

Sabit Debili %100 Taze Havalı Primer Havalandırma Santralı Kontrol Sistemi

Sistem; ısıtıcı serpantin, taze hava ve egzoz havası damperleri ile aspiratör ve vantilatörden oluşmaktadır. Sistem %100 Taze Havalı ısıtıcı ünitesi bulunan havalandırma santralidir. Santral merkezi olarak hizmet ettiği teknik mahalleri havalandırmak ve sıcaklığını konfor şartlarına ulaştırmak için hizmet verecektir.

Sistemi oluşturan ekipmanlar;
 on/off damper servomotoru,
 filtre kirlendi alarmı için fark basınç anahtarı,
 ısıtıcı serpantin iki yönlü vana ve oransal servomotoru,
 donma termostatu (manuel resetli),
 vantilasyon ünitesi,
 aspirasyon ünitesi,
 kayış koptu
 arıza bilgileri için fark basınç anahtarı,
 üfleme ve emiş havası sıcaklık hissedicilerinden oluşmaktadır.

Sistem start komutu aktif değilken;

- vantilatör ve aspiratör OFF konumunda,
- taze hava ve egzoz havası damperleri tam kapalı (%0),
- ısıtıcı vanası tam kapalı (%0) pozisyonundadır.

Yaz Çalışması (Normal Çalışma) Modu: ($T_{dış} > 24 \text{ °C}$)

sistem start komutu verildiğinde;
 -termik bilgisi normal ise Aspiratör ve Vantilatör çalışmaya başlar
 -taze hava ve egzoz damper motorları tam açar yaz sezonu boyunca sadece havalandırma yapılır.

Geçiş Mevsimleri Çalışması Modu: ($16 \text{ °C} < T_{dış} < 24 \text{ °C}$)

Sistem tarafından izlenen emiş havası sıcaklığı ayar değerine bağlı olarak gerektiğinde ısıtıcı serpantin vana motorunun açma yönünde hareketlenmesi sağlanarak mahal sıcaklığı ayar değerinde sabit tutulur.

Kış Çalışması Modu: ($-3 \text{ °C} < T_{dış} < 15 \text{ °C}$)

Isıtma yapılan kış mevsimi boyunca üfleme sıcaklığı kış ayar değerinin yakalanması için ısıtıcı serpantin motorlu vanası açılarak üfleme sıcaklığı kış ayar değerinde sabit tutulur. Isıtıcı serpantinine ardına monte edilmiş olan donma termostatından alarm bilgisi geldiğinde taze hava ve egzoz havası damperleri tam kapatılarak ısıtıcı serpantin vana motoru tam açılır.

Gece Besleme Optimizasyon Modu (Night Purge):

Soğutma yapılan yaz aylarında gece dış hava sıcaklığının düşük olmasından faydalanılarak tüm çalışma günü boyunca binada biriken kirli hava ve bina zarfında depolanan ısı yükü dışarı atılır. Serin ve temiz dış hava ile bina içi süpürülür.

Dış hava sıcaklığı (merkezi dış hava sıcaklık sensörü) dönüş havası sıcaklık değerinden düşük ise iş başlama saatinden iki saat önce klima santrali devreye girer; hacmi temizler ve serinletir. Bu yolla iç hava kalitesi iyileştirilmiş ve gündüz çalışmasında bina için gerekecek soğutma yükü azaltılmış olur. Bu mod, yapısı gereği 24 saat çalışan binalarda (hastaneler v.b..) kullanılmaz.

Sabit Debili Karışım Havalı Klima Santrali Otomatik Kontrol Sistemi

Sistem;
ısıtıcı ve soğutucu serpantin,
taze hava, egzoz ve karışım havası damperleri,
nemlendirici ünite
aspiratör ve vantilatörden oluşmaktadır.

Kontrol sistemini oluşturan ekipmanlar;
oransal damper servomotoru,
filtre kirlendi alarmı için fark basınç anahtarı,
ısıtıcı serpantin iki yollu vana ve oransal servomotoru,
soğutucu serpantin iki yollu vana ve oransal servomotoru,
donma termostatu,
besleme fanı,
egzoz fanı,
buharlı nemlendirici ünite,
kayış koptu
mekanik arıza bilgileri için fark basınç anahtarı,
üfleme ve emiş havası,
nem ve sıcaklık hissedicilerinden oluşmaktadır.

