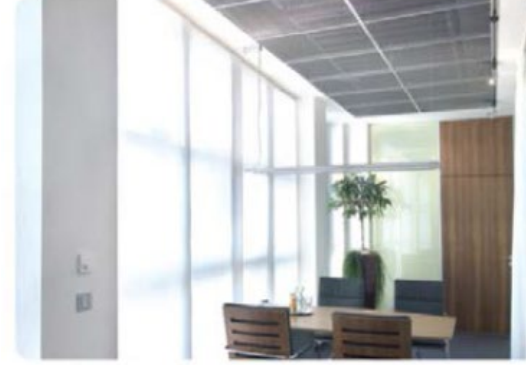
18 in. x 18 in. Air Duct



Hidronik Sistemler

▪ Radyant Sistemler

- Yüzeyler arası elektromanyetik dalgalarla ısı transferi
 - Havalandırma sistemi ile kombine edilmeli
 - Deplasmanlı havalandırma
 - Geleneksel tavandan havalandırma
 - Aktif beamler
 - Doğal havalandırma

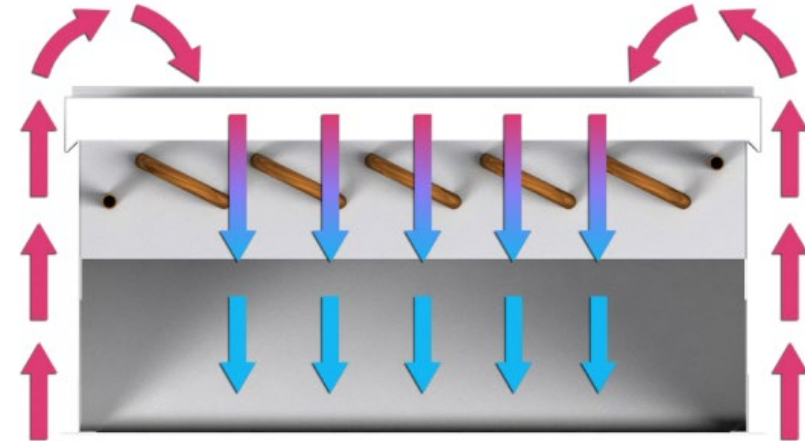
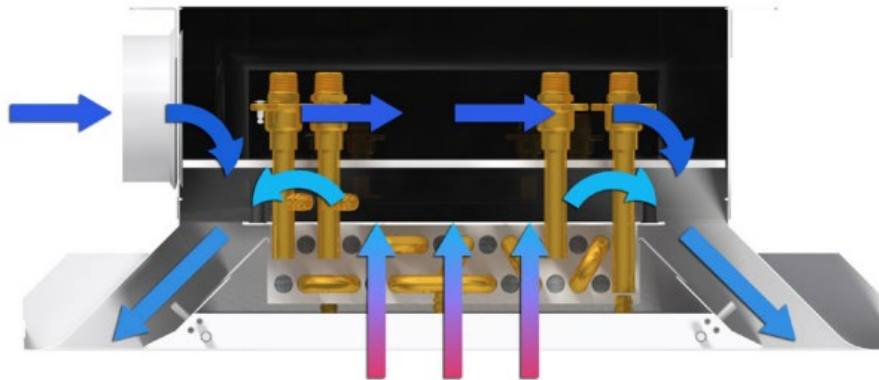




Hidronik Sistemler

▪ Aktif ve Pasif Beam'ler

- Primer hava plenumu basınçlandırır ve nozullardan geçişini sağlar
- Oda havasını içerisindeki serpantinden geçirecek şekilde indükte eder
- Karışımlı havalandırma – katmanlı değil
- Mükemmel indüksiyon oranları yaratır (min 2:1 – genellikle 4-6:1)
- Pasif Beam'ler sadece soğutma için kullanılırlar
- Deplasmanlı difüzörlerle entegre edilerek kullanılabilirler





- **Aktif ve Pasif Beam'ler**





Yüksek ve Geniş Yapılarda Hava Dağıtımının Seçilmesi

Kapalı Havuz Kompleksleri

■ Tasarım Parametreleri

- %40 – 60 bağıl nem
- Havuz tipine göre 24-32 °C ortam sıcaklığı
- Maksimum konfor için havuz çevresi hava hızı 0,13m/s



Kapalı Havuz Kompleksleri

■ Tasarım Zorlukları

- Nem
- Sıcaklık
- Korozyon atmosfer, buharlaşan klor
- Kondenzasyon
- Kabul edilebilir hava kalitesi için gerekli dış hava
- Giyiniklik ve ıslaklık



