

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



**TESİSAT TEKNOLOJİSİ
VE
İKLİMLENDİRME**

ÖZEL TESİSLER KLİMA TESİSATI

Ankara, 2010

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. ALIŞVERİŞ MERKEZİ İKLİMLENDİRME PROJESİ	3
1.1. Alışveriş Merkezlerinin İklimlendirme Projeleri	3
1.1.1. İklimlendirme Santrali Ana Kanal Projesi Uygulamaları.....	5
1.1.2. Dirsekler ve Yönlendirici Kanatlar.....	8
1.2. Alışveriş Merkezi İklimlendirme Projeleri Uygulama Esasları	8
1.2.1. Merkezî İklimlendirme Sistemlerinde Hava Dağıtımı.....	10
1.2.2. Ön Taslak Çizim.....	10
1.2.3. Kanal Tasarım (Dizayn) Yöntemleri	10
1.2.3.1. Eş Sürtünme Yöntemi.....	11
1.2.3.2. Statik Geri Kazanma Yöntemi.....	11
1.2.3.3. Hız Yöntemi	11
1.2.3.4. Toplam Basınç Yöntemi.....	11
1.2.3.5. Örnek Market İklimlendirme Projesi.....	13
UYGULAMA FAALİYETİ	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	28
2. HASTANE İKLİMLENDİRME PROJESİ.....	28
2.1. Hastane ve Temiz Oda İçin Klima Projesi.....	28
2.2. Hijyenik Klima Santrallerinde Dört Temel Kural.....	31
2.3. Temiz Oda İçin Klima Santrallerinde Hijyenik Kurallar	32
UYGULAMA FAALİYETİ	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	39
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	40
3. DÜĞÜN SALONU KLİMA PROJESİ.....	40
3.1. Düğün Salonları İklimlendirme Projeleri.....	41
UYGULAMA FAALİYETİ	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	49
MODÜL DEĞERLENDİRME	50
CEVAP ANAHTARLARI.....	53
KAYNAKÇA.....	54

AÇIKLAMALAR

KOD	522EE0229
ALAN	Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme
DAL/MESLEK	Klima Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Özel Tesisler Klima Tesisatı
MODÜLÜN TANIMI	
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Yok
YETERLİK	Özel tesisler için İklimlendirme projesi çizmek
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Öğrenci bu modül ile uygun ortam sağlandığında, tekniğine uygun olarak özel tesisler için iklimlendirme projesi çizebilecektir.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Alışveriş merkezi için klima projesi çizebileceksiniz.2. Temiz oda ve hastane için klima projesi çizebileceksiniz.3. Düğün salonu için klima projesi çizebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam Resim atölyesi, sınıf, laboratuvar, kütüphane, İnternet ortamı, ev vb. çalışma alanları</p> <p>Donanım Teknik resim ve meslek resim çizim takımları, resim masası, çizim kalemleri, aydınlatıcı kâğıdı ve diğer özel amaçlı meslek resim takımları, bilgisayar donanı, projeksiyon cihazı vb.</p>
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçları ile kazandığı bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmeniniz modül sonunda size ölçme aracı uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Sanayileşme; ekonomik, sosyal ve kültürel kalkınmanın en önemli unsurudur. Sanayileşme sürecinde sürekli üretim, montaj, işletmeye alma, bakım ve onarım; bu sektörde çalışan teknik elemanların aynı dili kullanmaları ile sağlanabilir. Benzer şekilde; bir eşya, araç gerecin üretilmesi veya bir projenin istenen özelliklerde yerine getirilebilmesi de teknik elemanların; devre şemalarını, projeleri eksiksiz okuyabilmeleri ve bunu birebir doğru uygulamaları ile gerçekleştirilebilir.

İnsan yoğunluğunun çok fazla olduğu hastane, süpermarket, alışveriş merkezleri, düğün salonu, sinema vb. yerlerin mimari yapılarına özel tasarım gerektiren iklimlendirme projelerini uygulama mesleğimizde en önemli alanlarından biridir. Bu tip projelerin bir şekilde uygulamasında çalışacak kişilerin bilgi, beceri ve tecrübeye ihtiyacı olacaktır.

Meslek resim, alanı ne olursa olsun tüm teknik elemanların üretim, montaj, bakım, onarım, iş tarifi, iş bölümü ve görsel anlatım yapabilmesi için kullandığı bir iletişim aracıdır. Resmin alanla ilgili tüm çalışanlar tarafından anlaşılabilmesi için bazı kural ve standartlara ihtiyacı olduğu kadar her alanın kendine özel standart uygulamaları da vardır.

Bu modül size, özel tesislerin iklimlendirilmesine yönelik projelerin okunması ve uygulaması konusunda da bilgi kazandıracaktır. Kazanacağınız bilgi ve beceriler, sektördeki çalışmalarınızda başarılı olmanıza yardımcı olacaktır. Modülü başarıyla tamamladığınızda özel tesislerin iklimlendirme projelerini çizebilecek ve çizilmiş olan projeleri de okuyabileceksiniz.

Unutmayınız ki araştıran, yeniliklere açık olan ve kendini geliştiren kişiler meslek yaşamlarında başarılı olurlar.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

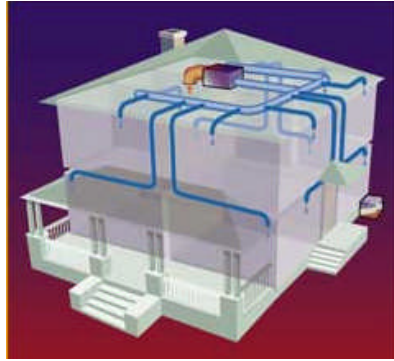
Gerekli araç gereç ve donanımı kullanarak alışveriş merkezleri için iklimlendirme projesi çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan küçük, orta ve büyük ölçekli alışveriş merkezlerinin iklimlendirme sistemlerini inceleyerek. İklimlendirme sistemlerine servis veya müteahhit olarak hizmet veren yetkililerden sisteme ait bilgileri alınız.
- Alışveriş merkezlerinin iklimlendirme sistemleri içinde yer alan merkezî iklimlendirme santrali, ana kanal, bransman, fan, menfez, damper ve diğer devre elemanların bulunduğu konumları inceleyiniz.

1. ALIŞVERİŞ MERKEZİ İKLİMLENDİRME PROJESİ

1.1. Alışveriş Merkezlerinin İklimlendirme Projeleri



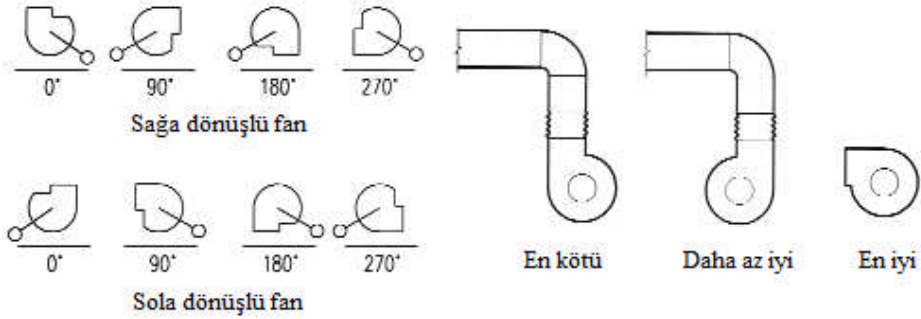
Şekil 1.1: Merkezî iklimlendirme

Alışveriş merkezlerinin iklimlendirme veya havalandırma tesisatlarında genellikle kanallı sistemler ile çözüm yoluna gidilir. Tek kat üzerine kurulu alışveriş merkezlerinin iklimlendirme tesisatlarında genellikle çatı tipi paket klima cihazları tercih edilirken çok katlı, düşük tavan kotlu (alçak tavanlı), alışveriş merkezlerinde kanal tipi split klimalar kullanılabilir.

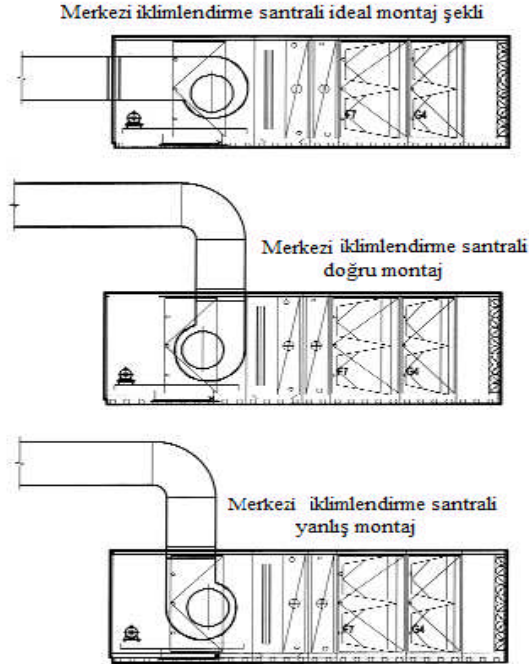
Alışveriş merkezlerinde paket tipi cihazlar; bakım, kontrol, servis ve üfleme maliyeti gibi birçok nedenlerden dolayı tercih edilirler. Çatı tipi paket iklimlendirme sistemlerinde kanal bağlantıları cihazın altına incek şekilde veya yatayda gidecek şekilde yapılabilir. Bundan dolayı cihazı sadece üstünde teras ya da çatı olan mahallerde kullanım mecburiyeti yoktur. Cihaz mevcut bina bahçesine veya balkonuna da monte edilebilir.

Cihaza monte edilecek bazı ekipmanlar ile dönüş kanalı üzerinden egzoz yapmak ve aynı zamanda ortama taze hava vermek de mümkündür.

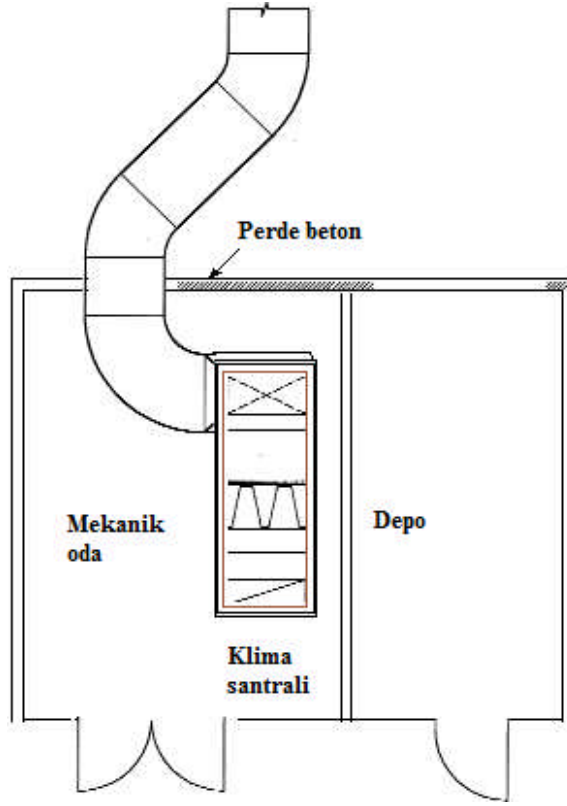
İklimlendirme projeleri için klima santralleri sipariş ederken hava kanalı bağlantı şekli ve yönü doğru belirlenmelidir. Fan çıkışındaki basınç kaybı minimum tutulmaya dikkat edilmelidir. Şekil 1.3'te görüldüğü gibi fan donuş yönüne ters yönde uzanan kanallarda büyük basınç kaybı meydana gelir. Kanal yönüne dikkat edilerek klima santrallerindeki doğru fan yerleşim pozisyonu sipariş sırasında imalatçıya mutlaka belirtilmelidir.



Şekil 1.2: Kanal yönüne uygun fan yerleşim pozisyonları



Şekil 1.3: Klima santrali hava kanalı bağlantı şekli ve yönü doğru olmalıdır



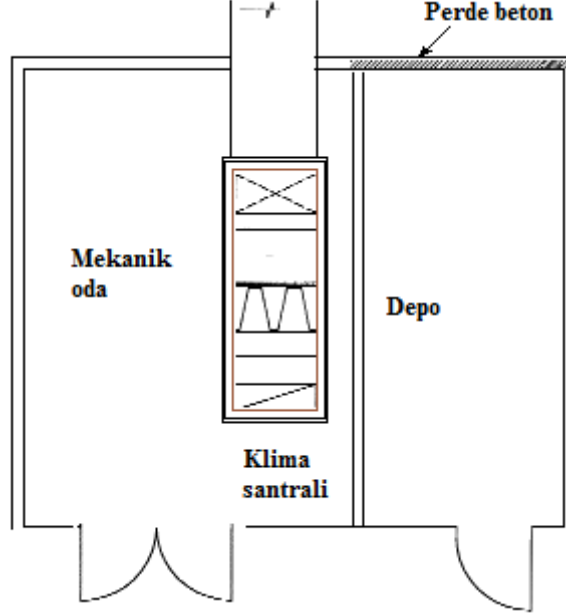
Şekil 1.4: Yanlış kanal uygulaması

1.1.1. İklimlendirme Santrali Ana Kanal Projesi Uygulamaları

Mimari projedeki perde betonun yerinden kaynaklanan ve zorunlu olarak yanlış kanal uygulamasına neden olan merkezî iklimlendirme ana kanal montaj uygulaması Şekil 1.4'te görülmektedir.

- Hava dağıtımında basınç kayıpları fazla
- Enerji tüketimi fazla
- Sesli çalışma
- Hava kanalı maliyeti fazla
- Estetik kötü
- Yer kaybı fazla
- Servis alanı sınırlı

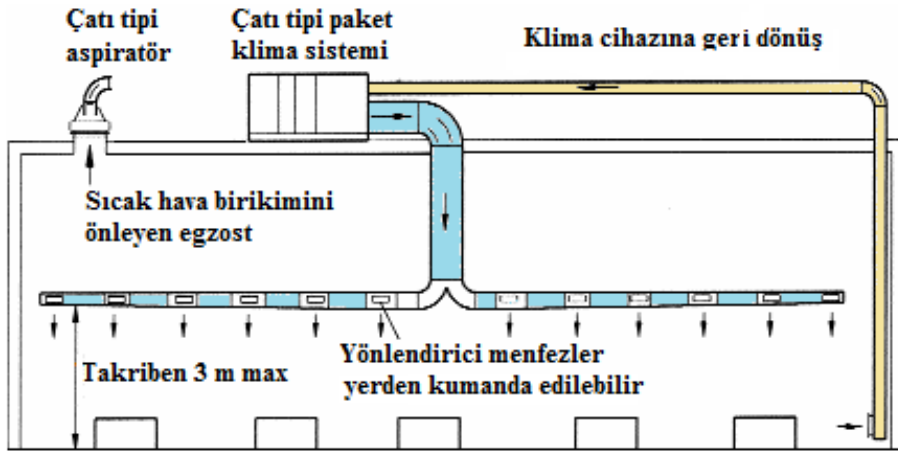
İklimlendirme sistemi ana kanal montaj uygulamasına doğru örnek Şekil 1.5'teki gibidir.



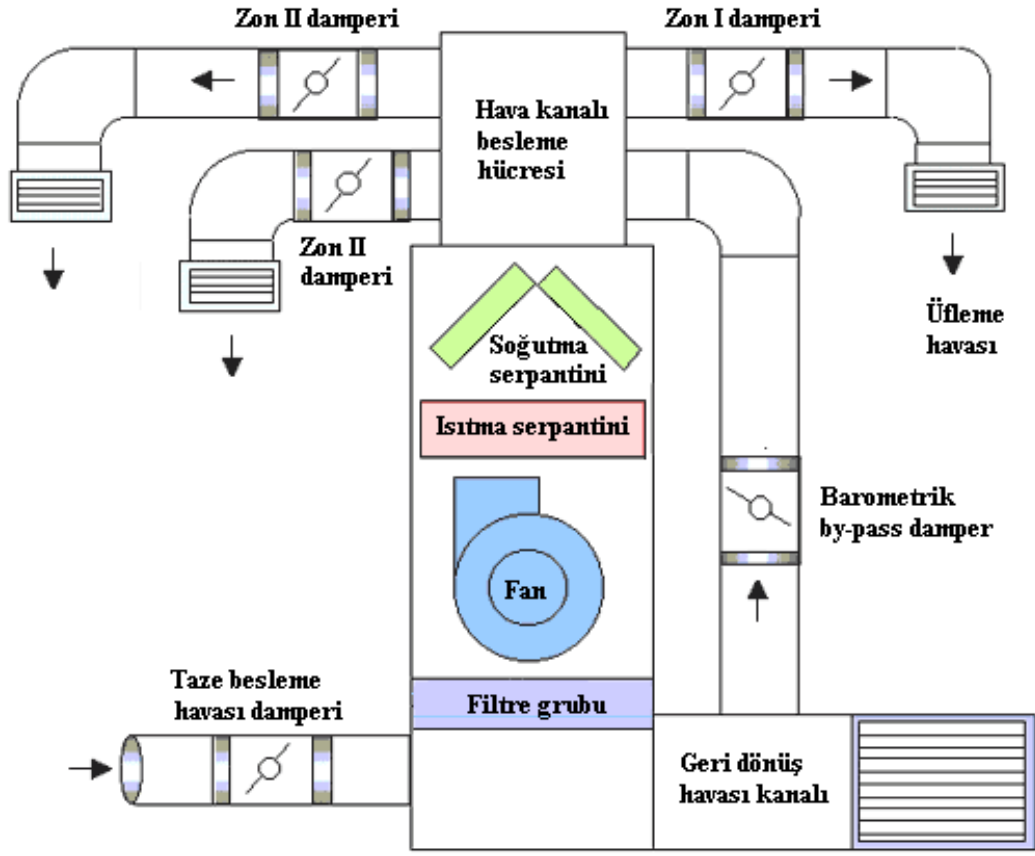
Şekil 1.5: Doğru kanal uygulaması

Perde betonun konumundan ötürü oluşan yanlış uygulamadan dolayı ana kanal bir U yapmaktadır. Bu uygulama; basınç kayıpları ve ses oluşumuna neden olduğu gibi yer kaybı da oluşturmaktadır.

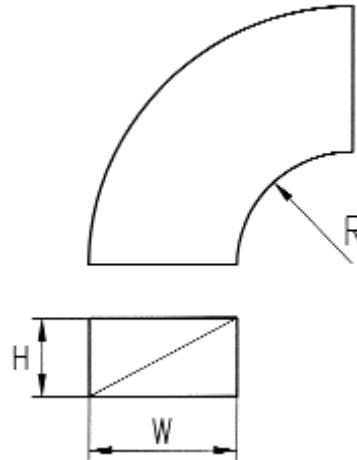
Bu örnek uygulamalar bize, merkezî iklimlendirme projesinin mimari projeye birlikte çalışılması gereğini açıkça ortaya koymaktadır (Hava kanalı tesisatı mimari plan üstüne tek çizgi olarak çizilir.).