Sistem start komutu aktif değilken;

- vantilatör ve aspiratör OFF konumunda,
- taze hava ve egzoz havası damperleri tam kapalı (%0),
- karışım havası damperi tam açık (%100),
- ısıtıcı vanaları, soğutucu vanaları tam kapalı (%0) pozisyonundadır.

Yaz Çalışması (Normal Çalışma) Modu: ($T_{dış} > 24 \text{ °C}$)

sistem start komutu verildiğinde;

- Termik bilgisi normal ise Aspiratör ve Vantilatör çalışmaya başlar.
- Merkezi Veri Sistemi (PC) üzerinden girilebilen taze hava damperi minimum konumu ile limitlenir.
- Vantilatör fanı çalıştığı andan itibaren nem ve sıcaklık kontrolü aktif hale gelir.
- Emiş kanalı üzerindeki nem ve sıcaklık sensöründen alınan nem bilgisi ile nem ayar değeri karşılaştırılmak suretiyle nem ünitesi kontrol sinyali üretilir. Üfleme kanalı üzerindeki nem ve sıcaklık sensörü ile üfleme nem değeri limitlenir.
- Soğutma yapılan yaz çalışması boyunca üfleme kanalı sıcaklık ve nem sensörü vasıtasıyla ölçülen sıcaklık bilgisi sıcaklık yaz ayar değeri ile karşılaştırılarak; taze, karışım, egzoz damper motorları ve soğutucu serpantin vana motoru için kontrol sinyali üretilmesi suretiyle mahal sıcaklıkları ayar değerinde sabitlenir.

Geçiş Mevsimleri Çalışması Modu: ($16\text{ °C} < T_{\text{dış}} < 24\text{ °C}$)

Sistem tarafından izlenen dönüş havası sıcaklığı ve dış hava sıcaklığına bağlı olarak damper motorlarına kumanda edilir.

Taze hava sıcaklığı dönüş havası sıcaklığından büyük olduğunda, ısıtma ihtiyacını karşılamak için dış hava kullanımı yoluna gidilerek,

- taze hava ve egzoz damperleri açma (%100),
- karışım damperi Kapama (%0) yönünde hareket eder.

Taze hava sıcaklığı dönüş havası sıcaklığından küçük olduğunda, soğutma ihtiyacını karşılamak için de sistem benzer bir davranış biçimi sergiler.

Kış Çalışması Modu: ($-3\text{ °C} < T_{\text{dış}} < 15\text{ °C}$)

Isıtma yapılan kış mevsimi boyunca

- taze ve egzoz havası damperleri minimum konumuna kadar kısma yönünde,
- karışım havası damperi ise açma yönünde hareket eder.

Üfleme sıcaklığı kış ayar değerinin yakalanması için ısıtıcı serpantin motorlu vanası açılarak üfleme sıcaklığı kış ayar değerinde sabit tutulur.

Kış sezonu boyunca serpantinden geçen karışım havası sıcaklığı 5 °C altına düşerse, ısıtma serpantininin donmadan korunması için ısıtıcı serpantin yüzey sıcaklığını hisseden donma termostadı;

- taze hava ve egzoz havası damperlerini %100 kapalı,
- iç hava damperini %100 açık konuma getirir,
- besleme ve egzoz fanları kapanır,
- ısıtıcı serpantin iki yollu otomatik kontrol vanası %100 açık konuma geçer.

Gece Kullanım Optimizasyon Modu :

Isıtma sezonu boyunca gerçek çalışma saatleri dışında, gece sıcaklık düşümü programı ile mahal sıcaklıklarının ortalaması normal çalışma sıcaklığının 4-6 °C altına olacak şekilde ısıtma kontrolü yapılarak kısa periyotlar halinde klima santrali çalıştırılır. Sistemin daha düşük sıcaklıklarda tutulması enerji tüketimini azaltır. Normal çalışmaya başlamadan önce ortamı kısa sürede ısıtılmak ve set değerine ulaşmak için hızlı ısıtma moduna geçer. Bu durumda;

- Taze hava ve egzoz damperleri %100 kapalı,
- iç hava damperi %100 açık konuma geçer,
- ısıtma vanası %100 açılır.

Üfleme fanı çalıştırılarak dönüş havası sıcaklık hissedicisinden sıcaklık ayar noktası izlenir. Bu sıcaklık değeri yakalanıncaya kadar bu mod devam eder.