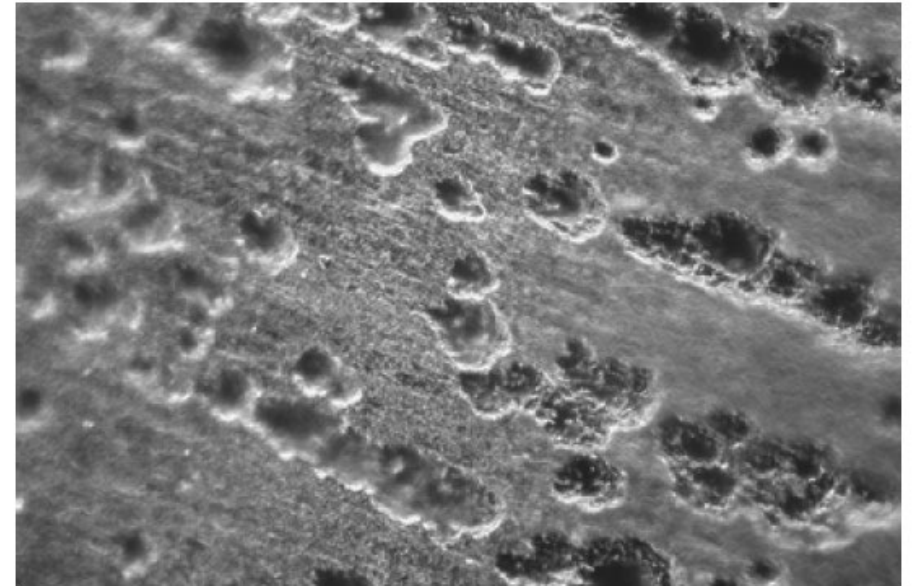
▪ Veriş

- Perimetre duvarlarına / camlarına doğru yönlendirilir
- Camları yıkayarak yoğuşma riskini azaltır
- Çift sıra kanatlı menfez, jet nozullar veya slot difüzörler sıklıkla kullanılır

▪ Emiş

- Sıcak ve nemli havayı en iyi çekecek şekilde konumlandırılır
- Olabildiğince yükseğe konumlandırılmış olmalıdır bu da buharlaşmış klorun ortama geri dönüşünü minimize eder.
- Emiş difüzörleri genellikle jakuzi alanlarının üstünde konumlandırılır

- **En büyük problemlerden biri korozyon**
 - Mümkün olduğunca boyalı alüminyum malzeme kullanılmalı
 - Yaşam bölgesine konumlandırılan difüzörler, dayanımı yüksek modellerden seçilmeli
 - Paslanmaz çelik kullanımından kaçınılmalı
 - çukurlaşma ve oyuk korozyonuna eğilimlidir (ASHRAE HVAC Application Handbook)
 - Alüminyum veya galvaniz çelik kanal kullanılmalıdır



- Tasarım karakteristiđi
 - Yüksek tavanlar (tipik)
 - Asma katlar
 - Yüksek infiltrasyon (nem kontrolü zorluđu)
 - Yüksek solar yükler



- Deplasmanlı Havalandırma
 - Mimari olarak estetik
 - Mimari özelliklere kolayca entegre edilebilir
 - Perimetrelerde yardımcı ısıtıcılara ihtiyaç duyabilir



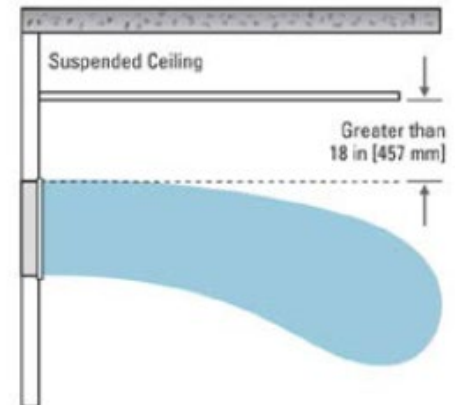
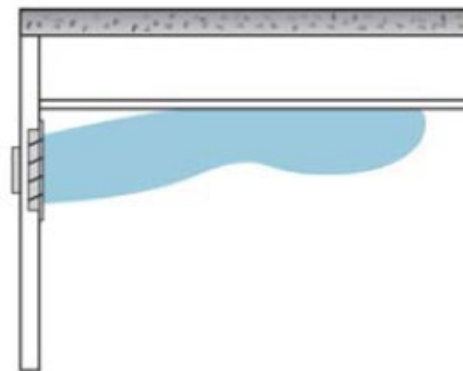
- Lineer Bar Menfezler
 - Isıtılan havanın yükselerek cam yüzeyleri doğal olarak tırmanması nedeniyle harika bir perimetre uygulaması
 - Tek parça devam eden görünüm ve anodize opsiyonları ile estetik
 - Yere veya duvar altına montaj edilebilirler