Şekil 1.6: Tipik klima santrali yerleşim planı



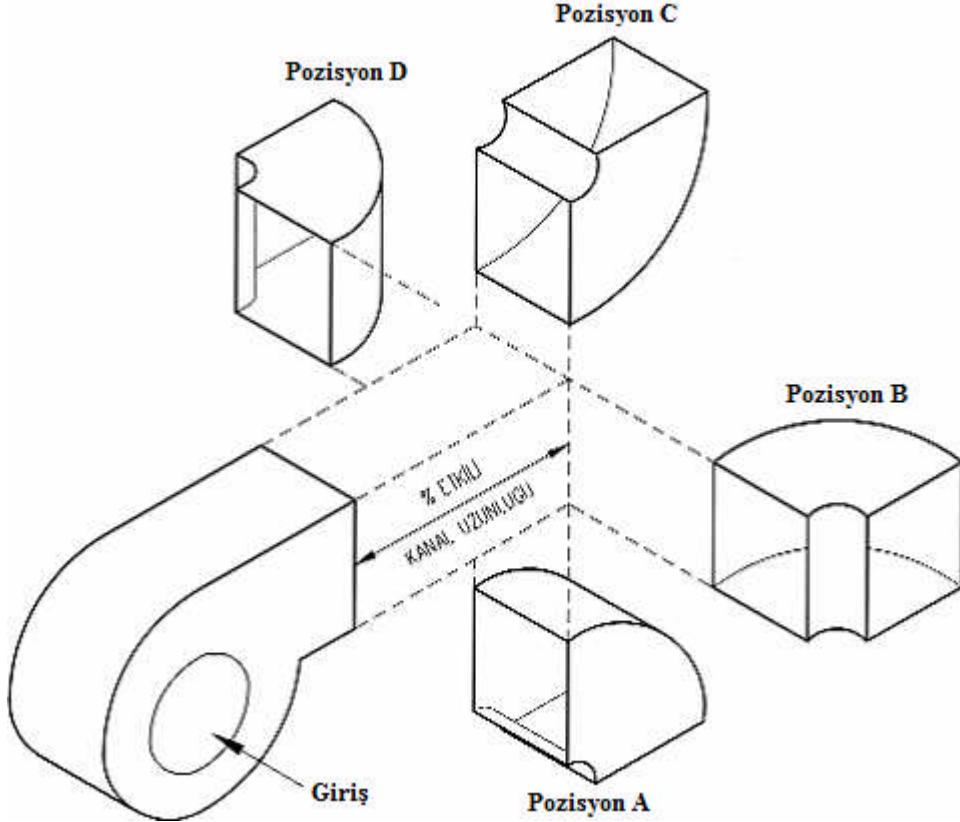
Şekil 1.7: Merkezî iklimlendirme sistemi ana bileşenlerinin şematik gösterimi



Şekil 1.8: Dirsek dönme açısı ve kayıplar

1.1.2. Dirsekler ve Yönlendirici Kanatlar

Dirsek tarifinde en önemli eğrilik oranı R/W değeridir. Burada dikdörtgen kanalın eğrilik yarıçapı ile aynı düzlemde olan W boyutu (genişliği) önemlidir (Şekil 1.8). Yuvarlak kanallarda ise W yerine kanal çapı kullanılacaktır. 90°den daha küçük dirseklerde kaybın dönme açısı ile orantılı olduğu kabul edilebilir. Dolayısı ile 45° bir dirsekte kayıp aynı büyüklükteki 90° dirsekteki kaybın yarısı kadardır.

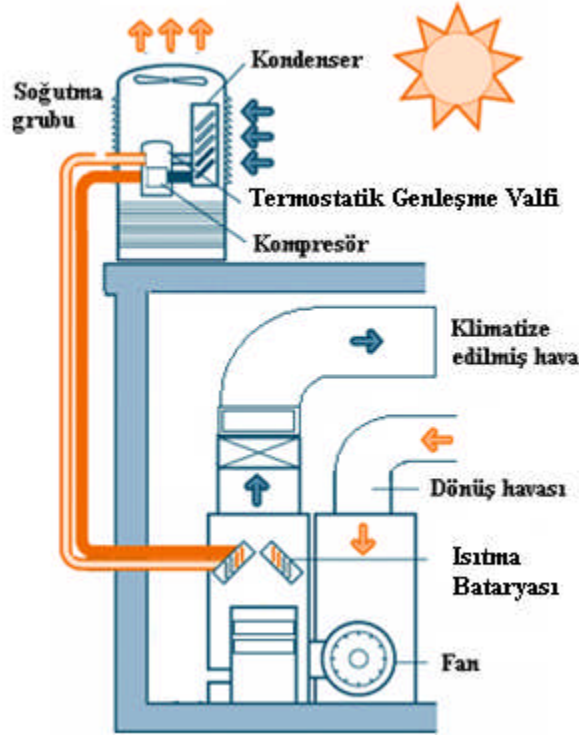


Şekil 1.9: Ana kanal çıkışı dirsek uygulama pozisyonları

1.2. Alışveriş Merkezî İklimlendirme Projeleri Uygulama Esasları

- Çatıda dış ortamda kullanılan iklimlendirme santralinin kesinlikle dış ortamın olumsuzluklarından etkilenmeyecek yapıda olması gerekir. Dış gövde yağmur, rüzgâr gibi etkilere karşı tamamen sızdırmaz olmalıdır. Hava kanalı, içine su alma gibi riskleri taşımamalıdır. Ayrıca santralin kardan etkilenmemesi için kendi üzerinde çatısı olmalıdır.
- Çatıya konan santralin kanal bağlantıları cihazın altından yapılmalıdır. Dış ortamdan giden kanallarda her ne kadar izolasyon ve izolasyon kılıfı da yapılırsa kanalı dış etkilere korumak çok zordur.
- Klima santralleri çift devirli fanlı, çift serpantinli ve çift kondenserli olmalıdır ki fan düşük devirde çalıştığında serpantinde donma vs. olmasın. Çünkü bu tür binalarda insan sayısı çok değişkindir dolayısıyla ısı yükü de çok değişkindir.

- Taze hava oranı bu tip uygulamalarda % 25-100 mertebelerinde ayarlanır olmalıdır.
- Market hacmi ile diğer hacimler arasında, pozitif basınçtaki ortamdan hava transferi için transfer merkezi kullanılıyorsa arkalarında yangın damperi kullanılmalıdır.
- Özellikle insanların yoğun olduğu kasaların bulunduğu ön tarafa fazla hava üflemesi gereklidir.



Şekil 1.10: İklimlendirme santrali yerleşim planı

- Kasalardaki alan iklimlendirmesinde müşterilerin mi istekleri yoksa kasiyer isteği mi dikkate alınacağı işverenle mutlaka görüşülmelidir.
- Menfez yerleşimi yaparken yüksek dolaplara dikkat etmeli, bunların üzerine hava üflenmemelidir. Menfez yerleri yürüyüş koridorlarının üstüne gelecek şekilde projelendirilmelidir.
- Markete açılan bütün kapılarda sıcak hava perdesi kullanılmalıdır. Bu hem ısı kaybını engeller hem de sinek gibi uçan haşerelerin girişini engeller.
- Ortamda mutlaka artı basınç yaratılmalıdır. Böylece dışarıdan içeri hava girmesi engellenir. Aksi hâlde kasiyerler hasta olmaktadır.
- Et reyonu, balık reyonu, fırın bölümü gibi yerlerin ayrı ayrı % 100 taze havalı iklimlendirme cihazları olmalıdır ve bu bölgelerden mutlaka egzoz yapılmalıdır.
- Çatı tipi mutfak aspiratörleri, hava atışı dikine tipte olanlardan seçilmelidir. Hava atışı yandan olanlarda egzoz havası çatı ve teras yüzeyine çarparak burada yağ filmi oluşturmaktadır. Bu ise aspiratörler servis veren kişilerin kayıp düşmesine ve yaralanmasına neden olmaktadır.

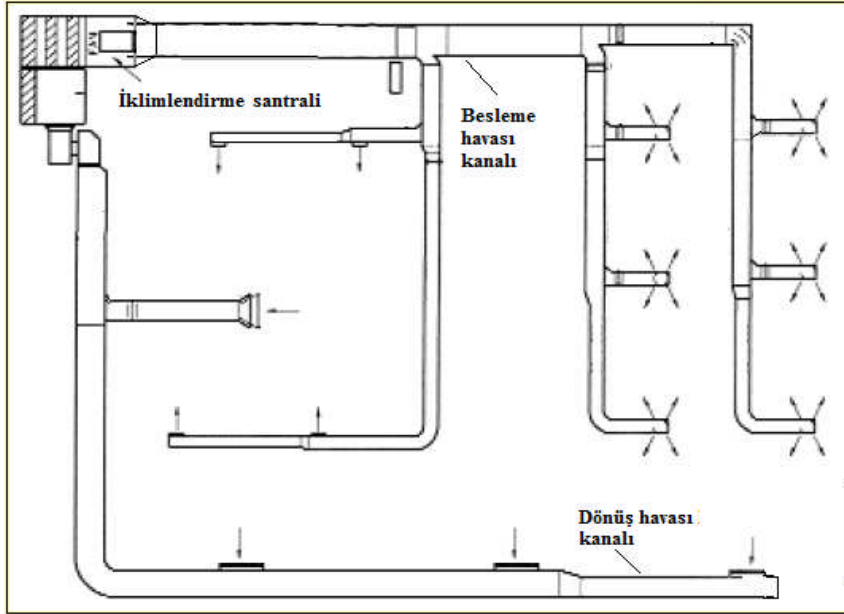
1.2.1. Merkezî İklimlendirme Sistemlerinde Hava Dağıtım

Kanal sistemi tasarımlarında (dizayn) öncelikle hava üfleme ve emme menfezlerinin yerleri ve her bir menfezin kapasitesi, tipi ve büyüklüğü belirlenmelidir. Bu hava verme ve emme menfezlerinin standart tipte ve biçimde olmasına ve bilinen bir firma ürünü olmasına dikkat edilmelidir.

Aynı kol üzerinde olan besleme havası açıklıklarındaki basınç düşümü arasındaki fark 12,5 Pa değerini aşmamalıdır. Aynı kol üzerinde tavan tipi difüzörlerle duvar tipi menfezlerin karışık kullanılmasına dikkat edilmelidir.

1.2.2. Ön Taslak Çizim

Daha sonraki adım, kanal sisteminin şematik olarak çizilmesidir. Bu şematik ön çizimde hesaplanan hava miktarları, çıkış yerleri ve en ekonomik, uygun kanal güzergâhı gösterilir. Bu çizimin mimarı planlardan üretilen işler üzerine yapılması tavsiye edilir. Böylece kanal tasarımı, yapının ve diğer servislerin sınırlamalarına uygun olması temin edilir. Bundan sonra ileride anlatılacak yöntemlerden birine göre kanallar boyutlandırılarak çeşitli elemanlardaki basınç kayıpları hesaplanır. Bulunan değerler şematik çizimlere işlenir. Kanal hesaplarında bulunan boyutlar yuvarlak kanallar içindir. Eğer dikdörtgen kanallar kullanılacak ise eş değer kanal çapından, dikdörtgen kanal boyutlarına geçilir.



Şekil 1.11: Taslak iklimlendirme santrali projesi çizimi

1.2.3. Kanal Tasarım (Dizayn) Yöntemleri

Otomatik olarak en ekonomik kanal sistemini veren hiçbir kanal tasarım (dizayn) yöntemi yoktur. Bunun yerine teklif edilmiş ve bugün kullanılan çeşitli dizayn yöntemleri bulunmaktadır. Farklı durumlarda bu yöntemlerden biri seçilerek hesap yapılır. Bu yöntemlerden hangisinin seçileceği, aslında maliyet kalemlerinin dikkatlice değerlendirilmesi ile kararlaştırılmalıdır.

Bu kısımda farklı dizayn yöntemlerinin özellikleri ve hangi hâllerde kullanılmasının tavsiye edildiği üzerinde durulacaktır. Hesap yapılmayacaktır. Çünkü üst seviyede akademik bilgiye ihtiyaç vardır ve mühendislik alanı konusudur.

1.2.3.1. Eş Sürtünme Yöntemi

Kanal tasarımında belki de en geniş kullanılan yöntemdir. Bu sistemde bütün kanal boyunca birim uzunluktaki sürtünme kaybı aynı tutulur. Besleme, egzoz ve dönüş kanallarının boyutlandırılmasında kullanılabilir. Normal olarak yüksek basınçlı sistemlerin boyutlandırılmasında (750 Pa üzerinde) kullanılamaz. Bu yöntemde besleme kanallarında akış yönünde hız otomatik olarak giderek azalır. Böylece ses üretimi ihtimali de giderek azalır.

Bu yöntemin ana dezavantajı çeşitli kanal kollarındaki basınç düşümlerinin eşitlenmesi yönünde hiçbir önlem getirmemesidir. Bu nedenle simetrik sistemler veya dallanmayan tek kanallar için uygundur.

1.2.3.2. Statik Geri Kazanma Yöntemi

Bu yöntem her basınç ve hızdaki besleme kanalları için uygulanabilir. Ancak normal olarak dönüşlü ve egzoz kanalları için kullanılmaz. Hesap olarak eş sürtünme yöntemine göre daha karmaşık olmasına karşın, teorik olarak bütün kollarında ve çıkışlarda uniform basınç düşümü yaratması açısından daha güvenilir bir yöntemdir. Kanaldaki hızlar sistematik olarak azaltılır. Her bir kanal parçasının önünde hız düşürülerek dinamik basınç (hız basınç) statik basınca dönüştürülür ve bu parçadaki basınç kaybının karşılanmasında kullanılır. Ortalama kanal sistemlerinde bu statik geri kazanma % 75 oranındadır. İdeal şartlarda bu oran % 90'a kadar yükselebilir.

1.2.3.3. Hız Yöntemi

Tecrübeli bir projeci kanal sistemi boyunca uygun hızlar takdir ederek basit bir şekilde kanal boyutlandırmasını gerçekleştirebilir. Bir kaç çıkışı olan ve kolayca dengelenebilen basit kanal sistemlerinin dışında, bu yöntemi başkaları kullanmamalıdır. Bu yöntemde hız kanal boyunca giderek azaltılır.

1.2.3.4. Toplam Basınç Yöntemi

Bu yöntem statik geri kazanma yönteminin daha özeleştirilmiş hâlidir. Bu yöntem projeciye kanal sisteminin her kısmında gerçek sürtünme ve dinamik kayıpları belirleme imkânı yaratır. Avantajı kanal bölümlerindeki gerçek basınç kayıplarının ve temin edilmesi gerekli toplam fan basıncının bilinmesidir.

Düşük basınçlı sistemlerde	Konfor uygulaması	Endüstriyel uygulama
Besleme menfezleri	1,5 – 3 m/s	2 – 4 m/s
Emiş egzoz menfezleri	2 – 3 m/s	4 – 8 m/s
Dış hava panjurları	3 – 4 m/s	4 – 6 m/s
Ana kanallar	3,5 – 7 m/s	7 – 12 m/s
Tali kanallar ve bağlantılar	3 – 5 m/s	5 – 8 m/s
Yüksek basınçlı kanallarda Bağlantı hatları 8 – 12 m/s	Ana kanallarda 15 – 20 m/s	Tali kanallarda 12 – 18 m/s

Tablo 1.1: İklimlendirme tesisatındaki yere göre tavsiye edilen kanal hava hızları

Uygulama Alanı	Ana Kanal		Tali Kanal	
	Besleme	Dönüş	Besleme	Dönüş
Konutlar	5 m/s	4 m/s	3 m/s	3 m/s
Hastane, otel, yatak odası	7,5 m/s	6,5 m/s	6 m/s	5 m/s
Özel ofis, kütüphane	10 m/s	7,5 m/s	8 m/s	6 m/s
Tiyatro, konser salonu	6,5 m/s	5,5 m/s	5 m/s	4 m/s
Lokantalar, alışveriş merkezleri, bankalar	10 m/s	7,5 m/s	8 m/s	6 m/s
Dükkan, kafeteryalar	10 m/s	7,5 m/s	8 m/s	6 m/s
Endüstri	15 m/s	9 m/s	11 m/s	7,5 m/s

Tablo 1.2: İklimlendirilecek alana göre tavsiye edilen kanal hava hızları

➤ **İnsanlardan kaynaklanan ısı kazancı:**

İnsandan kaynaklanan ısı kazancı duyulur ve gizli ısı olarak ikiye ayrılır. Duyulur ve gizli ısının toplamı, yapılan aktivitenin türüne göre değişmektedir. Genel olarak duyulur ısının oranı aktivitenin miktarının artmasıyla yükselir. Tablo 1.3'te iklimlendirilmiş mekânlardaki insanların oluşturduğu ısı kazancı değerleri verilmiştir.

MAHALLER	Duyulur ısı	Gizli ısı	Toplam ısı
Okullar, tiyatro, sinema	70	40	110
Ofisler, konutlar, oteller	70	60	130
Mağazalar, dükkanlar	70	60	130
Alışveriş merkezi, Bankalar	75	70	145
Lokantalar	80	80	160
Diskotekler, barlar	95	150	245
Spor salonları	150	275	425

Tablo 1.3: İnsanlardan kaynaklanan ısı kazancı (w/kişi)

➤ **İnsanlardan kaynaklanan ısı kazancı hesap yöntemi:**

Havalandırmadan dolayı gelen soğutma yükü:

Duyulur ısı kazancı $Q_d = 4 \times n \times v$ (Watt),

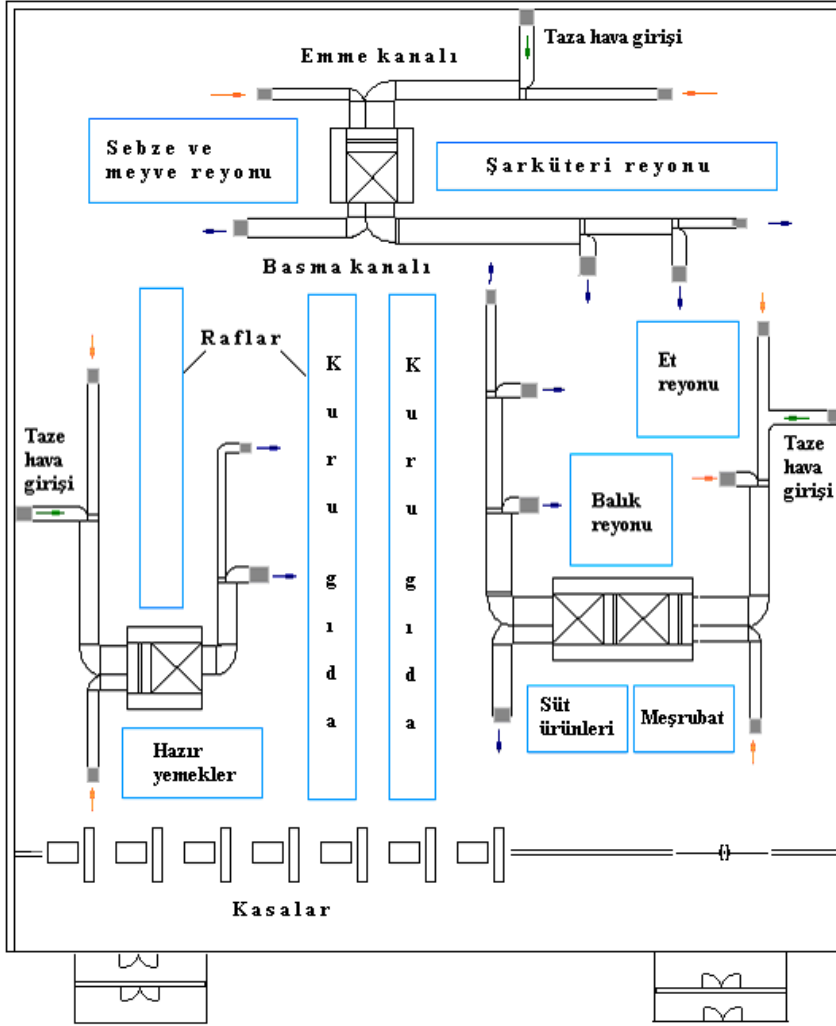
Gizli ısı kazancı $Q_g = 3 \times n \times v$ (Watt),

$Q_T = 7 \times n \times v$ (Watt),

n = insan sayısını ifade eder.