Gece Besleme Optimizasyon Modu (Night Purge):

Soğutma yapılan yaz aylarında gece dış hava sıcaklığının düşük olmasından faydalanılarak tüm çalışma günü boyunca binada biriken kirli hava ve bina zarfında depolanan ısı yükü dışarı atılır. Serin ve temiz dış hava ile bina içi süpürülür.

Dış hava sıcaklığı dönüş havası sıcaklık değerinden düşük ise, iş başlama saatinden iki saat önce klima santrali devreye girer; hacmi temizler ve serinletir. Bu yolla iç hava kalitesi iyileştirilmiş ve gündüz çalışmasında bina için gereken soğutma yükü azaltılmış olur. Bu durumda;

- taze hava ve egzoz damperleri %100 açık,
- karışım hava damperi ise %100 kapalıdır.

Bu mod, yapısı gereği 24 saat çalışan binalarda (hastaneler v.b..) kullanılmaz.

DEĞİŞKEN HAVA DEBİLİ HAVALI KLİMA SİSTEMLERİ (VAV SİSTEMLERİ)

VAV sistemleri özellikle çok zonlu uygulamalar ve değişken yüklü hacimler için geliştirilmiştir. Eğer sabit bir soğutma yükü varsa, VAV sistemlerden beklenen enerji tasarrufu gerçekleşmez. Bu sistemin bir diğer temel özelliği ise, ağırlıklı olarak soğutma işlemi için geliştirilmiş olmasıdır.

Isıtma için ek önlemler alınması gerekir. Bu durumda ısı genelde zonda bulunan reheat bataryalar ile sağlanır. Bu reheat bataryalar branşman kanalına monte edilebileceği gibi; ayrıca değişken debili terminaller (VAV reheat kutusu veya sabit debili fan kutusu gibi) ile kombine edilebilir.

VAV soğutma sistemleri, döşeme tipi ısıtma sistemleri ile birlikte de kullanılırlar. Uygun şekilde tasarlanan bu sistem çok verimli çalışır. Verimli çalıştıklarından dolayı da işletme ve ilk yatırım maliyetinin önemini kavrayan projelerde büyük oranda kullanılırlar.

VAV sistemlerinde, merkezi santralindeki frekans konvertörlü kapasite kontrol cihazına sahip ana besleme fanında, hava debisi modüle edilerek hacimlerdeki VAV kutularına ve buradan üfleme menfezlerine yönlendirilir.

VAV sistemlerinde odaya beslenecek hava bir merkezi santralda şartlandırılır. Santralda şartlandırılan hava besleme fanıyla orta basınçlı bir kanal sistemine ve buradan VAV kutuları yardımı ile odalara beslenir. Santral çıkışındaki hava şartları sabittir. Odaya verilen hava miktarı VAV kutuları vasıtasıyla değiştirilerek değişken yükler karşılanır.

Yaz - kış bütün yıl boyunca santral çıkışında hava yaklaşık 14-16 °C mertebesinde sabit bir sıcaklıktadır. Soğutma gerekiyorsa odaya bu hava üflenir. Soğutma ihtiyacı azaldıkça üflenilen hava da azaltılır. Ara mevsimlerde ve kışın soğutma grubunun çalışmasına gerek yoktur. Dış hava sıcaklığı düşükse, damper ayarı ile dışarıdan daha fazla soğuk hava alarak bedava soğutma yapmak mümkündür.

Isıtma ihtiyacı doğduğunda, VAV kutusu çıkışındaki reheat ısıtıcı devreye girerek istenen sıcaklıkta bir havanın odaya üflenmesi sağlanır. Bu ısıtıcı tercihen elektrikli ısıtıcı olmalıdır, ancak uygulamada VAV kutusundaki ısıtma amacıyla sıcak su serpantinleri de kullanılmaktadır.