Atriumlar

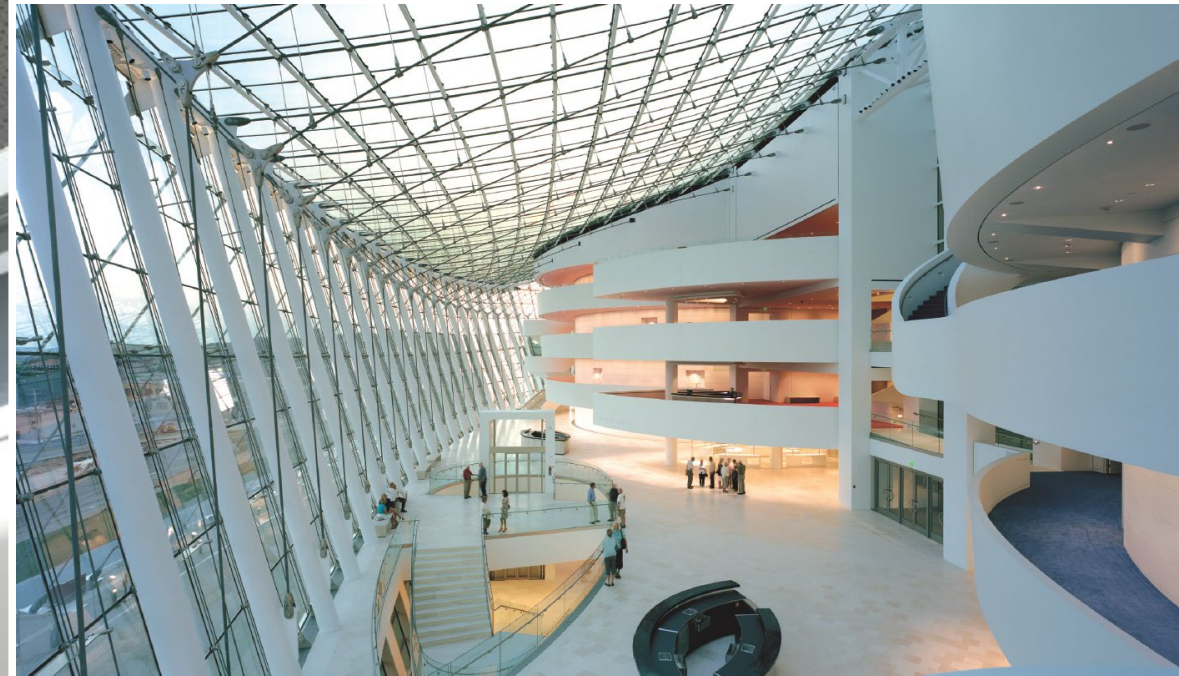
- Alın Menfezleri
 - Çift sıra kanatlı difüzörler esneklik sağlar
 - Eğer kullanılan difüzör tavandan 40 cm den daha aşağıya konumlandırılmışsa katalog değerleri 0,7 ile çarpılmalı





- Jet Nozullar
 - Ayarlanabilir hava yönü kontrolü
- Slot Difüzörler
 - Eğrisel yapılabilmeleri ile mimari esneklik
 - Uzun devam eden görünüm
 - Ayarlanabilir hava yönü kontrolü





- Aktif Chilled Beam

- Serpantin üzerinde yoğuşma riski nedeniyle nem kontrolü
- Tavan yüksekliğine göre chilled beam tipi seçimi

- Pasif Beam

- Pasif Beamler yüksek tavan uygulamalarına uygundur ve deplasmanlı havalandırma, yerden havalandırma ve aktif chilled beamlerle birlikte kombin edilebilirler.





Konferans Salonları/Tiyatrolar/Sinemalar

- Tasarım gereklilikleri
 - Yaşam alanındaki hava düşmesini minimize etmek
 - Yüksek tavanlar
 - İnsan yoğunluğu
 - Aynı mekanda farklı tavan yükseklikleri