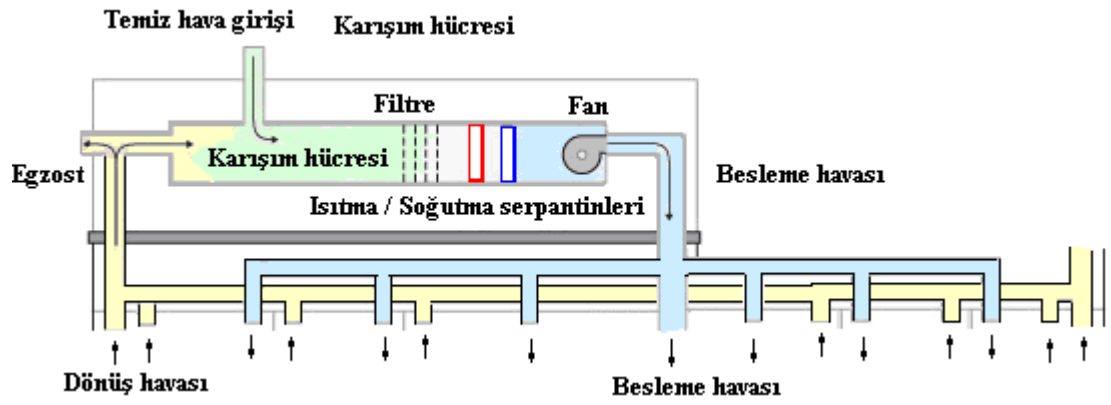
1.2.3.5. Örnek Market İklimlendirme Projesi

Şekil 1.12'deki süpermarket iklimlendirme projesinde market alanı 3 zona ayrılmış ve her zon birbirinden bağımsız çalışan 3 ayrı santralle iklimlendirilmiştir. Böylece her alan gıda maddesi türüne ve insan yoğunluğuna göre istenen şartlarda iklimlendirilmiş olur.

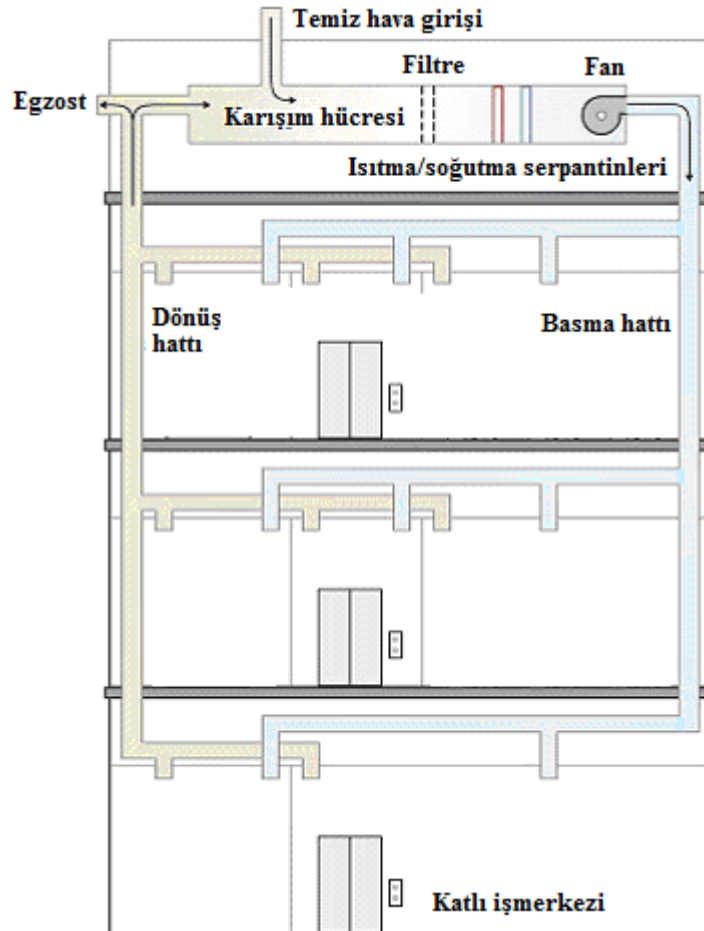


Şekil 1.12: Üç ayrı santralin kullanıldığı market iklimlendirme projesi

Çatıya konan santralin kanal bağlantıları cihazın altından yapılmalıdır. Dış ortamdan giden kanallarda her ne kadar izolasyon ve izolasyon kılıfı da yapılırsa kanalı dış etkilerden korumak çok zordur.



Şekil 1.13: Tek katlı alışveriş merkezi için iklimlendirme projesi kanal uygulaması



Şekil 1.14: Çok katlı alışveriş merkezî için iklimlendirme projesi kanal uygulaması

➤ **Süpermarketler, kurulu oldukları alan büyüklüğü cinsinden;**

2500 m² üstü hiper marketler,

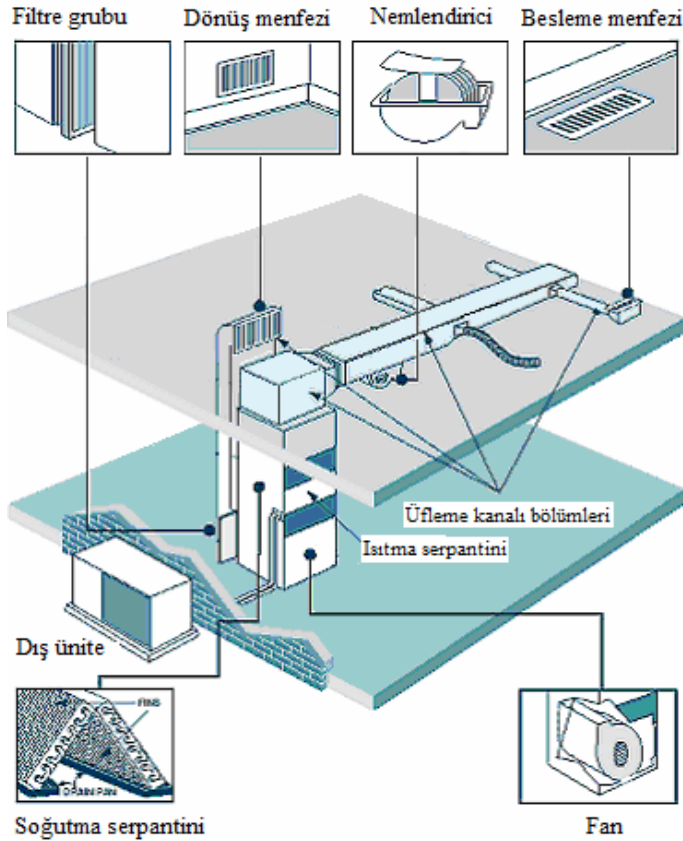
1000 - 2500 m² arası büyük süpermarketler,

400-1000 m² arası orta büyüklükte süpermarketler ve

100-400 m² arası küçük süpermarketler olarak sınıflandırılabilir.

Küçük süpermarketlerde insan yoğunluğunun daha fazla olduğu hesaba katılmalıdır.

- Süpermarketler yapı ve işlev itibarı ile ikiye ayrılırlar:
 - Daha çok gıda ve zorunlu ihtiyaç ürünlerinin satıldığı, insan yoğunluğunun oldukça fazla olduğu, alçak ürün raflarının bulunduğu, insanların hareketli olduğu ve alışveriş sürelerinin uzun olmadığı (ortalama 30 dk.) süpermarketler;
 - Hobi, yapı ve araç gereçlerinin satıldığı, insan yoğunluğunun nispeten daha az olduğu, oldukça yüksek malzeme raflarının bulunduğu ve alışveriş sürelerinin oldukça uzun olabildiği (ortalama 60 dk.) süpermarketler. Bundan dolayı özellikle gerekli taze hava miktarları belirlenirken ve kanal dizaynı yapılırken süpermarketlerin bu tip işlevlerinin göz önünde bulundurulması gerekir.

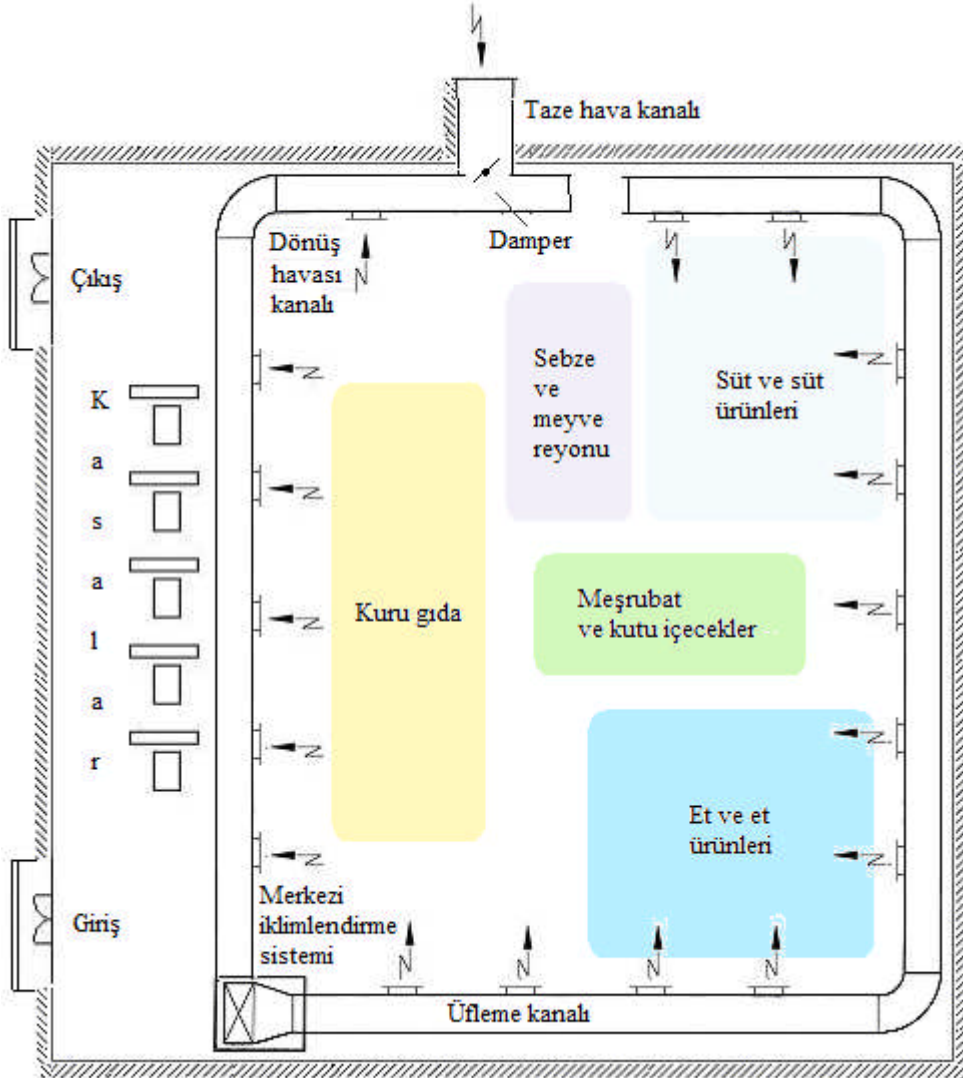


Şekil 1.15: Küçük ölçekli süpermarketler için geliştirilmiş örnek uygulama

Süpermarketlerde kanal tasarımı yapılırken özellikle yerleşim planları göz önünde bulundurulmalı, rafların bulunduğu bölümlerde havanın raflara çarpması önlenmelidir. Süpermarketlerin kendi içerisindeki bazı bölümlerinde üfleme hızları ve konfor şartları değişkenlik gösterebilir. Sebze ve meyve reyonlarının bulunduğu alanlarda aşırı nem kaybı olacağından üfleme hızları düşük tutulmalıdır.

Özellikle sabit, oturularak çalışılan ve insanların sıra bekledikleri kasa bölümünde hava hızları daha düşük, hava miktarları daha fazla olmalıdır.

Süpermarketlerde ısı kazanç ve kayıplarının büyük bölümünün sürekli açılıp kapanan giriş çıkış kapılarından olduğu düşünülürse iklimlendirilen bütün havanın % 60'ının giriş kapılarına yakın olan 1/3'lük (toplam süpermarket alanının) kısmına üflenmesi gerekir.

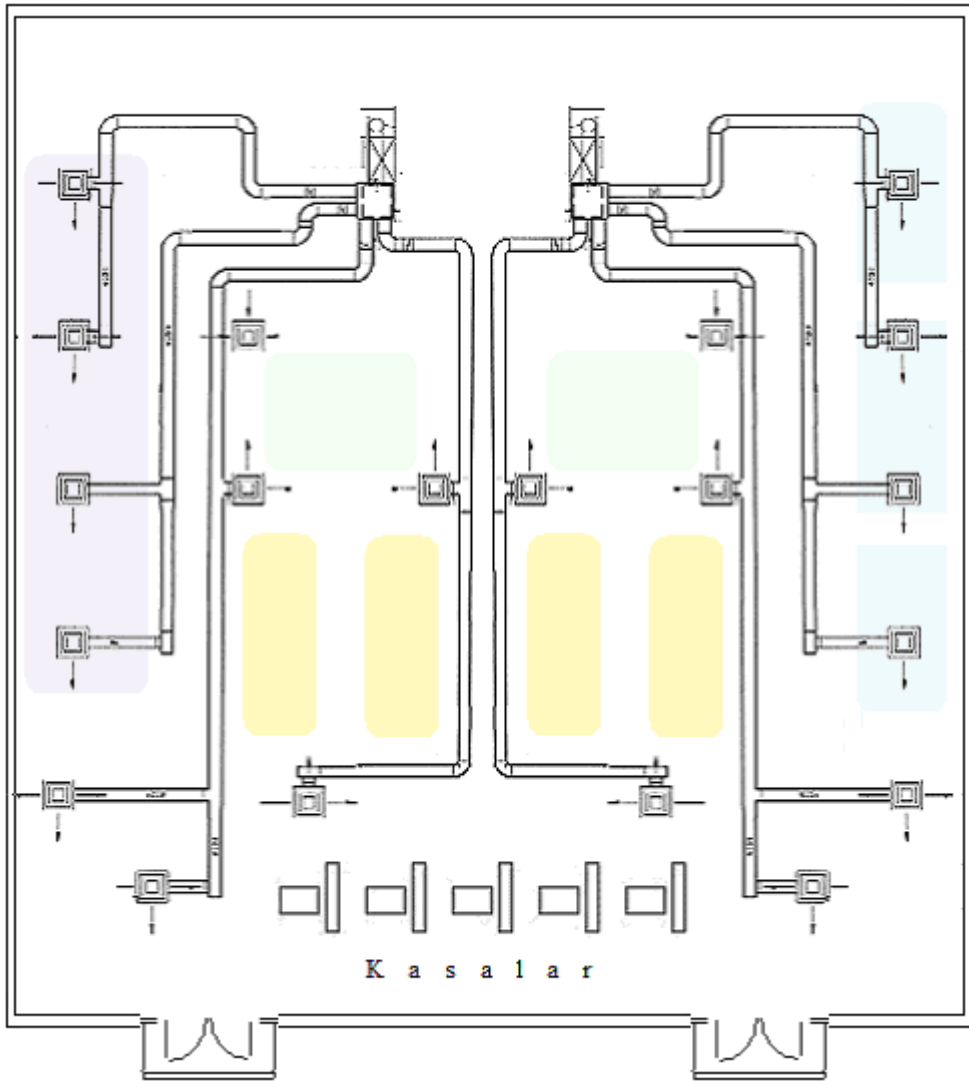


Şekil 1.16: Orta büyüklükteki süpermarket iklimlendirme projesi

Alışveriş merkezlerinin iklimlendirme veya havalandırma tesisatlarında genellikle kanallı sistemler kullanılır. Alışveriş merkezlerinin iklimlendirme tesisatlarında çatı tipi paket klima cihazları tercih edilirken çok katlı, düşük tavan kotlu (alçak tavanlı), alışveriş merkezlerinde kanal tipi split klimalar da kullanılabilir.

➤ **Süpermarketler, kurulu oldukları alan büyüklüğü cinsinden;**

2500 m² üstü hiper marketler,
1000 - 2500 m² arası büyük süpermarketler,
400-1000 m² arası orta büyüklükte süpermarketler ve
100-400 m² arası küçük süpermarketler olarak sınıflandırılabilir.



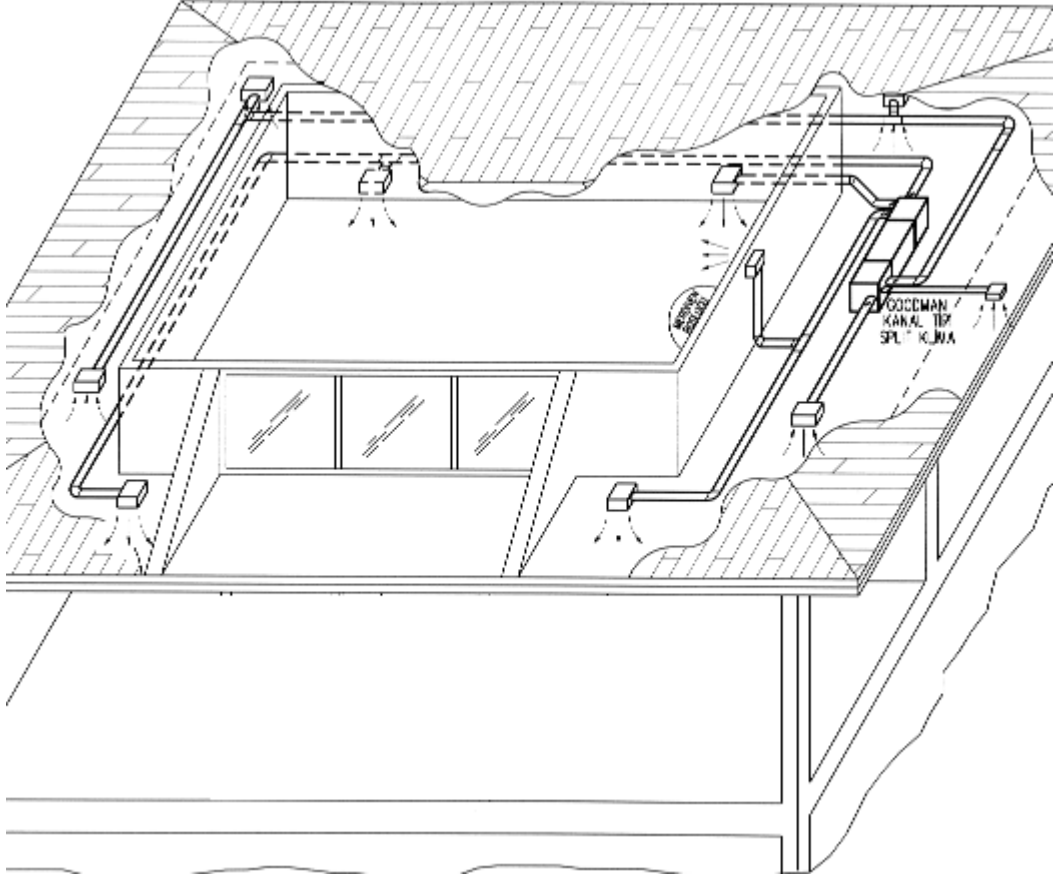
Şekil 1.17: Büyük ölçekli süpermarket iklimlendirme projesi

Kanal sistemi tasarımlarında (dizayn) öncelikle hava üfleme ve emme menfezlerinin yerleri ve her bir menfezin kapasitesi, tipi ve büyüklüğü belirlenmelidir. Tasarı bir perspektif proje çizimi sistemin genel yerleşimi hakkında sonradan doğabilecek bir takım hatalı uygulamaları da önleyecektir. Perspektif resimde; merkezî santralin yerleşimi, ana ve tali kanal bağlantıları ve menfezlerin yerleşim yerleri belirlenmesinde faydalı olur.

Menfez yerlerinin belirlenmesinde olduğu kadar hava verme ve emme menfezlerinin standart tipte ve biçimde olmasına, bilinen bir firma ürünü olmasına dikkat edilmelidir. Aksi durumda menfezlerden farklı hava debileri oluşabilir.

Aynı kol üzerinde olan besleme havası açıklıklarındaki basınç düşümü arasındaki fark 12,5 Pa değerini aşmamalıdır.

Aynı kol üzerinde tavan tipi difüzörlerle, duvar tipi menfezlerin karışık kullanılmasına dikkat edilmelidir.



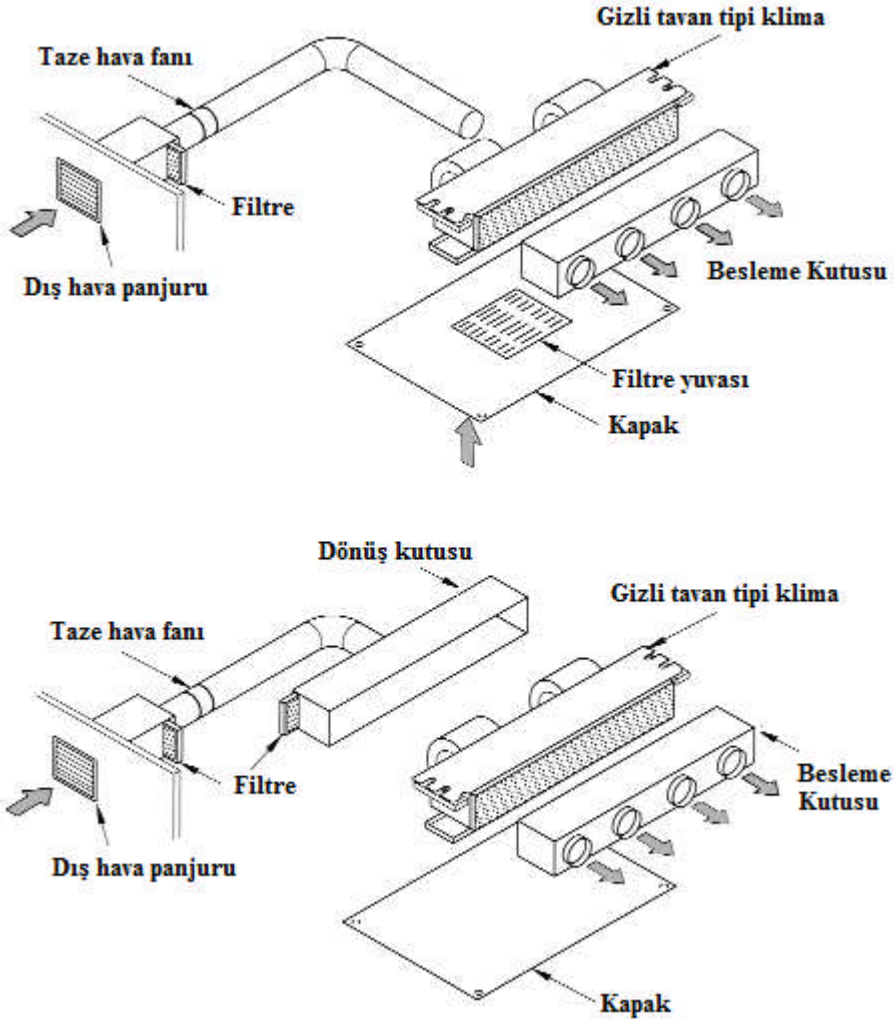
Şekil 1.18: Süpermarket iklimlendirme sisteminin perspektif görünüşü

Alışveriş merkezlerinde taze hava miktarları insan yoğunluğuna göre belirlenir. Ortalama taze hava miktarı aşağıdaki Tablo 1.4'te verilmiştir. İklimlendirme sistemi taze hava bağlantıları % 100 taze hava alacak şekilde dizayn edilmelidir. Özellikle mevsim geçişlerinde cihaz % 100 taze hava alacak şekilde çalıştırılarak işletme maliyetinin

düşürülmesi sağlanmalıdır. Karışıma dâhil olacak taze hava miktarı, insan yoğunluğuna göre belirlenmeli ve oluşacak ısı yükleri de buna göre hesaplanmalıdır.

Alışveriş Merkezi Özelliği	İnsan Sayısı (Kişi/100 m ²)	Taze Hava Miktarı (m ³ /h*kişi)
Yapı Ürünleri Alışveriş Merkezi	8 – 12	20 – 30
Gıda Ürünleri Alışveriş Merkezi	20 – 30	20 – 30

Tablo 1.4: İnsan yoğunluğuna göre taze hava miktarı



Şekil 1.19: İklimlendirme cihazı taze hava bağlantısı ve filtre uygulaması

➤ Kanal hesabı ve hava miktarı

Kanal hesabına geçilmeden önce hava miktarları belirlenmelidir.

Hava miktarları soğutma hâlinde;

$Q = q / (1,23 \cdot \Delta T)$ formülünden bulunabilir.

Q = Hava miktarı, L/s

q = Duyulur ısı kazancı, W

Δt = Besleme havası ile oda havası sıcaklıkları arasındaki fark, °C olarak verilmiştir.

Δt sıcaklık farkı için tavsiye edilen değerler, duyulur ısı oranına göre aşağıdaki gibidir.

Örneğin duyulur ısı kazancı 6800 W, gizli ısı kazancı 1500 W olan bir odada,

Duyulur ısı oranı = $D.I_{s1} / (D.I_{s1} + G.I_{s1}) = 6800 / (6800 + 1500) = 0,82$

$Q=6800 / (1,23 \times 10,6)=520$ L/s olarak bulunur.

Genellikle cihaz üreticileri split sistem kanal tipi iç ünitelerin hava miktarlarını, kanal sistemindeki basınç düşümüne bağlı olarak vermektedirler.

➤ Kanal hesabı

Split klima kanal sistemi tasarımı için genellikle iki hesap yöntemi kullanılır. Bunlar:

- Eş sürtünme yöntemi,
- Hız yöntemidir.

Bina Tipi	W/m ²	Bina Tipi	W/m ²
Konutlar	82	Bakkal dükkanı	250
Alışveriş merkezi, bankalar	180	Ayakkabı dükkanı	175
Ofis	120	Giyim - kuşam	135
Bilgisayar merkezi	445	Berber dükkan	150
Lokanta	190	Dişçi	165
Bar	420	Okul	145

Tablo 1.5: Çeşitli uygulamalarda yaklaşık m² döşeme alanı başına soğutma için ısı kazancı değerleri (W/m²)

Duyulur Isı Oranı	ΔT
0,75 – 0,79	11,7
0,80 – 0,85	10,6
0,85 Ü 0,90	9,5

Tablo 1.6: Duyulur ısı oranı

➤ Eş sürtünme yöntemi

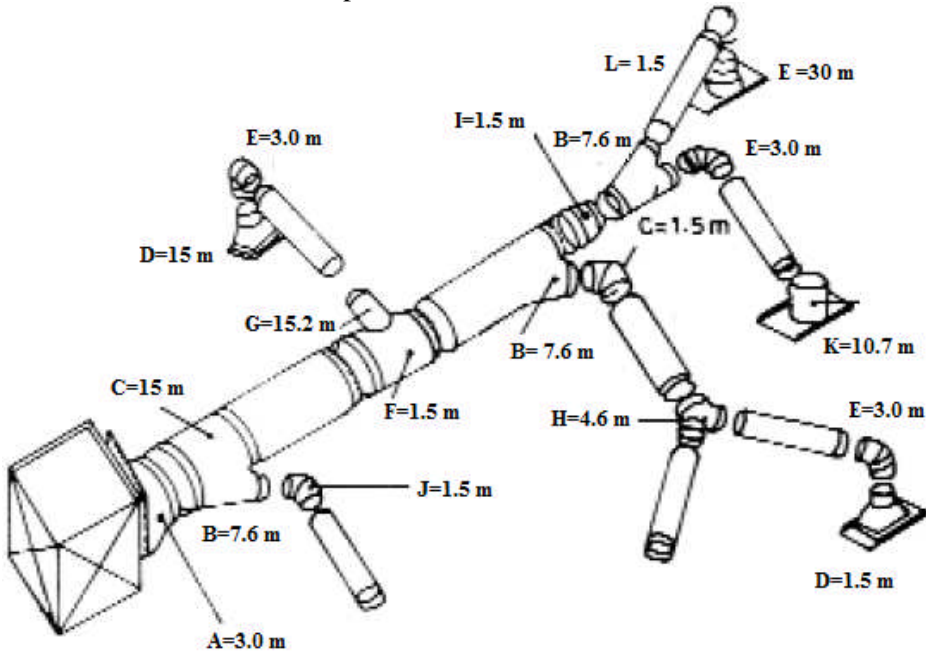
Eş sürtünme yönteminde kullanılacak basınç farkı, üreticinin belirlediği fan basıncından; serpantinler, filtre, menfezler ve kanal aksesuarlarının yarattığı kayıplar düşüldükten sonra geri kalan net basınçtır. Net kullanılabilir basıncın besleme ve dönüş kanalları arasındaki tavsiye edilen dağılımı Tablo 1.6'da verilmiştir.

	Besleme %	Dönüş %
Besleme fanı vasıtasıyla emiş (Dönüş kanalı yok)	90	10
İç üniteler veya yakınından emiş (Dönüş kanalı yok)	80	20
Tek orta uzunlukta dönüş kanalı	70	30
Orta uzunlukta dönüş kanalı	60	40
Uzun çok kollu dönüş kanalı	50	50

Tablo 1.7: Fan basıncının besleme ve dönüş kanallarında bölüşümü

➤ **Yöntemde aşağıdaki adımlarla uygulanır:**

- Isı kazancı ve kaybı hesaplanır.
- Menfezlerdeki yükler; ısıtma için 2,4 kW ve duyulur ısı şeklindeki soğutma için 1,2 kW alınarak menfez sayısı ve her bir menfezdeki hava debisi belirlenir. Menfez yerleri belirlenir.
- Basit bir kanal şeması çizilerek debi değerleri işaretlenir.
- Basit çizim üzerine kayıp yaratan her eleman için eş değer uzunluklar işaretlenir. Çeşitli elemanların eş değer uzunlukları yuvarlak kanallar için şekil 1.20’de verilmiştir.
- Şekil üzerine gerçek kanal uzunlukları işaretlenir.
- En uzun besleme kanalı için toplam eş değer uzunluk belirlenir.
- Seçilen hava akışı miktarını sağlamak üzere cihazın verebileceği basınç belirlenir.
- Bu basınçtan menfez kayıpları, serpantin kayıpları, filtre kayıpları vs. gibi kayıplar çıkartılarak net kullanılabilir basınç bulunur.
- Kullanılabilir basınç besleme ve dönüş kanalları arasında bölüştürülür.
- Kritik devre için kullanılabilir basıncı, toplam eş değer uzunluğa bölerek kritik özgül sürtünme kaybı bulunur.
- Bu değerle ve debi değerleri ile Bölüm 1’de verilen sürtünme diyagramından sıra ile kanal çapları ve hız bulunabilir.
- Dönüş kanalı için benzer bir yöntemle boyutlandırma yapılır. Isıtma ve soğutma hâlleri arasındaki gerekli hava debilerinde büyük farklar olabilir. Bu durumlarda kanal sistemi en kritik şartları sağlayacak biçimde tasarlanır. Hava debisinin az olduğu dönemlerde debinin azaltılması için menfezlerin damperleri kullanılır.



Şekil 1.20: Yuvarlak kanallar için toplam eş değer uzunlukları

➤ **Hız yöntemi:**

Ses kriterlerinin sağlanması göz önünde tutularak bu kanallarda tavsiye edilen hava hızları aşağıdaki gibidir:

Ana kanallarda: 3,6-4,6 m/s

Tali kanallarda: 3,0 m/s

Tali kolonlarda: 2,5 m/s

Hız yönteminde her kanal parçasındaki hız değeri seçilerek bilinen debi değerleriyle doğrudan kanal çapı belirlenir. Bu yöntem kolaydır ancak başarısı daha çok tecrübeye dayanır.

➤ **Yöntem aşağıdaki adımlarla uygulanır:**

- Isı kazancı ve kaybı hesaplanır.
- Menfezlerdeki yükler ısıtma için 2,4 kW ve duyulur ısı şeklindeki soğutma için 1,2 kW alınarak menfez sayısı ve her bir menfezdeki hava debisi belirlenir.
- Basit bir kanal şeması çizilerek uzunluklar ve debiler işaretlenir.
- Her kanal parçası için hız kabulü yapılır.
- Hız ve debi değerleriyle kanal çapları hesaplanır.
- Dönüş kanalı benzer şekilde boyutlandırılır.

➤ **Örnek Kanallı Split Klima Hesabı:**

Toplam duyulur ısı kazancı= 55830 Btu/h (=16360 W)

Toplam gizli ısı kazancı= 25504 Btu/h (= 7474 W)

Emniyet payı % 5= 4066 Btu/h

Genel Toplam = 85400 Btu/h (= 25000W) bulunur.

➤ **Hava debisi:**

$Q = q / (1,23 \cdot \Delta T)$ formülünden bulunabilir.

$Q = 16360 / (1,23 \times 11,7) = 1137 \text{ L/s} (= 4093 \text{ m}^3/\text{h})$ olarak bulunur.

Bu değer için 96.000 Btu/h kapasiteye ihtiyaç vardır. O hâlde 2 adet 48.000 Btu/h kanallı split klima cihazı seçilmiştir.

Her bir cihazın, katalog değeri olarak toplam beslenen hava miktarı= 1800 m³/h olarak verilmiştir. Bu havanın 1200 m³/h bölümü dışarıdan taze hava olarak alınacaktır. Sistemde hesaplanan toplam taze hava ihtiyacı yaklaşık 2400 m³/h değerindedir. İçeriden pozitif basınç oluşturmak için her bir santral için dışardan alınan 1200 m³/h havaya karşılık dışarı 800 m³/h egzoz edilmektedir. Menfez sayısı=8 kW/ 1,2 kW=6 adet İki paralel besleme kanalı basit şematik olarak şekil 1.21’de verilmiştir.

➤ **Hava Kanalı Hesabı:**

(1) ve (4) nu.lı parçalar

Seçilen Hız 3,0 m/s

Kesit=300 / (3600 . 3,0) = 0,0278 m²

D=188 mm; seçilen çap=200 mm

(2) ve (5) Nu.lı parçalar

Seçilen Hız 3,5 m/s

Kesit=600 / (3600 . 3,5) = 0,0476 m²

D=246 mm; seçilen çap=250 mm

(3) ve (6) Nu.lı parçalar

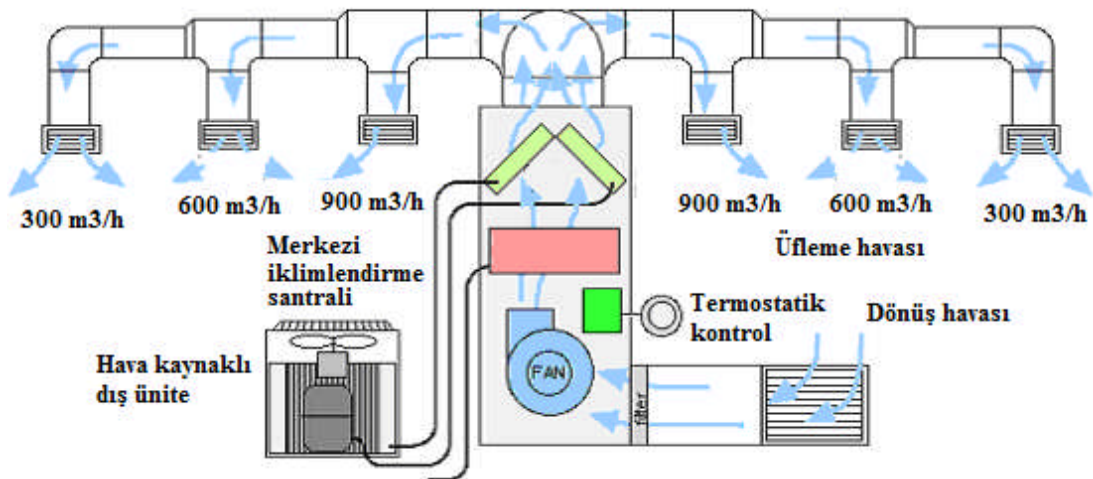
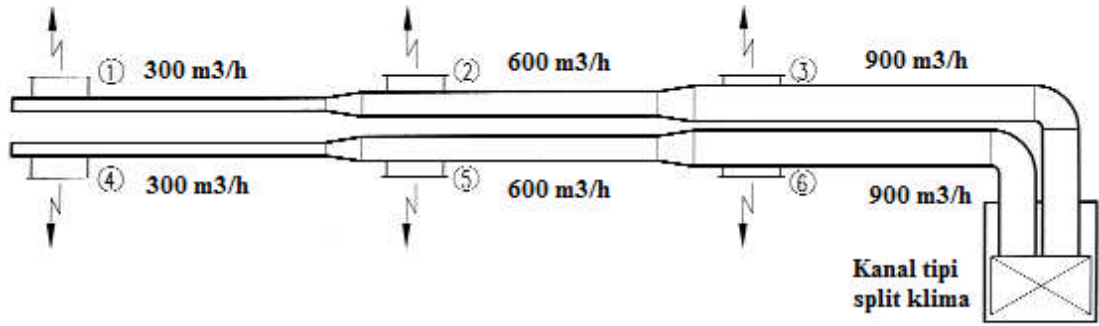
Seçilen hız 4,0 m/s

Kesit= 900 / (3600.4,0)= 0,0625 m²

D=282 mm; seçilen çap= 315 mm

Elektrikli Isıtıcı Hesabı

Defrost sırasında üfleme Sıcaklığı ~ 8°C olup ortam sıcaklığı 20 °C'ye kadar 12°C ısıtılmalıdır. Buna göre, 1800 x 0,3 x 12/860=7,53 kW Seçilen ısıtıcı (3+4,5 kW)



Şekil 1.21: Hesap için örnek proje ve şematik gösterimi

UYGULAMA FAALİYETİ

Boyutları (20 m x 30 m) olan süpermarket iklimlendirme dönüş havası kanal kesitini hesaplayıp tasarı kanal projesini çiziniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim yapacağınız kâğıdı resim masasına sabitleyiniz. ➤ Proje hesaplamaları için hesap makinesi ve taslak çizimler için müsvette kâğıt bulundurunuz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İş önlüğü giyiniz. ➤ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz. ➤ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz. ➤ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Çizim araç gereçlerini metotlarına uygun olarak kullanınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Geometrik şekiller için uygun çizim takımlarını belirleyiniz. ➤ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verilerin değerlendirilmesi <p>Market ölçüleri, 20 mx30 m, Birim insan yükü, İnsan yoğunluğuna göre taze hava miktarı,</p> <p>Q= Debi (m³/saniye) A= Kesit Alanı V= Hava hızı olsun.</p> <p>Alışveriş merkezi için, Dönüş kanalı Hava hızı (V) Tablo 1.2'den 7,5 m/sn. yaklaşık 8 m/sn. alınabilir.</p> <p>Öneri: Dönüş kanalı iki kanal olarak da düşünülebilir. Buna göre kanal kesitini hesaplayınız ve projenizi çiziniz.</p> <p>Aynı yöntemle 40 m x 40 m alanındaki alışveriş merkezi için taze hava ihtiyacı ve buna ait proje tasarımı yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Boyutları 20 m ve 30 m olan süpermarket için toplam alan 600 m² olarak hesaplanır. Bu orta ölçekli bir süpermarketi ifade eder (Bk. s.14). ➤ Tablo 1.3'ten İnsan yoğunluğu 100 m² için yaklaşık 25 kişi alınabilir. ➤ Toplam alanımız 600 m² dir. ➤ Marketteki ortalama insan sayısı; ➤ (600m²/100m²) * 25 kişi/m² =150 kişidir. ➤ Tablo 1.3'ten insan yoğunluğuna göre taze hava miktarı 20 m³/h*kişi alınabilir. ➤ Buradan toplam taze hava miktarı: ➤ 150 kişi * 20 m³/h*kişi =3000 m³/h bulunur. ➤ 3000 m³/h debiyi akıtacak kanal kesitini hesaplayalım. ➤ Q= Debi (m³/saniye) A= Kesit Alanı V= Hava hızı ➤ Debi, hava miktarı; (Q) Q = A*V ➤ 3000 m³/h, 1 saat 3600 s olduğuna göre; debi; 3000 m³/h /3600 s debi =0,833 m³/s ➤ Q = A*V formülünden kanal kesiti ➤ A= 0,833 m³/sn / 7 m/sn = 0,120 m² bulunur. ➤ Kanal ölçüleri yaklaşık 0,35 m alınabilir. ➤ 0,35 m * 0,35 m = 0,122 m² bulunur.