Konferans Salonları/Tiyatrolar/Sinememalar

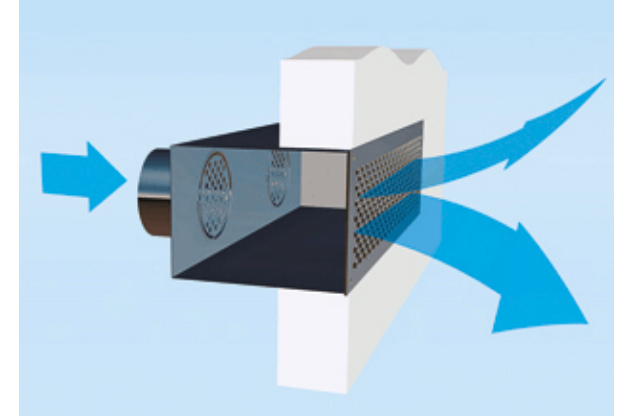
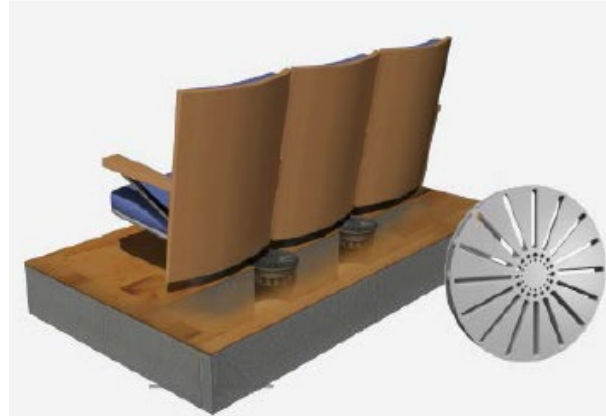
- Karışım havalı difüzörler sıklıkla kullanılır
 - Perimetre boyunca yere konumlandırılmış lineer bar griller
 - Duvar altına konumlandırılmış çift sıra kanatlı difüzörler
 - Tavana konumlandırılmış farklı atış modları olan yüksek tavan swirl difüzörler





Konferans Salonları/Tiyatrolar/Sinememalar

- Deplasmanlı Havalandırma
 - Koltuk altlarında yuvarlak yer difüzörleri veya koltuk altında basamaklarda alın difüzörleri
 - Perimetrelerde konumlandırılmış duvar tipi deplasmanlı difüzörler
 - Sahne önü boyunca kullanılan deplasmanlı difüzörler





Konferans Salonları/Tiyatrolar/Sinememalar





Havaalanları

- Karakteristik
 - Açık alanlar
 - Büyük ihtimal yüksek tavanlar
 - Transit geçen ve bekleyen insanlar
 - Genellikle yüksek solar yük





Havaalanları

- Deplasmanlı Difüzörler
 - Mimari olarak kolayca entegre edilirler





Havaalanları

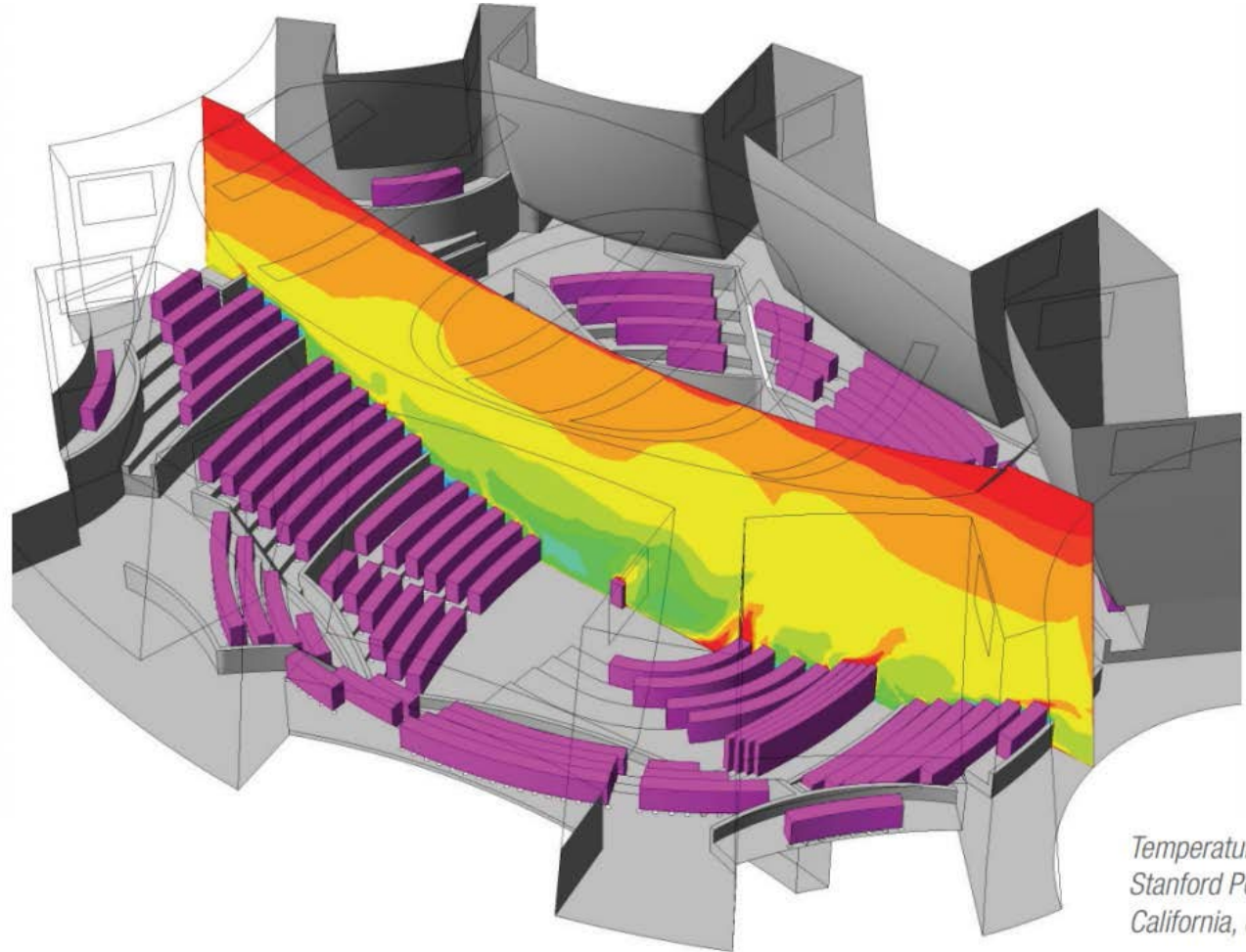
- Jet Nozullar
 - Yaşam alanlarını şartlandırmak için duvar alnına konulurla
 - Ayarlanabilir ön yüz
 - Mimari