KONTROL LİSTESİ

Boyutları (20 m x 30 m) olan süpermarket iklimlendirme dönüş havası kanal kesitini hesaplayıp tasarı kanal projesi çiziniz.

Tekniğine uygun olarak iklimlendirme dönüş havası kanal kesitini hesaplayıp tasarı kanal projesini çiziniz.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenin davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (x) işareti koyarak kontrol ediniz.

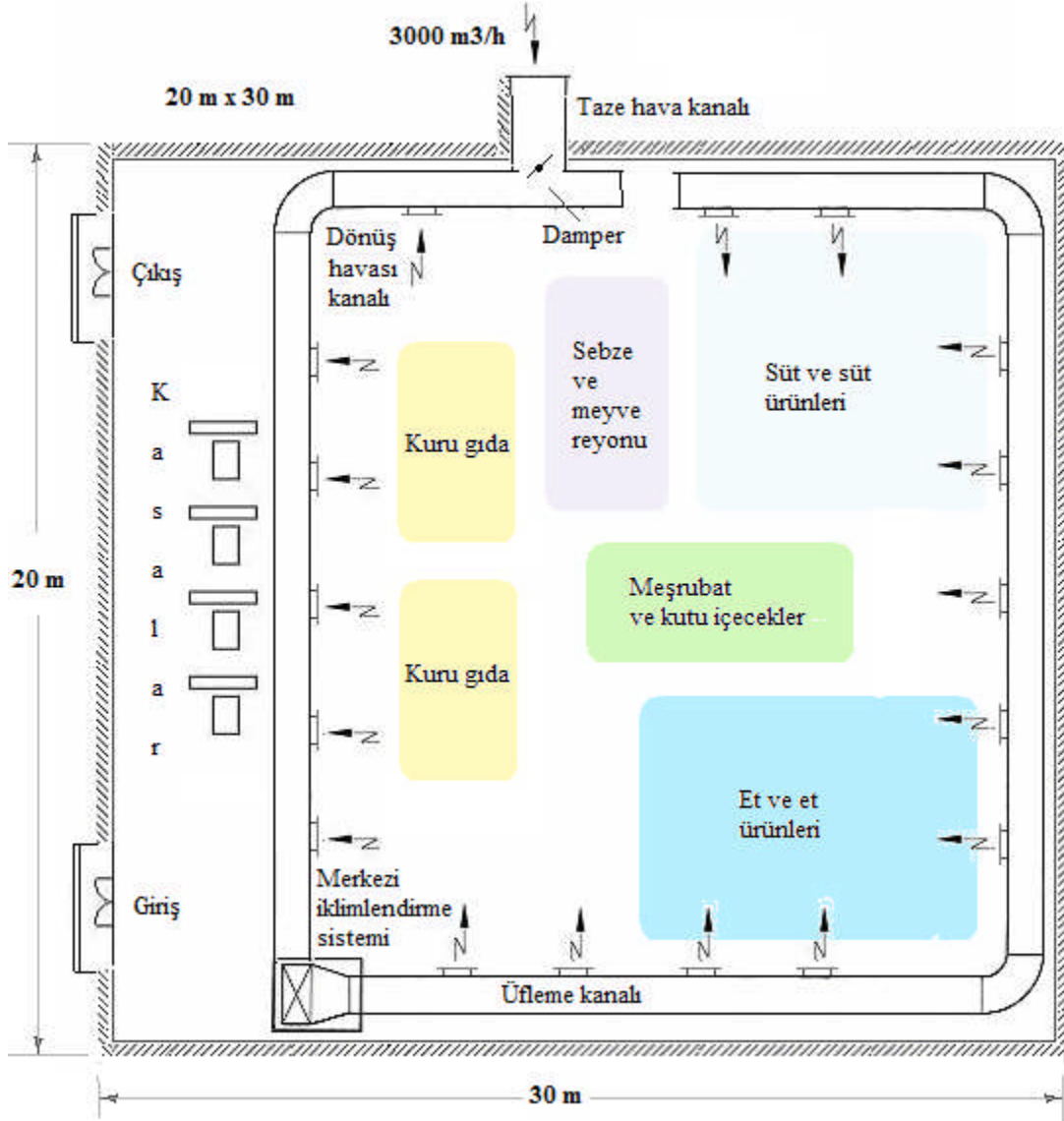
DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	İş önlüğü giydiniz mi?		
2.	Çizim masanızı temizlediniz mi?		
3.	Çizim araç gereçlerinizi eksiksiz hazırladınız mı?		
4.	Resim kâğıdını masaya tekniğine uygun olarak sabitlediniz mi?		
5.	Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullandınız mı?		
6.	Uygulamaya ait verileri doğru ve yerinde kullanabildiniz mi?		
7.	Sistem için gerekli taze hava ihtiyacını hesaplayabildiniz mi?		
8.	Kanal dönüş havasına uygun projeyi çizebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz, kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikleriniz araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz. Cevaplarınız arasında “**Hayır**” yoksa bir sonraki öğrenme faaliyetine geçebilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Alışveriş merkezi verilen ölçülere göre, orta ölçekli bir süpermarketi işaret etmektedir. Tablolardan orta ölçekli süpermarket verilerinden istifade edilmelidir.



Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi alışveriş merkezî iklimlendirme sistemi üzerinde **bulunmaz**?
 - A) Hava damperi
 - B) Besleme havası menfezleri
 - C) Hava perdeleri
 - D) Soğutma grubu
 - E) Tali kanallar

2. Aşağıdakilerden hangisi alışveriş merkezî iklimlendirme sistemi uygulama esaslarından **değildir**?
 - A) Taze hava oranı bu tip uygulamalarda % 25-100 mertebelerine ayarlanabilmelidir.
 - B) Market hacmi ile diğer hacimler arasında, pozitif basınçtaki ortamdan hava transferi için transfer merkezi kullanılıyorsa arkalarında yangın damperi kullanılmalıdır.
 - C) Özellikle insanların yoğun olduğu kasaların bulunduğu ön tarafa fazla hava üfleme gereklidir.
 - D) Üfleme havası rafların üzerine akmalıdır.
 - E) Kasalardaki alan iklimlendirmesinde müşterilerin mi istekleri yoksa kasiyer isteği mi dikkate alınacağı işverenle mutlaka görüşülmelidir.

3. Aşağıdakilerden hangisi alışveriş merkezî iklimlendirme sistemine özel uygulama olarak karşımıza çıkar?
 - A) Taze hava ihtiyacı diğer uygulamalara göre çok daha yüksektir.
 - B) Özellikle sebze ve meyve reyonlarının bulunduğu raflara üfleme havası direkt verilmemelidir.
 - C) Aynı mahal birkaç merkezî iklimlendirme sistemi ile donatılabilir.
 - D) Prensipite homojen bir ısı dağılımının sağlanması yanında özellikle ürün gruplarının ortam sıcaklıkları da dikkate alınır.
 - E) Hepsi

4. Aşağıdakilerden hangisi alışveriş merkezî iklimlendirme sistemi hava kanalı tasarımında kullanılan yöntemlerdedir?
 - A) Eş Sürtünme Yöntemi
 - B) Statik Geri Kazanma Yöntemi
 - C) Hız yöntemi
 - D) Toplam Basınç Yöntemi
 - E) Hepsi

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

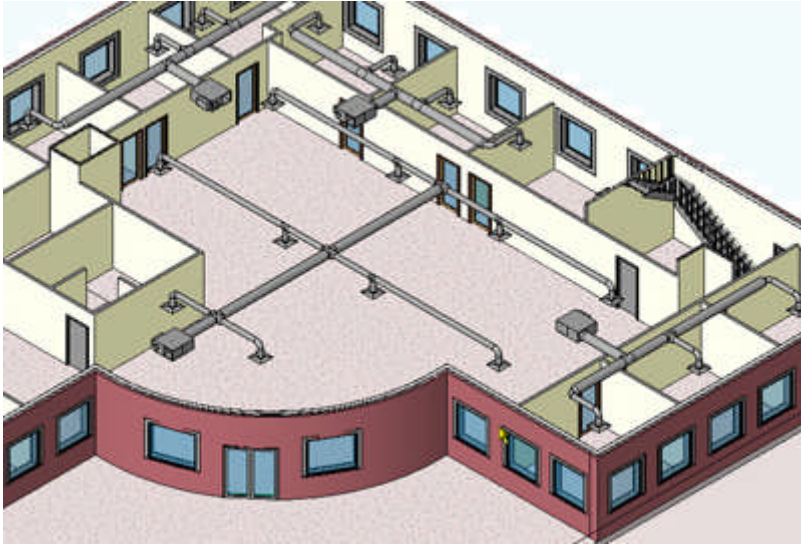
Gerekli araç gereç ve donanımı kullanarak alışveriş merkezleri için iklimlendirme projesi çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan küçük, orta ve büyük ölçekli hastane, poliklinik iklimlendirme sistemlerini inceleyiniz. İklimlendirme sistemlerine servis veya müteahhit olarak hizmet veren yetkililerden sisteme ait bilgileri alınız.
- Çevrenizdeki hastane ve hastane temiz oda iklimlendirme sistemlerinin genel sistem özelliklerini araştırınız. Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla sınıfta paylaşınız.

2. HASTANE İKLİMLENDİRME PROJESİ

2.1. Hastane ve Temiz Oda İçin Klima Projesi

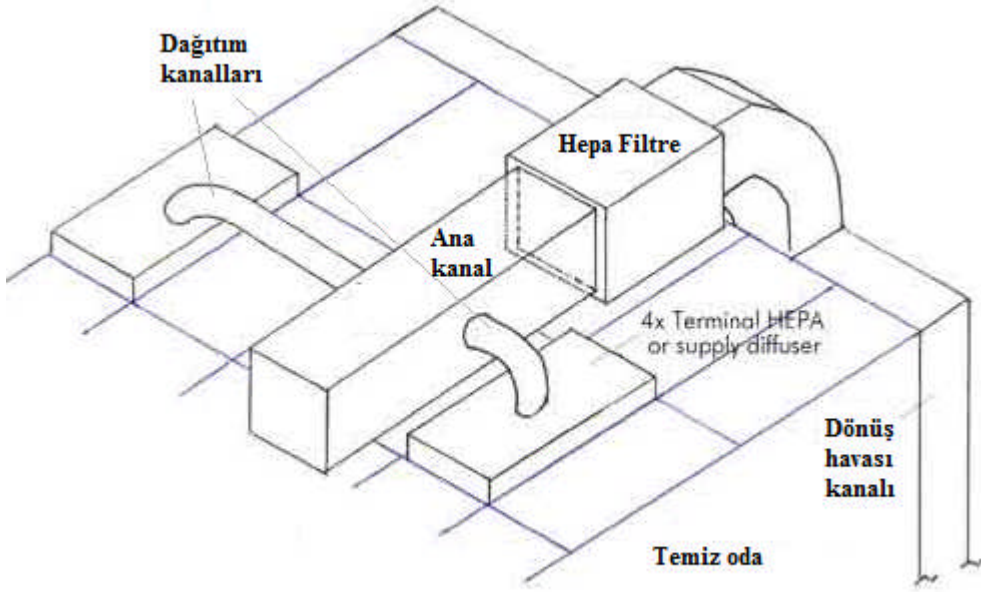


Şekil 2.1: Hastane poliklinik ve servis odaları iklimlendirme uygulaması

Hastane iklimlendirmesi, konfor iklimlendirmesinde önemsenmeyen bazı konuların titizlikle ele alınmasını gerektirir. Servislerin farklı sıcaklık ve nem gereksinimi, servisler arasındaki hava hareketinin basınç farkı yaratılarak önlenmesi, tedavi sürecinde ortaya çıkan mikroorganizmalar ve kimyasal artıkların havadan temizlenmesi ve duruma göre steril hava koşullarının sağlanması, kısaca hastalık ve tedavisi için uygun havanın verilmesi gerekir.

Hastane içindeki hava, toz vb. yanında mikroorganizmalarla kirlenmiş durumdadır. Taze hava, kirliliği azaltan bir faktördür. Havalandırma sistemi uygun projelendirilerek ve içeride pozitif basınç yaratılarak, dışarıdan filtre edilmemiş havanın girmesi önlenir. Dış hava içeriye göre daha temiz bir ortamdan alınmalıdır.

Ameliyathane odaları klima sisteminin en önemli görevi, oda içerisindeki partikül sayısını en aza indirmek, ameliyat edilen hastanın enfeksiyon kapmasını engellemek, hastanın ve ameliyat ekibinin ısı konforunu sağlamaktır.



Şekil 2.2: Temiz oda iklimlendirilmesine örnek uygulama

Hastane mimarisinde uzmanlaşmış mimar, hijyen konusunda ihtisas sahibi bir doktor, hastane yöneticisi ve mekanik tesisat proje sahibinin ortaklaşa yapacakları görüşmelerden sonra karara varılacak prensipler doğrultusunda mimari proje hazırlanmalıdır. İyi bir hastane iklimlendirme sistemi, uygun olmayan bir mimari projeye uygun olarak kesinlikle tatbik edilemez. Asma tavan yükseklikleri, şaft büyüklükleri ve yerleri, cihaz yerleşim mahalleri, hava kilitlerinin yerleri mutlaka uzman klima tesisat tasarımcısının tavsiyesi ve onayı ile tespit edilmelidir.

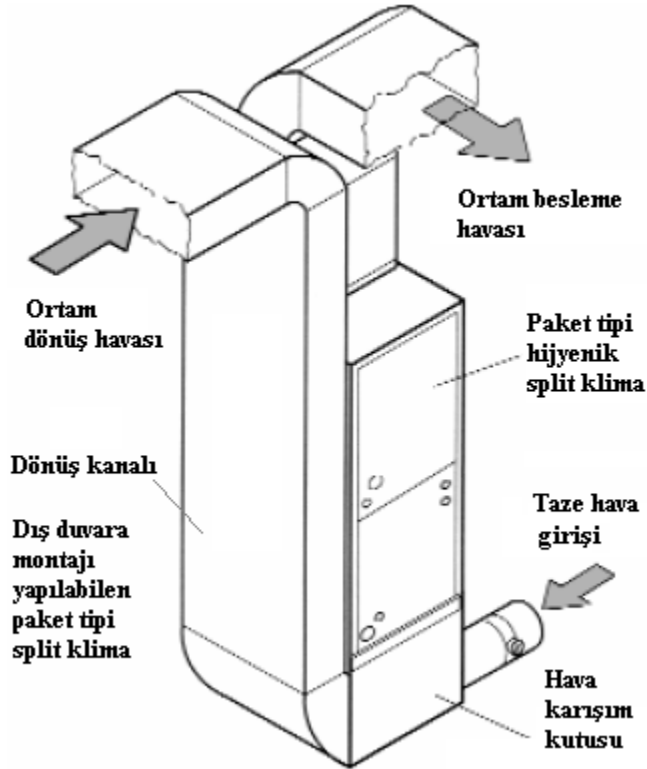
Ameliyathanenin yeri seçilirken ısı kayıp ve kazançlarını minimumda tutabilmek için bunlar binanın çekirdek bölümünde ve ara katlarda yer alacak şekilde planlanmalıdır ve ameliyathanelerin bulunduğu steril bölgede kesinlikle asansör öngörülmemelidir.

Temiz oda yoğun bakım üniteleri, ameliyathaneler ve hastane iklimlendirmesi, konfor iklimlendirmesinde önemsenmeyen bazı konuların titizlikle ele alınmasını gerektirir. Servislerin farklı sıcaklık ve nem gereksinimi, servisler arasındaki hava sirkülasyonunun basınç farkı yaratılarak önlenmesi, tedavi sürecinde ortaya çıkan mikroorganizmalar ve kimyasal artıkların havadan temizlenmesi ve duruma göre steril hava koşullarının sağlanması, kısaca hastalık ve tedavisi için uygun havanın verilmesi gerekir.



Resim 2.1: Temiz oda için özel üretim hepa filtreli merkezî santraller

Hastanelerde uygulanan iklimlendirme sistemleri, teşhis, tedavi ve diğer hizmet birimlerinde istenilen değişik sıcaklık ve nem konforunun sağlanması yanı sıra buralarda bulunan toz, koku, virüs, toksin, bakteri, anestezi gazları, kimyasal ve radyoaktif gazların ortamdaki arıtılmasına yönelik olmalıdır. İç hava kalitesinin büyük önem taşıdığı hastane ortamlarında hijyenik şartlarının sürekli olarak sağlanması, hastalar kadar hastane çalışanları için çok önemlidir.

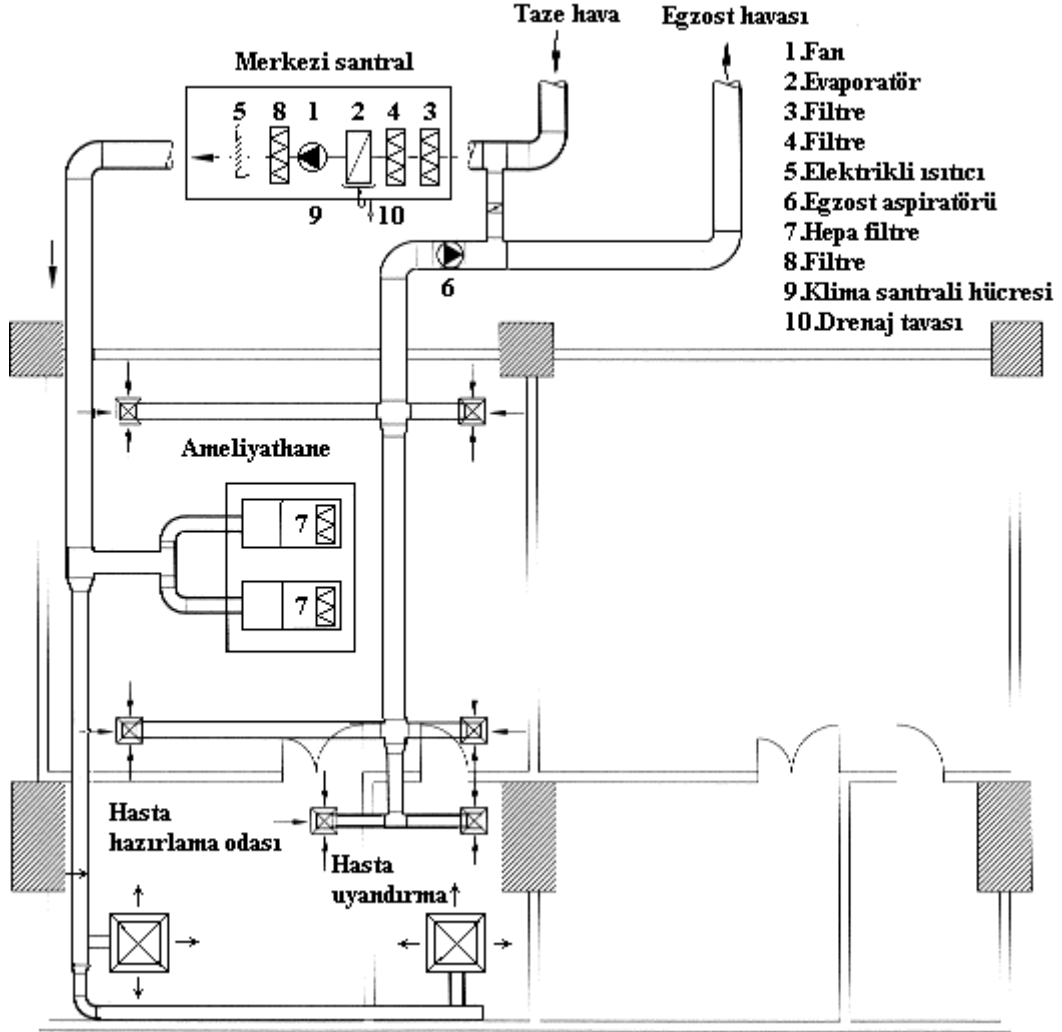


Şekil 2.3: Temiz oda iklimlendirilmesinde kullanılan paket sistem

Uygun olmayan hava koşulları, bakterilerin üremesine neden olur. Bazı bakteriler, bağıl nem fazla hava koşullarında daha uzun süre yaşarlar. Ameliyathanelerde ve temiz odalarda;

- Sıcaklık 20–24 °C arasında ayarlanabilmelidir.
- Bağıl nem minimum % 50, maksimum % 60 olmalıdır.
- Pozitif basınç % 15 fazla temiz hava vererek sağlanmalıdır.
- Kapılar sızdırmaz olmalı, duvar ve tavanlarda sızdırmazlık sağlanmalıdır. Mümkünse oda içinde pozitif basınç özel bir manometre ile izlenebilmelidir.

- Mahal içindeki nem ve sıcaklık ölçen cihazlar kolayca görünebilir bir yerde olmalıdır.
- Filtre verimi ameliyathane standartlarına uygun olmalıdır.



Şekil 2.4: Ameliyathane iklimlendirme projesi

2.2. Hijyenik Klima Santrallerinde Dört Temel Kural

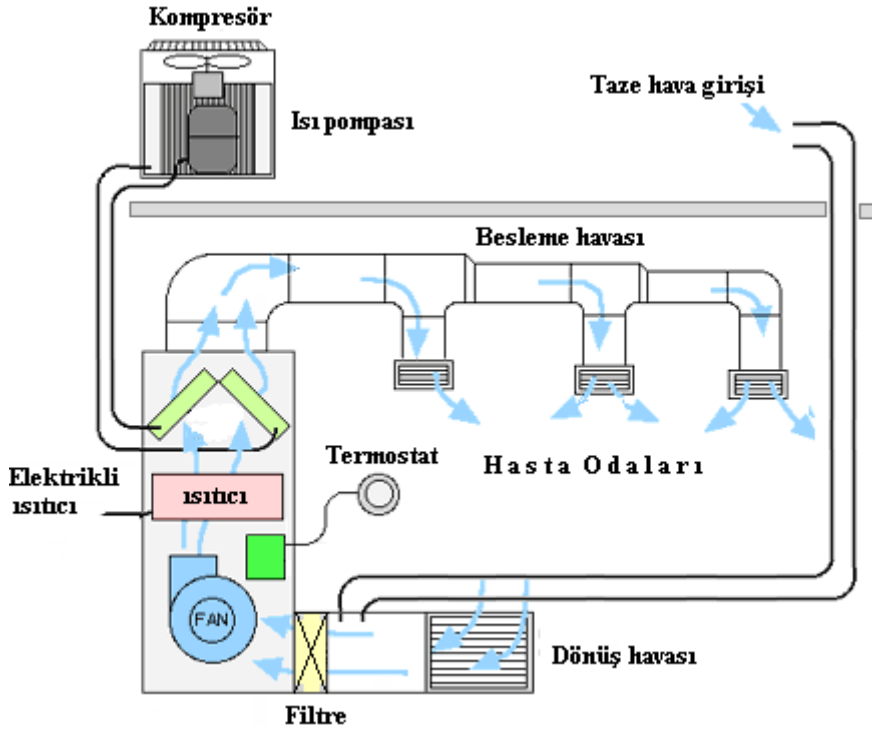
Hijyenik klima santrallerinin sahip olması gereken teknik ve yapısal özellikleri dört ana kural çerçevesinde toplamak mümkündür.

Bu ana kurallar:

- Santrale partikül ve mikro-organizma transferinin önlenmesi,
- Santralde partikül ve mikro-organizmanın birikmemesi,
- Santralde partikül ve mikro-organizmanın oluşmaması,
- Santralin rahatlıkla temizlenmesi veya dezenfekte edilebilmesidir.

Bu dört ana kural göz önüne alındığında, önerilen her hangi bir santralin ne kadar hijyenik şartlara uygun tasarlanıp üretildiği anlaşılabilir. Bu kurallar, santralin bütün hücre ve elemanları için geçerlidir.

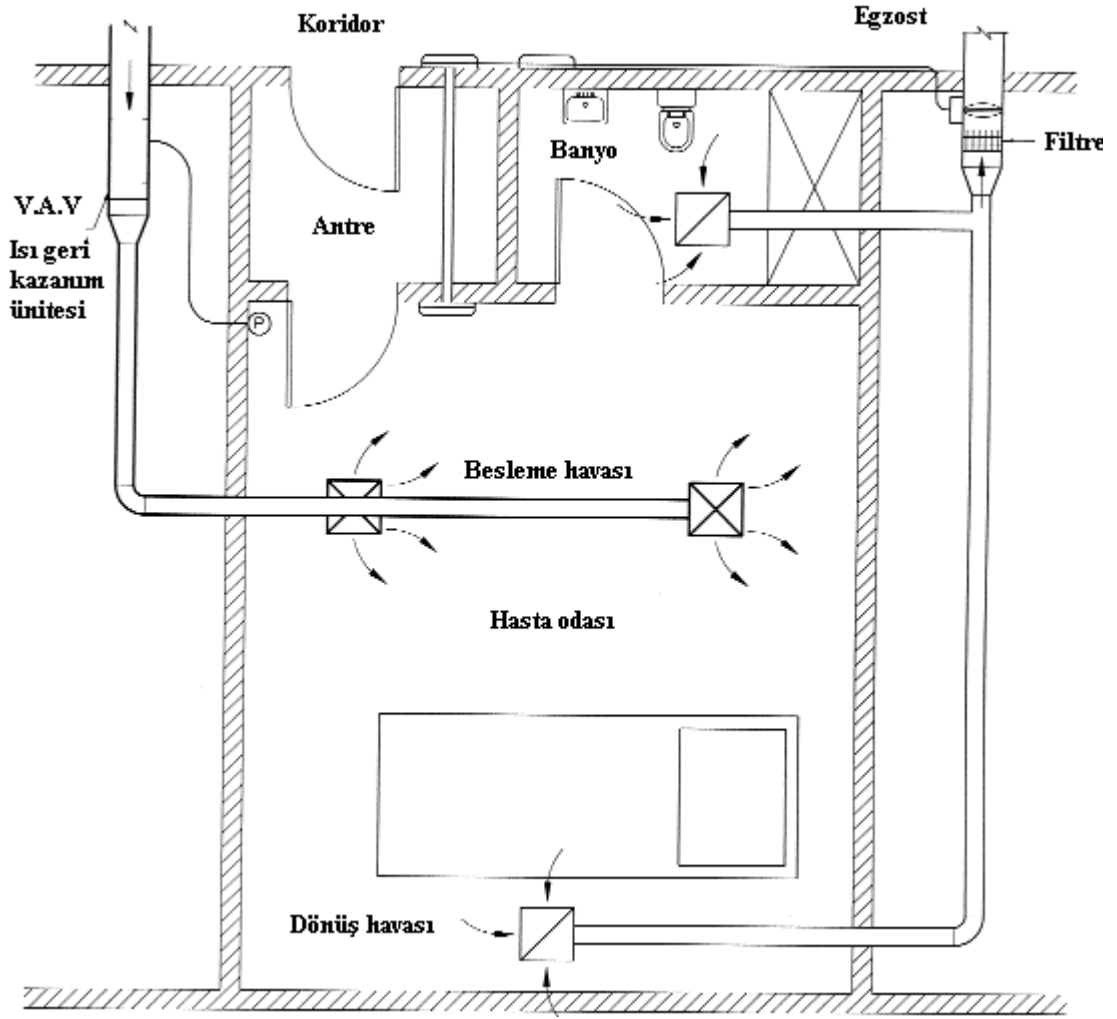
Ameliyathaneler gibi özel şartlara uygun hava gereksinimi olan alanların iklimlendirilmesi ihtisas isteyen özellikli bir konudur: Ameliyathane iklimlendirme sisteminin; doktor, hemşire, hasta sağlığı için gerekli taze hava, ısı, nem miktarı da sağlanmakla beraber, özellikle hastalık yapıcı toz, koku, virüs, toksin, bakteri, anestezi gazları vb. etmenlerin ortama girmesini ve yayılmasını da önlemesi gerekir.



Şekil 2.5: Hastane poliklinik iklimlendirme sistemi şematik gösterimi

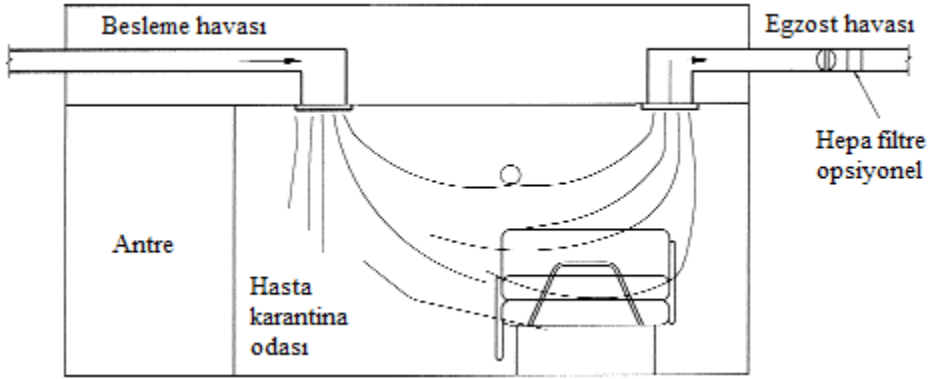
2.3. Temiz Oda İçin Klima Santrallerinde Hijyenik Kurallar

Temiz ortamlar ile ilgili çalışmaların sayısı oldukça fazladır. Ancak, temiz ortam havasını hazırlayan klima santralleri ile ilgili çalışmaların sayısı sınırlıdır. Santrallerde kullanılan malzemelerin sayısının ve tipinin çok fazla olması, hijyenik klima santral kavramını zorlaştırmaktadır. Santral kaseti, fan, nemlendirici, susturucu, elektrikli ısıtıcı, soğutucu serpantin, ısıtıcı serpantin vb. elemanların hijyenik özelliğe sahip olması başlı başına detaylar içermektedir.



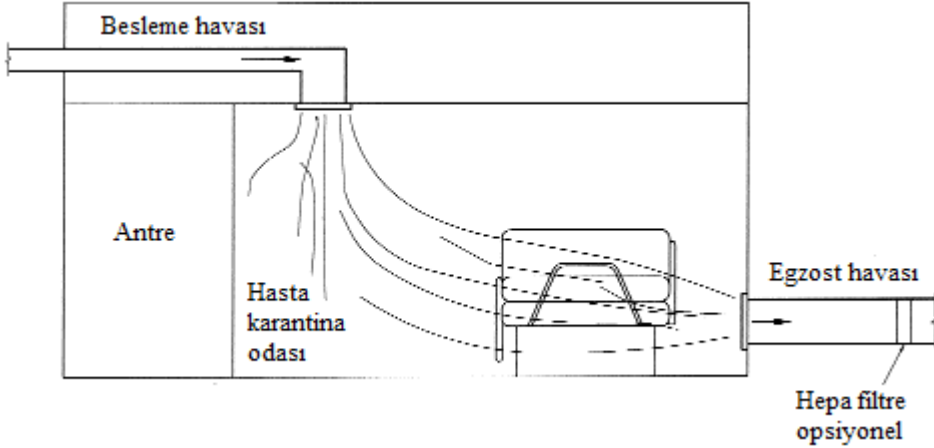
Şekil 2.6: Hastane temiz oda iklimlendirme projesi

Konfor klima ve havalandırma sistemleri, sıcaklık ve nem oranı değerlerine göre tasarlanmakta, cihaz seçimi sırasında ses seviyesi, güvenlik vb. konular göz önüne alınmaktadır. Hijyenik klima ve havalandırma sistemlerindeyse bu değerlere ek olarak ortamdaki partiküllerin çapı ve sayısı ve ayrıca mikro-organizma tipi ve sayısı da eklenmektedir. Temiz oda uygulamalarında; ortamdaki sıcaklık, nem oranı, mikro-organizma ve partikül sayısı temiz oda sınıfına göre belirlenen değer ve toleranslarda olması gerekmektedir. Bu tip uygulamalarda, kontrol edilmesi gereken parametrelerin sayısının fazla olması, sistemin tasarımını ve cihaz seçimini konfor klimasına nazaran daha karmaşık hâle getirmektedir.



Şekil 2.7: Tüm egzozu atmosfere atan karantina odası projesi

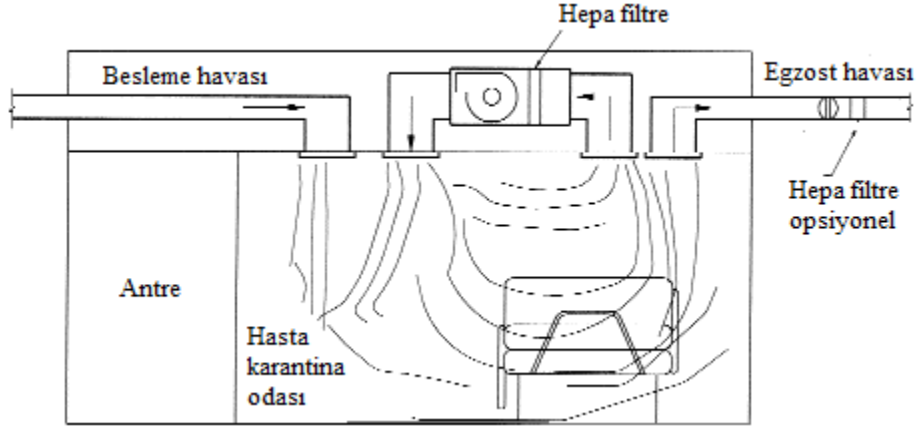
Temiz ortamlar ile ilgili çalışmaların sayısı oldukça fazladır. Ancak, temiz ortam havasını hazırlayan klima santralleri ile ilgili çalışmaların sayısı sınırlıdır. Santrallerde kullanılan malzemelerin sayısının ve tipinin çok fazla olması, hijyenik klima santral kavramını zorlaştırmaktadır. Santral kaseti, fan, nemlendirici, susturucu, elektrikli ısıtıcı, soğutucu serpantin, ısıtıcı serpantin vb. elemanların hijyenik özelliğe sahip olması başlı başına detaylar içermektedir.



Şekil 2.8: Duvardan egzozlu karantina odası projesi

Hijyenik klima santralleri ile ilgili en önemli standartlar, hastane klima ve havalandırma sistemi için hazırlanan DIN 1946 / 4 [2] standardıdır.

Hepa filtrelenmiş havanın resirkülasyonu oda içindeki havanın bir kanalla emilerek hepa filtreden geçirilmesi ve tekrar odaya verilmesi (Bakınız Şekil 2.9) şeklinde olabilir. Bu teknik aşağıdaki durumlarda kullanılabilir:



Şekil 2.9: Tekrar hepa filtreden geçirilen hastane karantina odası projesi

Eğer genel bir havalandırma sistemi yoksa; havalandırma sistemi yeterli hava değişimini sağlayamıyorsa, mevcut havalandırmaya veya basınç düzenlemesine dokunmadan hava temizleme miktarı artırılmak isteniyorsa bunlara dikkat edilmelidir.

Dış ortama atılan havanın, hepa filtreden geçirilmesi, hava korumalı odadan direkt olarak dışarıya atılıyorsa; çok gerekli değildir. Ek bir emniyet olarak kullanılabilir.

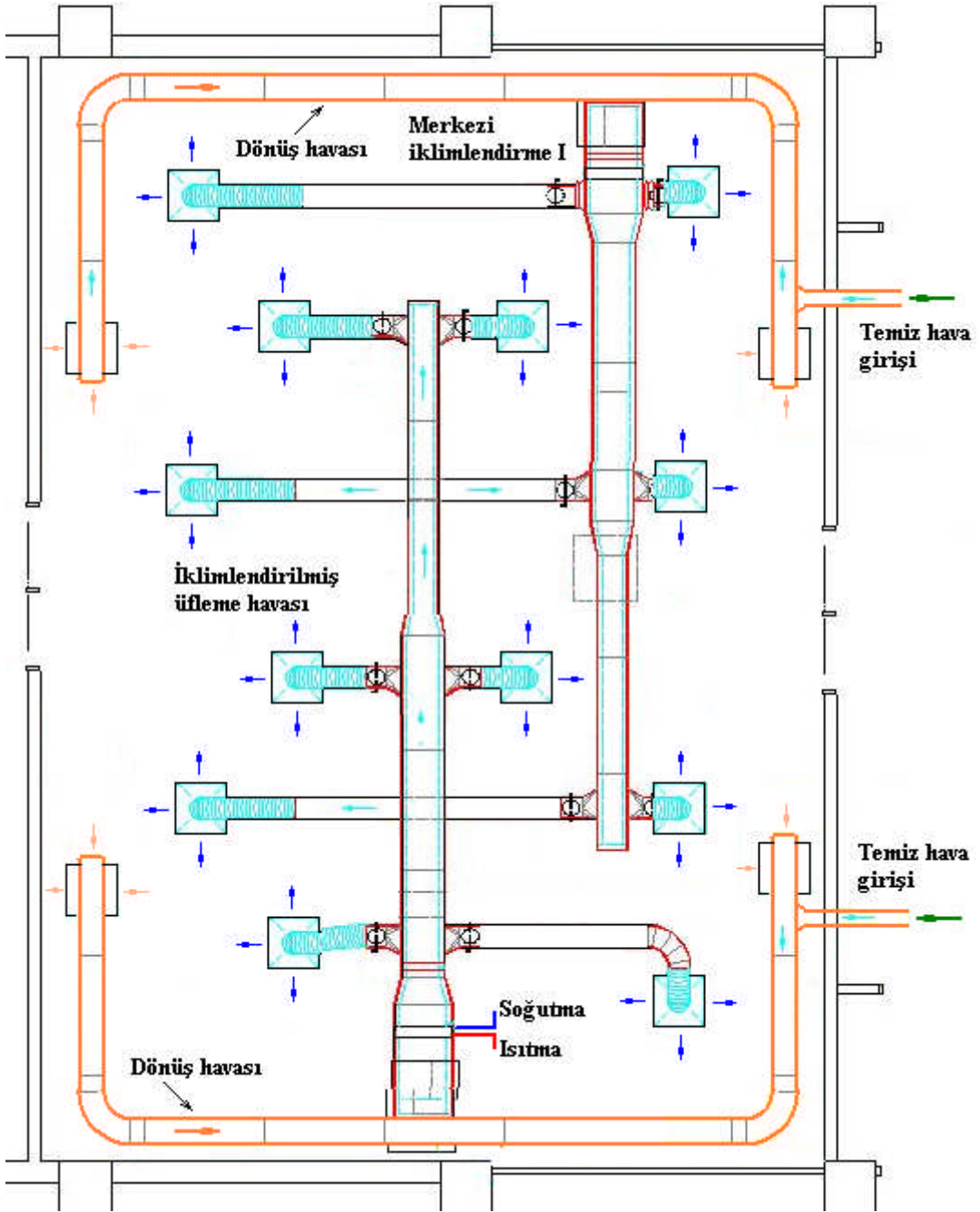
Atılan havanın tekrar sisteme emilme riski varsa kullanımı düşünülmelidir.

Montaj yapılırken filtre ve filtre çerçevelerinin arasındaki kaçakları engelleyecek şekilde olmalıdır.

Hijyenik klima santralleri ile ilgili en önemli standartlar, hastane klima ve havalandırma sistemi için hazırlanan DIN 1946 / 4 [2] standardıdır. Bu standarda uygun olarak kullanılacak filtreler şu standartlardardır taşımalıdır.

- Ön filtreler (kaba filtreler EU1-EU4)
- Hassas filtreler (EU5-EU9)
- Mutlak veya hepa filtreler (EU10-EU13)
- Ultra filtreler (EU14)

İyi bir hastane iklimlendirme sistemi, uygun olmayan bir mimari projeye uygun olarak kesinlikle tatbik edilemez. Asma tavan yükseklikleri, şaft büyüklükleri ve yerleri, cihaz yerleşim mahalleri, hava kilitlerinin yerleri mutlaka uzman klima tesisat tasarımcısının tavsiyesi ve onayı ile tespit edilmelidir.