Yardımcı Programlar

- CFD Analiz (Computational Fluid Dynamics)
 - Tasarımda varsayım yaparak çözüm üretilmesi için kullanılır
 - Sıcaklık
 - Hız
 - Hava Kalitesi
 - Termal Konfor



*Temperature profile predicted for:
Stanford Performing Arts Centre,
California, USA*



Özet

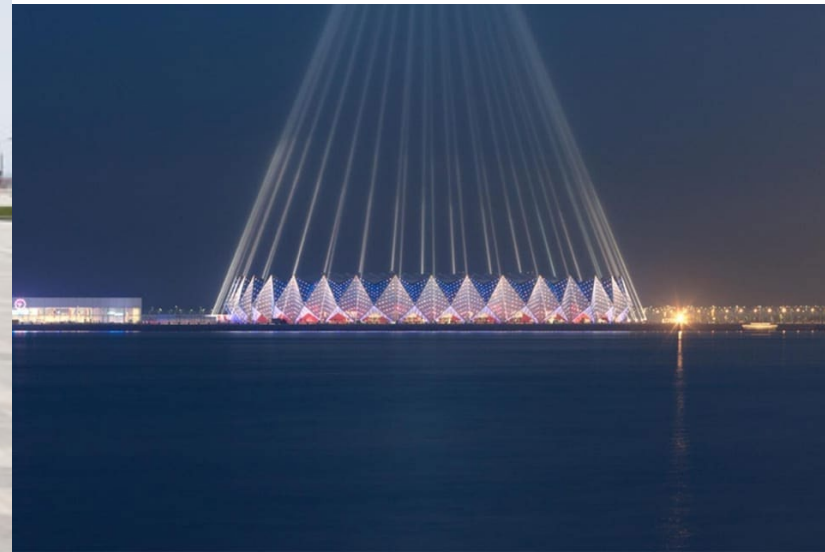
- Yüksek ve geniş hacimler farklı farklı tasarım zorluklarına sahiptir.
- Karışımli, Deplasmanli, Yerden, radyant ve chilled beam ürünleri bu mekanlarda kullanılabilir.
- Her ürün grubu farklı karışım formu ve özelliği sağlar.
- Deplasmanli difüzörler yerleşim, estetik ve mimari entegrasyon için en esnek seçenektir.
- Chilled beamler limitli esneklik ve entegresyon sağlarlar fakat yüksek enerji verimliliği vardır.
- CFD analizleri ve mockup lar montaj öncesi tasarım validasyonu için fırsat sunarlar.