Şekil 2.10: İki bağımsız santralle iklimlendirmenin gerçekleştirildiği poliklinik projesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Altı birim odadan oluşan split kanallı hastane poliklinik iklimlendirme projesinin ön tasarımını yapıp sonra projeyi çiziniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim yapacağınız kâğıdı resim masasına sabitleyiniz.➤ Proje hesaplamaları için hesap makinesi ve taslak çizimler için müsvedde kâğıt bulundurunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğü giyiniz.➤ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz.➤ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz.➤ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim araç gereçlerini metotlarına uygun olarak kullanınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Geometrik şekiller için uygun çizim takımlarını belirleyiniz.➤ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol ediniz. Çizim araç ve gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu yansıtacaktır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Verilerin değerlendiriliniz.➤ Hastane ortamı iklimlendirme projesi ile ilgili bilgilere, proje uygulama esaslarına dikkat ediniz.➤ Bir merkezi iklimlendirme sisteminden beslenen 6 birim oda olduğuna dikkat ediniz.➤ Zorunlu Taze hava beslemesini dikkate alınız.➤ Besleme kanalı ve dönüş kanalı uygulamalarına dikkat ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Tasarı projeyi hastane ortamı uygulama esaslarını dikkate alarak oluşturunuz.➤ Projeyi çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Altı birim odadan oluşan split kanallı hastane poliklinik iklimlendirme projesinin ön tasarımını yapıp sonra proje çizimini yapınız.

Tekniğine uygun olarak, iklimlendirme dönüş havası kanal kesitini hesaplayıp, tasarı kanal projesini çizebileceksiniz.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenin davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (x) işareti koyarak kontrol ediniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	İş önlüğü giydiniz mi?		
2.	Çizim masanızı temizlediniz mi?		
3.	Çizim araç gereçlerinizi eksiksiz hazırladınız mı?		
4.	Resim kâğıdını masaya tekniğine uygun olarak sabitlediniz mi?		
5.	Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullandınız mı?		
6.	Uygulamaya ait verileri doğru ve yerinde kullanabildiniz mi?		
7.	Proje çizimi öncesi iklimlendirme projesinin ön tasarımını yapabildiniz mi?		
8.	Poliklinik iklimlendirme projesini hastane iklimlendirme esaslarını dikkate alarak çizebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz, kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikleriniz araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz. Cevaplarınız arasında “**Hayır**” yoksa bir sonraki öğrenme faaliyetine geçebilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi ameliyathane odaları iklimlendirme sisteminin en önemli önceliği olmalıdır?
 - A) Oda içerisindeki partikül sayısını en aza indirmek
 - B) Hastanın enfeksiyon kapmasını önlemek
 - C) Odanın konforunu sağlamak
 - D) Isı kayıplarını en aza indirmek
2. Aşağıdakilerden hangisi hastane iklimlendirme sistemi uygulama esaslarındandır?
 - A) Hastaya yönlenebilecek direkt hava akımlarından kaçınılmamalıdır.
 - B) Havanın akış biçiminin etkinliğiyle ilgili bir karışım faktörü kullanılır.
 - C) Bir kez kullanılıp atılabilir ön filtreler kullanılır.
 - D) Özel hijyen sağlamak amacıyla özel hepa filtre kullanılır.
3. Aşağıdakilerden hangisi klasik uygulamaların dışında hastane temiz oda iklimlendirme sisteminde özel uygulama olarak karşımıza **çıkamaz?**
 - A) Oda pozitif hava basıncı
 - B) Taze hava ihtiyacı diğer uygulamalara göre çok daha yüksek olmaması
 - C) Hijyen en önemli unsur olarak karşımıza çıkması
 - D) Oda içindeki hava hızı ve yönü
4. Aşağıdakilerden hangisi hastane temiz oda iklimlendirme filtre sisteminde **kullanılmamalıdır?**
 - A) Ön filtreler (Kaba filtreler)
 - B) Hassas filtreler
 - C) Hepa filtreler
 - D) Susturucu Tip filtreler
5. Aşağıdakilerden hangisi hastane iklimlendirme projesi için doğru ifadedir?
 - A) İyi bir hastane iklimlendirme sistemi, uygun olmayan bir mimari projeye de tatbik edilebilir.
 - B) İklimlendirme projeleri mimari proje üzerinde tek çizgi ile gösterilir.
 - C) Genel olarak hava değişimi birinci ölçüt olarak ele alınmalıdır.
 - D) Kanallar muhakkak sızdırmazlık testi yapılarak monte edilmelidir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

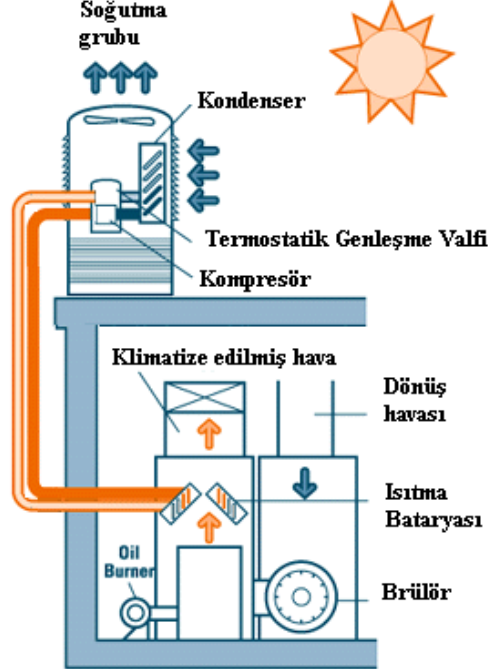
AMAÇ

Gerekli araç gereç ve donanımı kullanarak alışveriş merkezleri için İklimlendirme projesi çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan küçük, orta ve büyük ölçekli düğün salonlarının iklimlendirme sistemlerini inceleyiniz. Bu konuda servis veya müteahhit olarak hizmet veren yetkililerden sisteme ait bilgileri alınız.
- Çevrenizde bulunan düğün salonlarının iklimlendirmesine yönelik uygulamaları gözlemleyerek okulda arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. DÜĞÜN SALONU KLİMA PROJESİ



Şekil 3.1: İklimlendirme sistem şeması

Düğün salonları genellikle yüksek tavanlıdır ve esas olarak tek büyük hacimden oluşurlar. Kullanımları sürekli değil, periyodiktir. Tasarım bu kısa süreli yoğun kullanıma göre yapılır. Bu dönemde insan yoğunluğu çok fazladır.

Düğün salonları, iklimlendirme projeleri itibarıyla 2 veya 3'e bölünebilir. Her bir bölüm bağımsız santrallere bağlı olmalı ve ayrı ayrı iklimlendirilebilmelidir. Salona bitişik diğer bekleme ve makyaj odalarının da ayrı iklimlendirilmesi uygundur.

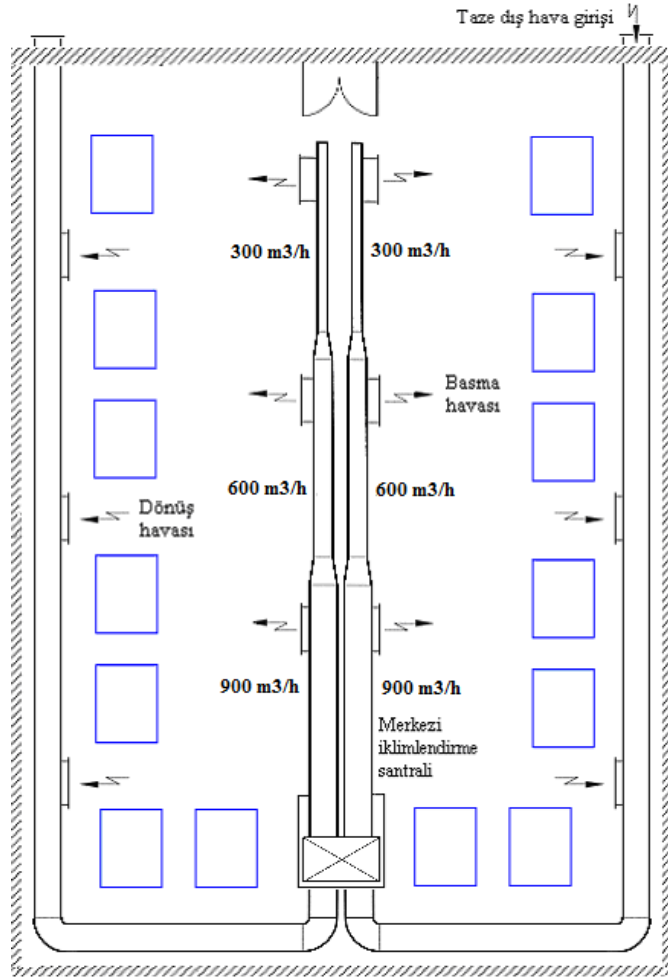
Düğün yapılan salonların gerektiğinde, özellikle mevsim geçişlerinde % 100 dış hava ile çalışmasına uygun bir tasarım yapılmalıdır.

Düğün salonlarında kanal tasarımı yapılırken özellikle dans pisti ve oturma alanları yerleşim planı göz önünde bulundurulmalı, insanların toplu ve hareket hâlinde olduğu dans pisti üzerinde yüksek miktarda taze hava ihtiyacı dikkate alınmalıdır.

3.1. Düğün Salonları İklimlendirme Projeleri

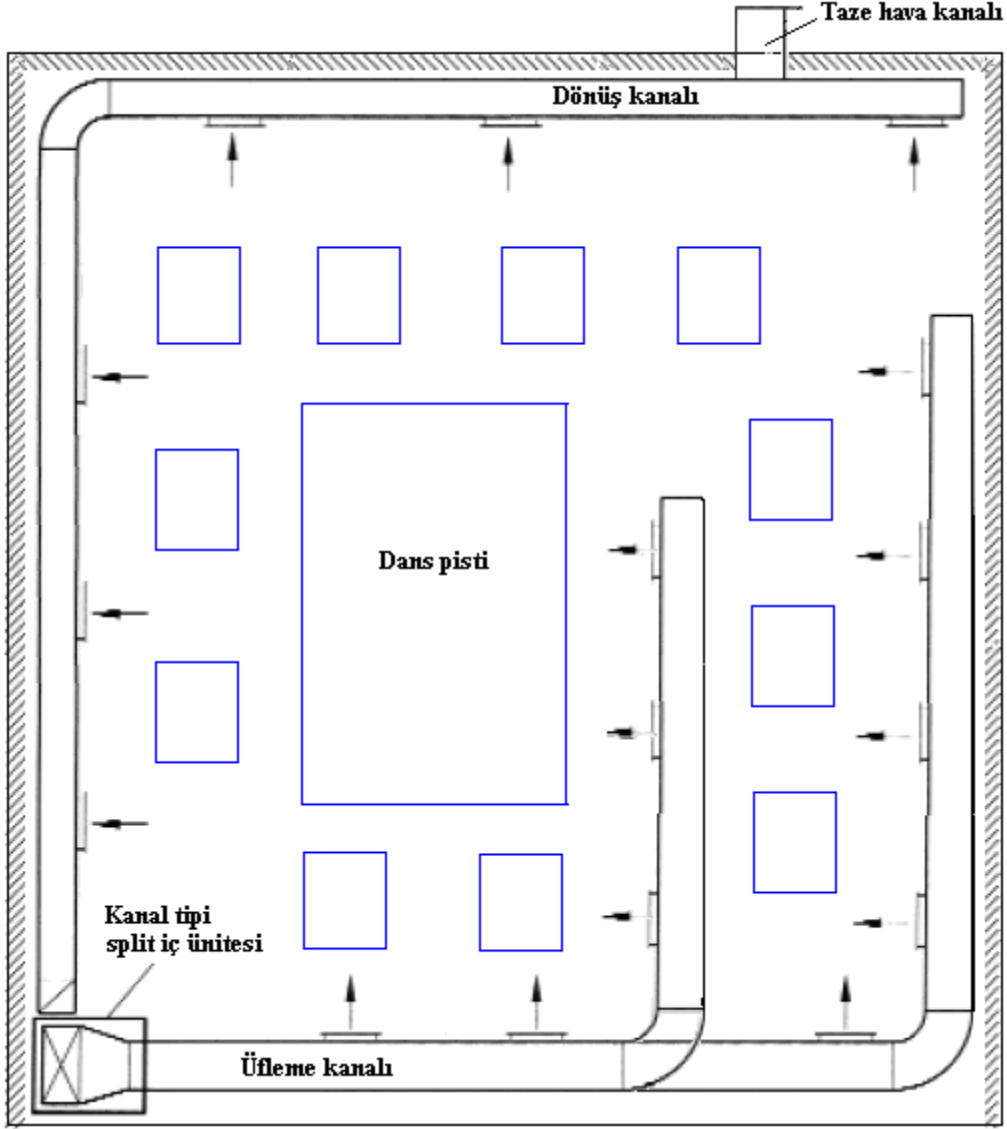
Düğün salonları, iklimlendirme projeleri itibarıyla 2 veya 3'e bölünebilir. Her bir bölüm bağımsız santrallere bağlı olmalı ve ayrı ayrı iklimlendirilebilmelidir.

Salona bitişik diğer bekleme ve makyaj odalarının da ayrı iklimlendirilmesi uygundur.



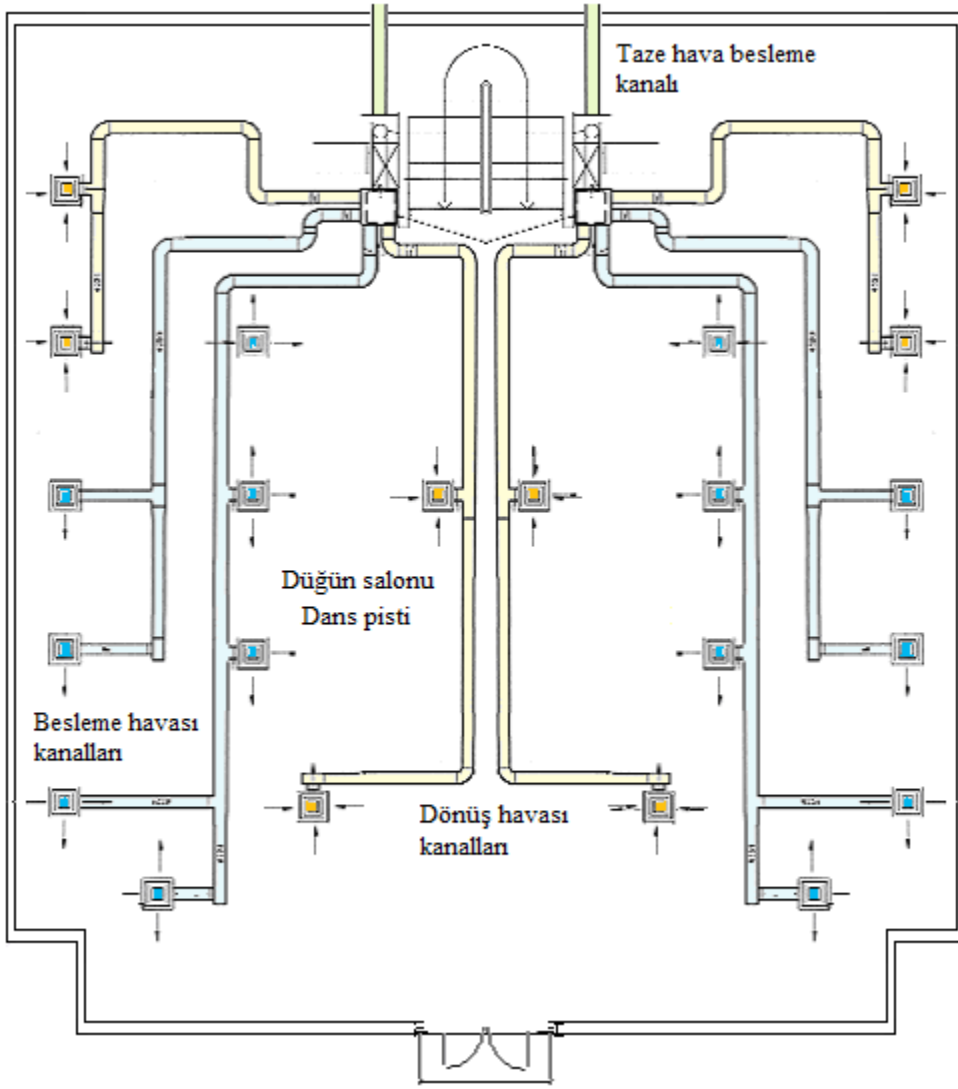
Şekil 3.2: İki bağımsız iklimlendirme santralini kullandığı düğün salonu projesi

Düğün yapılan salonların gerektiğinde, özellikle mevsim geçişlerinde % 100 dış hava ile çalışmasına uygun bir tasarım yapılmalıdır. Çünkü mevsim geçişlerinde merkezî santralde sadece fan devreye alınarak iklimlendirme sağlanabilir. Dolayısıyla konfordan ödün vermeksizin ciddi anlamda enerji tasarrufu sağlanmış olacaktır.

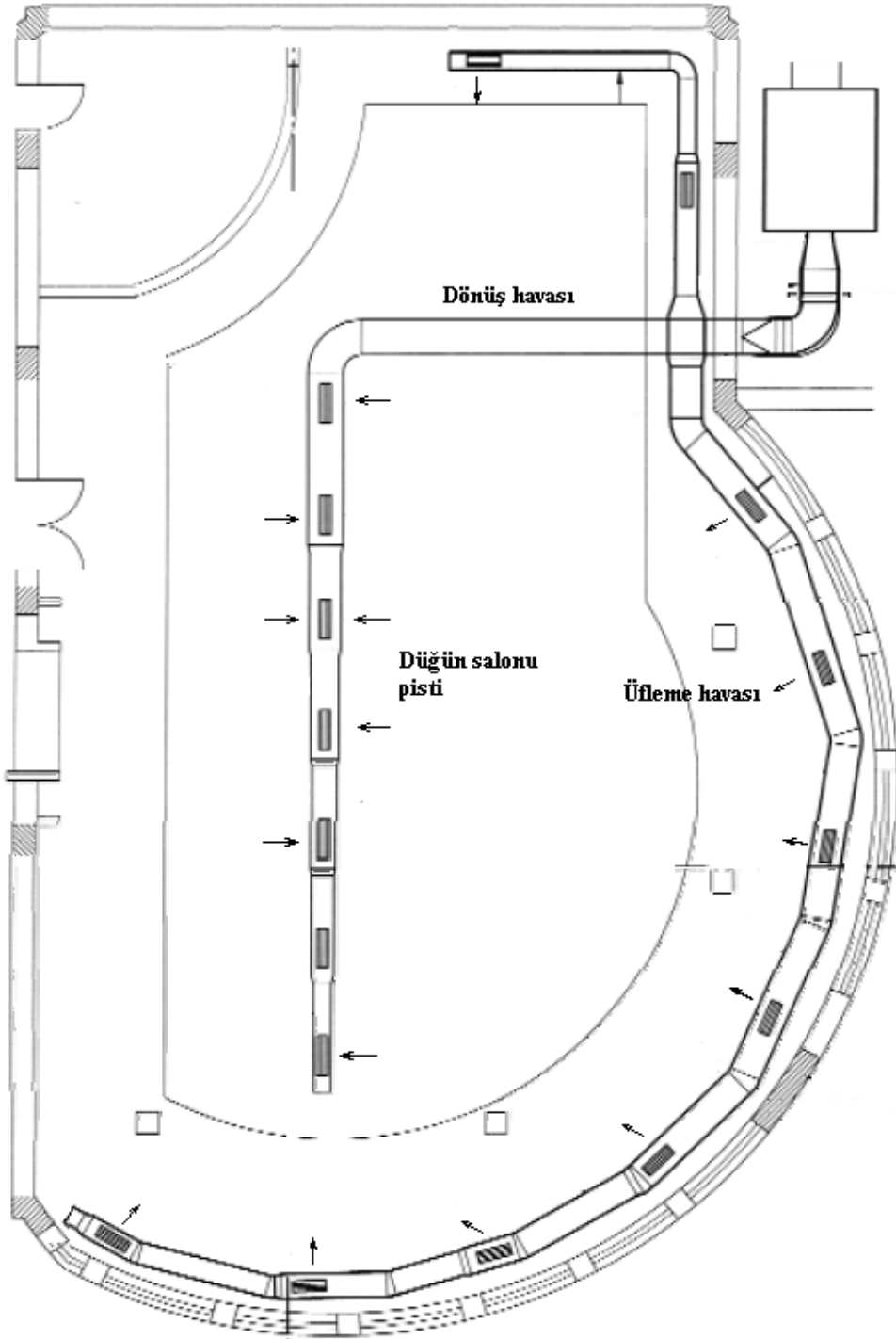


Şekil 3.3: Merkezî iklimlendirme santralinin kullanıldığı küçük ölçekli düğün salonu projesi

Düğün salonlarında kanal tasarımı yapılırken özellikle dans pisti ve oturma alanları yerleşim planı göz önünde bulundurulmalı, insanların toplu ve hareket hâlinde olduğu dans pisti üzerinde yüksek miktarda taze hava ihtiyacı dikkate alınmalıdır.