Uygulama Örneği



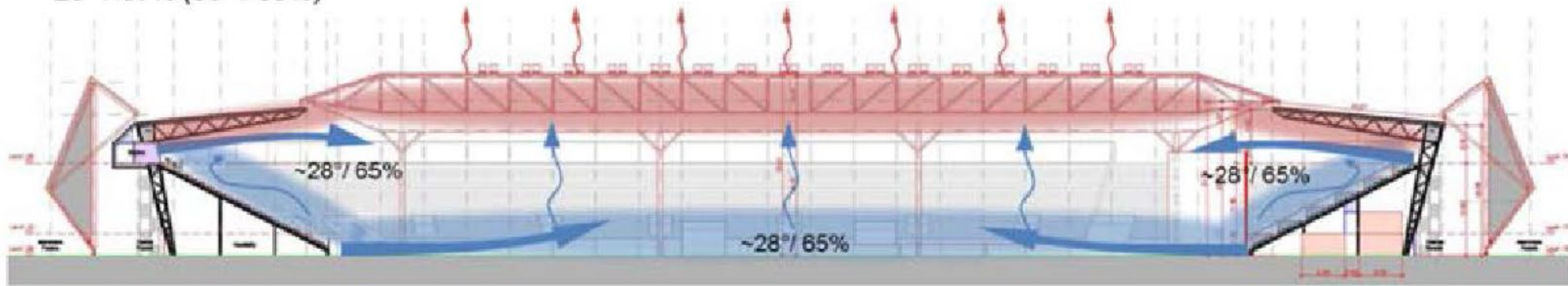
Baku Crystal Hall



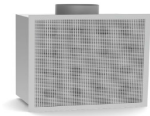


Baku Crystal Hall

Outside Air Conditions
29° / 97% (36° / 55%)



- Displacement Difüzör ile :



Klima Santrali Sayısı : 8
Maks. Besleme Havası Debisi : 400.000m³/h
Min Dış Hava Debisi : 250.000m³/h
Hava değişim/saat : 6 ACH (şartlandırılmış hava)

- Drum Jet Difüzör ile :

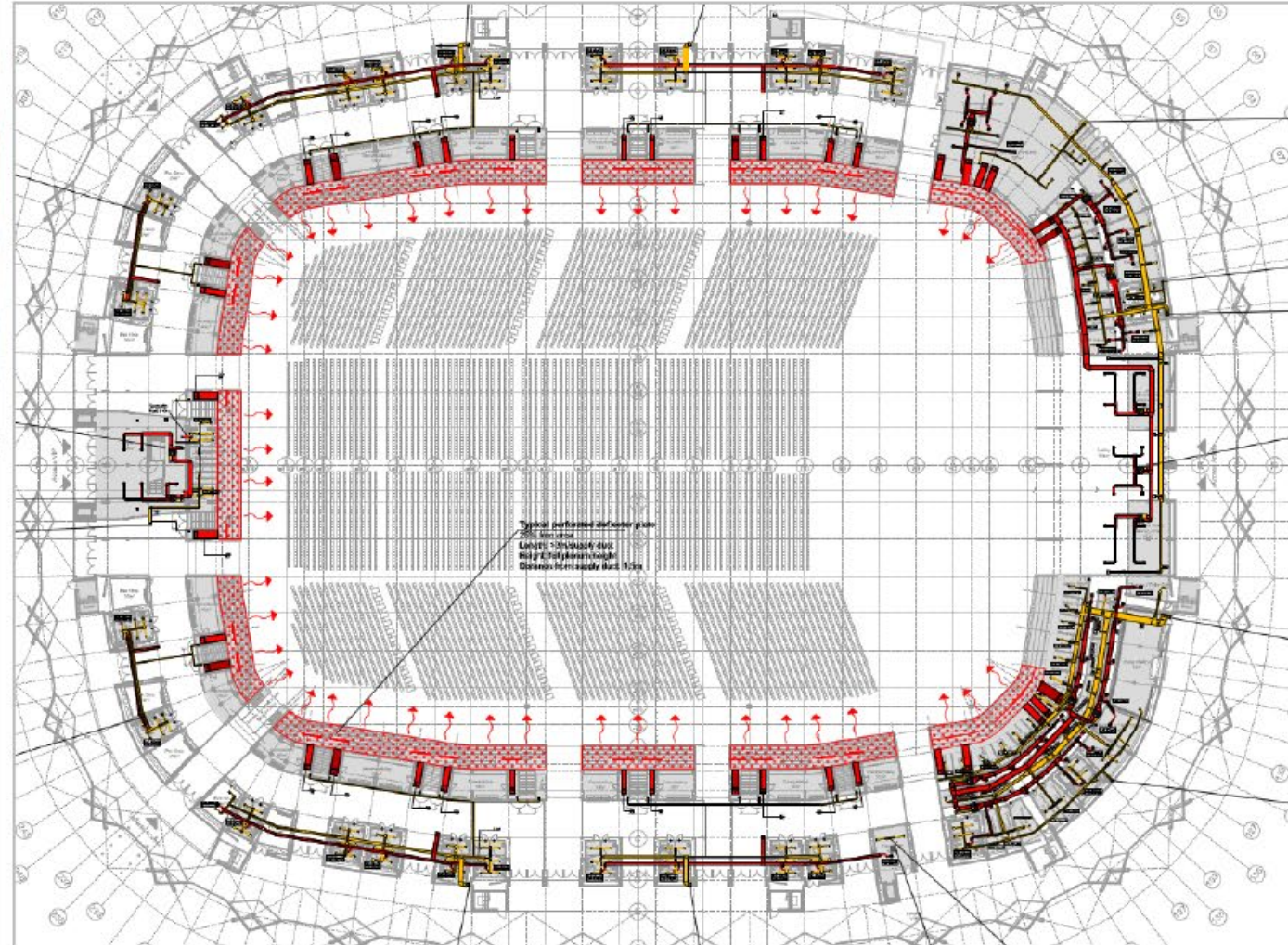
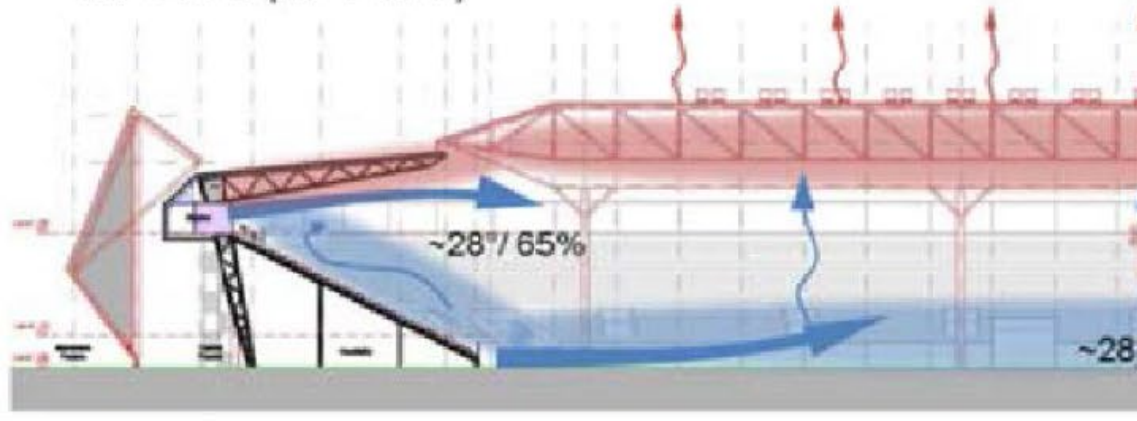