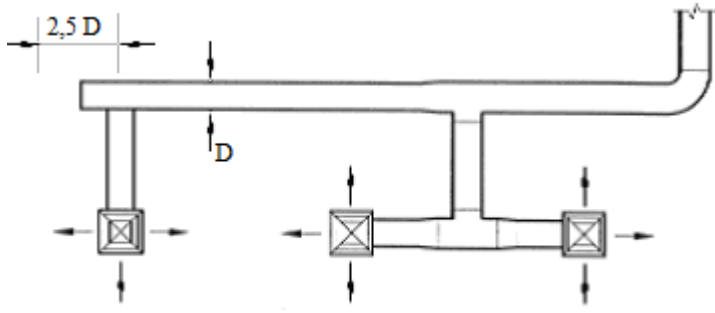
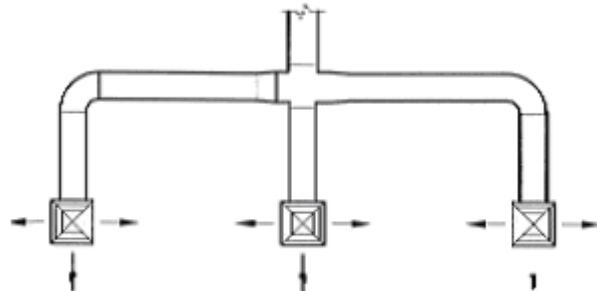
Şekil 3.4: İki ayrı ve birbirinden bağımsız merkezî iklimlendirme santraliyle desteklenen büyük ölçekli düğün salonu iklimlendirme projesi



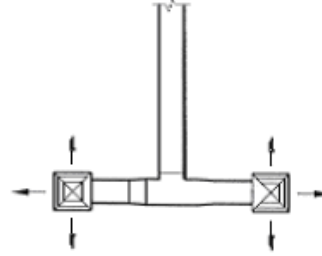
Şekil 3.5: Tek Merkezi santralle iklimlendirmenin yapıldığı düğün salonu

UYGULAMA FAALİYETİ

Düğün salonu iklimlendirilmesinde kullanılan kanal uygulamaları ve proje çizimi

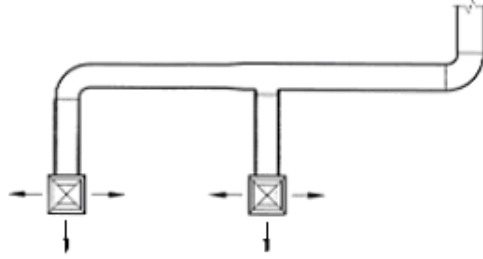
İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Çizim yapacağınız kâğıdı resim masasına sabitleyiniz.</p>	<p>➤ İş önlüğü giyiniz.</p> <p>➤ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz.</p> <p>➤ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz.</p> <p>➤ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz.</p>
<p>➤ Örnek, kanal bağlantılarını ve kanal uygulamalarını inceleyiniz.</p>	<p>➤ Kanal uygulamasını kanal sonunda basınç düşümü ve gerekli havanın menfezden atılmasını sağlamak amacıyla körlenmiş kanal parçası uzunluğu boru çapından 2,5 kat uzun bırakılmalıdır</p>  <p>Doğru uygulama</p> <p>➤ Kanal uygulamasında ana kanaldan hat almada kullanılan parçaların bağlantısı basınç düşümüne neden olmamalı ve eşit hava dağılımı sağlanmalıdır.</p>  <p>Yanlış uygulama</p>

- Bir önceki uygulamaya alternatif daha iyi çözüm ve doğru ana kanaldan hat alma uygulamasına dikkat ediniz.



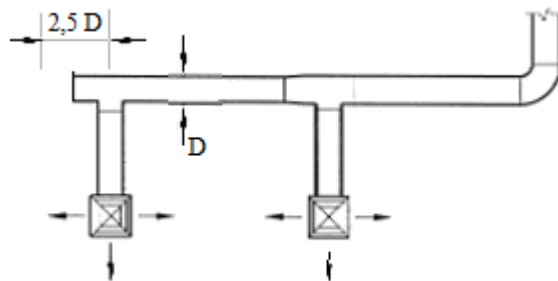
Daha iyi çözüm

- Aşağıdaki uygulamada kanal sonu doğrudan 90° açıyla menfeze bağlanmıştır. Dolayısıyla bu uygulamada havanın menfezlerden eşit olarak akıtılması sağlanamaz.



Yanlış uygulama

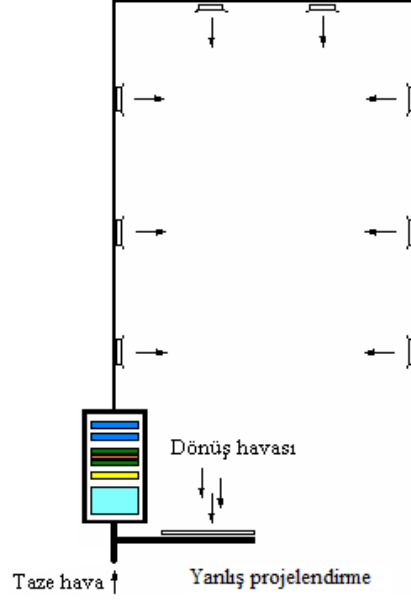
- Kanal uygulamasında kanal sonunda basınç düşümü ve gerekli havanın menfezlerden eşit olarak akıtılmasını sağlamak amacıyla körlenen kanal parçası uzunluğu boru çapından 2,5 kat uzun bırakılmalıdır. Böylece doğru uygulama yapılmış olur.



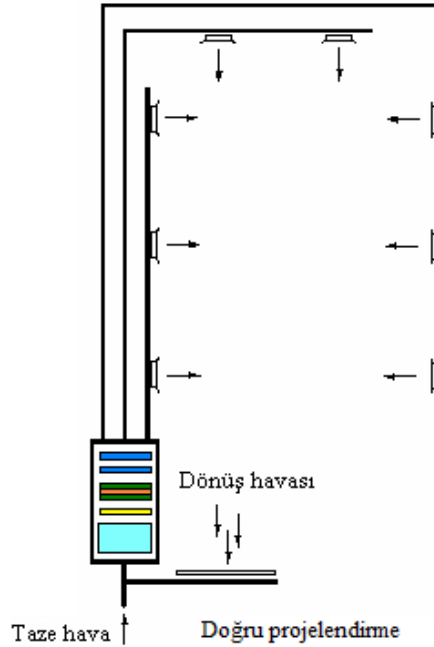
Doğru uygulama

➤ Edindiğiniz bilgi ve becerilerinizden istifade ederek yukarıda ve yanda verilen kanal uygulamalarını da dikkate alarak uygun bir mimari proje üzerine düğün salonu tasarı projenizi çiziniz.

➤ Eşit hava akışının dağılmadığı kanal projesi uygulaması



➤ Eşit hava akışının dağıldığı doğru uygulama



KONTROL LİSTESİ

Düğün salonu iklimlendirilmesinde kullanılan hava kanalı uygulamaları ve proje çizimini yapınız.

Tekniğine uygun olarak, düğün salonu iklimlendirilmesinde tasarımı yapıp mimari proje üzerine iklimlendirme projesi çizebileceksiniz.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenin davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (x) işareti koyarak kontrol ediniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	İş önlüğü giydiniz mi?		
2.	Çizim masanızı temizlediniz mi?		
3.	Çizim araç gereçlerinizi eksiksiz hazırladınız mı?		
4.	Resim kâğıdını masaya tekniğine uygun olarak sabitlediniz mi?		
5.	Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullandınız mı?		
6.	Uygulamaya ait verileri doğru ve yerinde kullanabildiniz mi?		
7.	Proje çizimi öncesi iklimlendirme projesinin ön tasarımını yapabildiniz mi?		
8.	Düğün salonu iklimlendirme projesini uygulama esaslarını dikkate alarak çizebildiniz mi?		

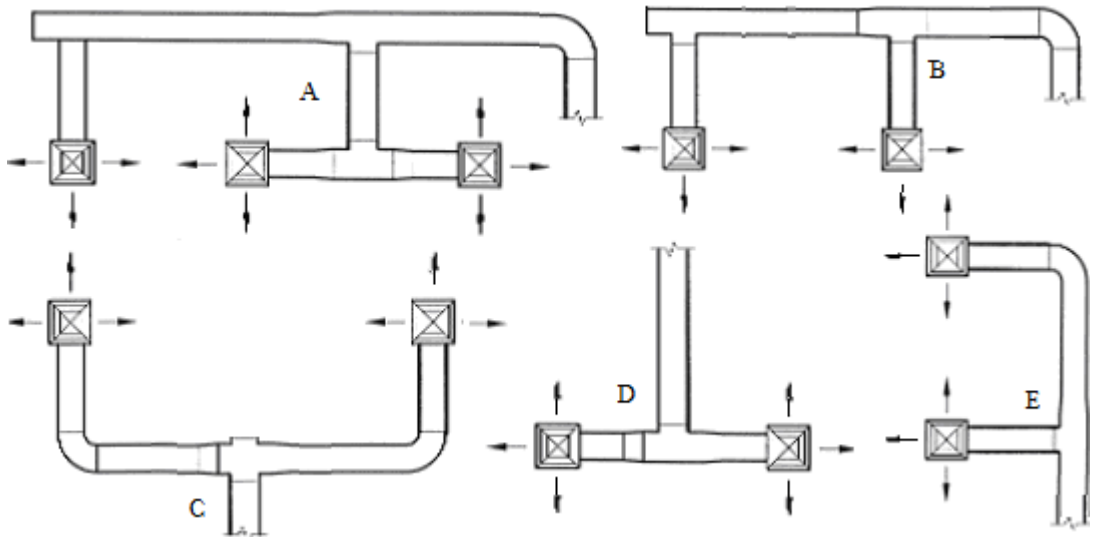
DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz, kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikleriniz araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz. Cevaplarınız arasında “**Hayır**” yoksa bir sonraki öğrenme faaliyetine geçebilirsiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

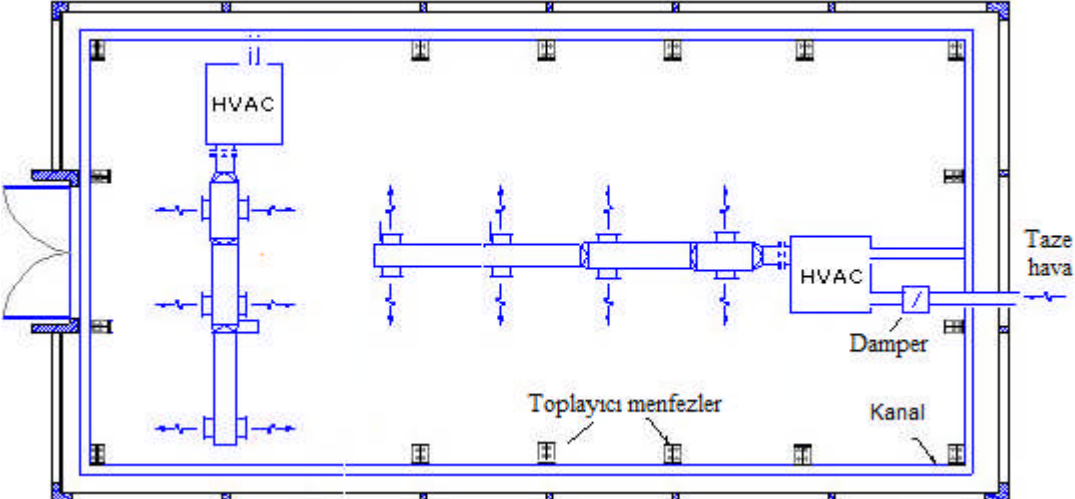
Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Aşağıdakilerden hangisi düğün salonlarının iklimlendirme sisteminin en önemli önceliği olmalıdır?
 - Konfor şartlarını yerine getirmesi
 - Taze temiz hava ihtiyacını gerektiğinde % 100 karşılaması
 - Difüzörlerdeki hava hızları ayarlanabilmesi
 - Isı kayıplarını en aza indirmesi
- Aşağıdakilerden hangisi düğün salonu iklimlendirme sistemi uygulama esaslarından **değildir**?
 - Kişi yönlenebilecek direkt hava akımlarından kaçınılmalıdır.
 - Havanın akış biçiminin etkinliğiyle ilgili bir karışım faktörü önemli değildir.
 - Bir kez kullanılıp atılabilir ön filtrelerin kullanılmalıdır.
 - Özel hijyen sağlamak amacıyla özel hepa filtre kullanılmalıdır.
- Aşağıdakilerden hangisi klasik uygulamaların dışında düğün salonu iklimlendirme sistemine özel uygulama olarak karşımıza **çıkamaz**?
 - Salon içindeki hava hızı ve yönü
 - Taze hava ihtiyacı diğer uygulamalara göre çok daha yüksek olması
 - Salon hava basıncı
 - İklimlendirme projelerinde en fazla ısı yükü olduğu düğün pist alanının dikkate alınmaması
- Aşağıdakilerden hangisi iklimlendirme sistemine ait yanlış kanal uygulamasıdır?



MODÜL DEĞERLENDİRME

Oniki birim bağımsız odadan (300 m²) oluşan aynı kanala bağlı iki bağımsız iklimlendirme sisteminin kullanıldığı kanallı tip hastane / poliklinik iklimlendirme projesini çiziniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
 <p>Örnek proje</p>	
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim yapacağınız kâğıdı resim masasına sabitleyiniz.➤ Proje hesaplamaları için hesap makinesi ve taslak çizimler için müsvedde kâğıt bulundurunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim ortamınızın (resim masası) temizliğini kontrol ediniz.➤ İş güvenliği tedbirlerini göz önünde bulundurunuz.➤ Bant kullanarak T cetveli yardımıyla kâğıdınızı resim masasına sabitleyiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Çizim araç gereçlerini metotlarına uygun olarak kullanınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Geometrik şekiller için uygun çizim takımlarını belirleyiniz.➤ Çizim araç ve gereçlerinizi kontrol ediniz. Çizim araç ve gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu yansıtacaktır.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verileri değerlendiriliniz. ➤ Bölgenizde / şehrinizde bulunan hastane - poliklinik iklimlendirme uygulamalarını inceleyerek 12 birim oda için ölçekli taslak mimari projenizi çiziniz. ➤ Taslak mimari üzerine birbirinden bağımsız 2 adet kanallı tip iklimlendirme projesini çiziniz. Çizimde iklimlendirme projesinde olan tüm ayrıntılara yer veriniz. (Santral, kanallar, taze hava besleme kanalı, gidiş ve dönüş menfezleri vb.) ➤ Hastane ortamı iklimlendirme projesi ile ilgili bilgilere, proje uygulama esaslarına dikkat ediniz. ➤ İki ayrı merkezi iklimlendirme sisteminden beslenen 12 birim oda olduğuna dikkat ediniz. ➤ Zorunlu taze hava beslemesini dikkate alınız. ➤ Besleme kanalı ve dönüş kanalı uygulamalarına dikkat ediniz. ➤ Tekniğine uygun olarak, iklimlendirme dönüş havası kanal kesitini hesaplayınız. ➤ Yukarıdaki örnek uygulamaları dikkate alarak gerekli hava debilerini ve buna uygun kanal kesitlerini hesaplayınız. ➤ Havalandırma sistemi uygun projelendirilerek, içeride pozitif basınç yaratılarak, dışarıdan filtre edilmemiş havanın girmesi önlenir. Dış hava içeriye göre daha temiz bir ortamdan alınmalıdır 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tasarı projeyi hastane / poliklinik birimlerini uygulama esaslarını dikkate alarak oluşturunuz. ➤ Hava hızlarını tayin için çeşitli cetvel, katalog, broşür vb. kullanabilirsiniz. ➤ 300 m2 toplan alanı bulunan poliklinik için gerekli hava miktarını internet ortamından araştırınız. ➤ 300 m2 toplan alan için poliklinik birimlerini hastane projelerinden veya internet ortamından yararlanarak bulunuz. ➤ Birim santral için gerekli hava debisini hesaplayınız. ➤ Kanal tasarımı konusunda besleme ve dönüş havası menfezleri için örnek projeleri inceleyiniz. ➤ Kanal kesit hesabı için çeşitli cetvel, katalog, broşür vb. kullanarak eriştiğini bilgiyle hesap yöntemi sonuçlarını karşılaştırınız. ➤ Projeyi çiziniz.
---	---

KONTROL LİSTESİ

Oniki birim odadan oluşan kanallı hastane poliklinik iklimlendirme projesinin ön tasarımını yapıp sonra proje çizimini yapınız.

Tekniğine uygun olarak, iklimlendirme dönüş havası kanal kesitini hesaplayıp, tasarı kanal projesini çiziniz.

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenin davranışlardan kazandığınız becerileri “**Evet**” ve “**Hayır**” kutucuklarına (x) işareti koyarak kontrol ediniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1.	İş önlüğü giydiniz mi?		
2.	Çizim masanızı temizlediniz mi?		
3.	Çizim araç gereçlerinizi eksiksiz hazırladınız mı?		
4.	Resim kâğıdını masaya tekniğine uygun olarak sabitlediniz mi?		
5.	Çizim araç ve gereçlerini metotlarına uygun olarak kullandınız mı?		
6.	Uygulamaya ait verileri doğru ve yerinde kullanabildiniz mi?		
7.	Oniki birimden oluşan taslak mimari proje oluşturabildiniz mi?		
8.	Proje için uygun santral gücünü katalogtan seçebildiniz mi?		
9.	Proje çizimi öncesi iklimlendirme projesinin ön tasarımını yapabildiniz mi?		
10.	Projeye uygun kanal tipi, boyları ve kesitlerini hesaplayabildiniz mi?		
11.	Poliklinik iklimlendirme projesini hastane iklimlendirme esaslarını dikkate alarak çizebildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz, kendinizi yeterli görmüyorsanız ilgili öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikleriniz araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	D
3.	E
4.	E

ÖĞRENME FAALİYET-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	A
2.	A
3.	B
4.	C
5.	A

ÖĞRENME FAALİYET-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	B
3.	D
4.	E

KAYNAKÇA

- Klima Sistemleri,
- Temiz odalar ve Hastaneler,
- Havalandırma Kanal Konstrüksiyonu,
- Havalandırma Kanallarında Gürültü Kontrolü,
- Isı Kazancı Hesabı,
- Kanal Pratik Notları,
- Örnek Projeler,
- Paket Tip Örnek Projeler,
- Sistem Seçimi,
- Erkut Beşer, Moghtada Mobedi, Levent Şenol, **Hijyenik Klima Santral Kavramı**, TESKON, İzmir, 2001.
- Moghtada Mobedi, **Klima Santral Kasetlerinin Değerlendirilmesi**, **Enerji Teknolojileri ve Mekanik Tesisat Dergisi**, Şubat, 2001.