Klima Santrali Sayısı : 8
Maks. Besleme Havası Debisi : 400.000m³/h
Min Dış Hava Debisi : 250.000m³/h
Hava değişim/saat : 6 ACH (şartlandırılmış hava)



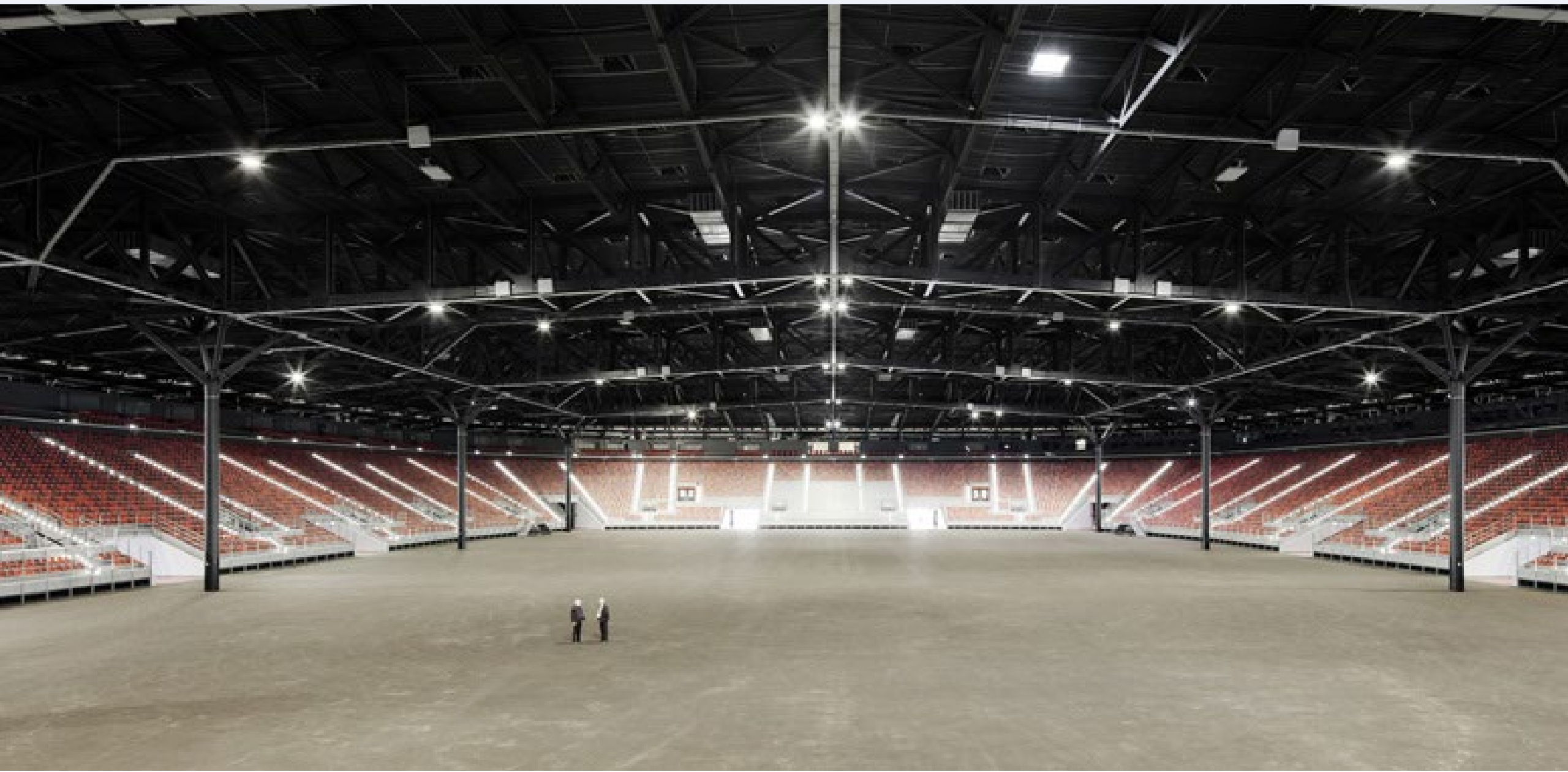
Baku Crystal Hall

Outside Air Conditions
29° / 97% (36° / 55%)





Baku Crystal Hall





Baku Crystal Hall

**ENDER BİLGİN
STEKON A.Ş.**

Price Industries Limited

-

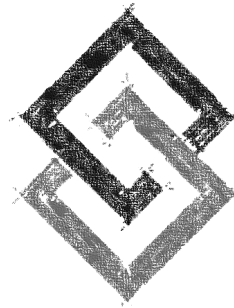
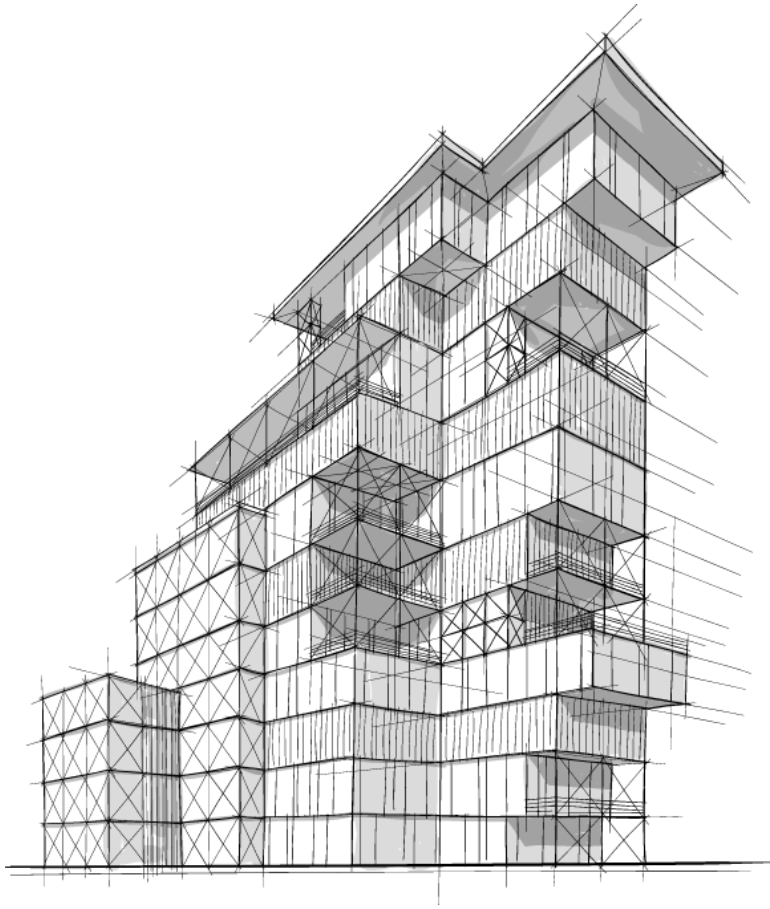
SLT Schanze Lufttechnik GmbH & Co. KG.

-

LTG Aktiengesellschaft

-

gmp architekten, Nüssli, Alpine Deutschland



STEKON
air technology