Sistemin avantajları:

- 1- İşletme maliyeti ve enerji gideri sabit debili konvansiyonel sisteme göre azdır.
- 2- VAV sistemleri, zonların yükleri ile ilişkili olan diversite avantajını kullanabilir.
- 3- VAV sistemler ile sınırsız sayıda zona servis verilebilir.
- 4- Esnek uygulanabilme ve yerleştirilebilme kabiliyeti vardır.
- 5- Kullanılabilir döşeme alanı oranı yüksektir.
- 6- Sistem hava dengelemesini kendi kendine yapabilmektedir.
- 7- Değişen yüklere etkin bir biçimde cevap verir.
- 8- Bina otomasyon sistemine bağlanabilir.
- 9- Mevsimsel değişim (change-over) için özel provisyona gerek yoktur.
- 10- Her zon için anında ısıtma ve soğutma sağlanabilir. Farklı zonlarda aynı anda ısıtma ve soğutma yapılabilir.
- 11- İyi bir sıcaklık kontrolü ve yüksek ısı konfor sağlanır.
- 12- Sistem sessizdir.

Dezavantajları:

- 1- Yatırım maliyeti daha yüksektir.
- 2- Belirli bir asma tavan yüksekliği gerektirir.
- 3- VAV sistemler tam bir nem kontrolü sağlamaz, tam nem alma kapasitesi her zaman mevcut olmayabilir.
- 4- Soğutma bataryasının kapasite kontrolü direk olarak mekanın duyulur yüküne bağlıdır.
- 5- Merkezi cihaz tek bir zonda şartlandırma ihtiyacı olduğunda, binadaki diğer kullanılmayan zonlar şartlandırma istenmiyorsa bile kullanılmalıdır. Tüm zonlar boşalmadan merkezi cihaza gece işletmesi kontrolü uygulanamaz.
- 6- Zon bazında enerji tüketimini incelemek ve ölçmek kolay değildir.
- 7- VAV sistemler özel üfleme menfezleri ile kullanılırlar, sabit debili sistemlerin menfezleri uygun değildir.

Fan Destekli (Fan Powered) VAV Sistemleri

Fan destekli VAV sistemlerinde VAV kutusunda bir fan bulunur. Soğutma ihtiyacı olduğunda, kutu klima santralinden gelen şartlandırılmış havayı ortama gönderir. Bu esnada kutudan yüzde yüz primer hava geçer. Ortam sıcaklığı düştükçe primer hava damperi kısılmaya başlar böylece kutu plenumda toplanmış sıcak havayı çekip kutu içinde santralden gelen primer hava ile karıştırmaya ve ortama bu karışım havasını vermeye başlar. Ortam sıcaklığı daha da düşerse kutu içinde bulunan ilave elektrikli ısıtıcı veya sıcak sulu batarya devreye girebilir.

Sistem Özellikleri

Fan destekli VAV sistemleri ile atık ısı kullanılarak işletmede tasarruf sağlanır, merkezi santral fan motoru küçülür.

Fan destekli VAV sistemleri aydınlatmadan ve iç zonlardan gelen atık ısıyı çevre zonlarını ısıtmak için kullanırlar.

Fan destekli VAV kutularında ilave ısıtma için elektrikli ısıtıcı veya sulu ısıtıcı batarya bulunur.

Yaz Çalışması (Normal Çalışma) Modu: ($T_{dış} > 24 \text{ °C}$)

sistem start komutu verildiğinde;

-termik bilgisi normal ise Aspiratör ve Vantilatör çalışmaya başlar

-Vantilatör ve Aspiratör çalışmaya başladığından itibaren frekans çeviriciler;

0,10 saniye süre ile %10 kapasite

0,10 saniye süre ile %20 kapasite

0,10 saniye süre ile %30 kapasite

kalacak şekilde kademeli olarak çalıştırılması suretiyle sistemin dengeye oturması hızlandırılır.

Kademeler tamamlandıktan sonra santral, üfleme ağzındaki statik basınç hissedicisinin kontrolü altına girer.

Klima santralinin beslediği değişken debi terminalleri ayar damperleri açıldığında üfleme kanalındaki statik basınç azalır, terminaller ayar damperlerini kapattığında kanaldaki statik basınç artar.

Vantilatör fanı çalıştığı andan itibaren nem ve sıcaklık kontrolü aktif hale gelir.

Nemlendirici ünitenin arıza durumuna bakılarak emiş kanalı üzerindeki nem ve sıcaklık sensöründen alınan nem bilgisi ile nem ayar değeri karşılaştırılmak suretiyle nem ünitesi kontrol sinyali üretilir.

Soğutma yapılan yaz çalışması boyunca üfleme kanalı sıcaklık ve nem sensörü vasıtasıyla ölçülen sıcaklık bilgisi sıcaklık yaz ayar değeri ile karşılaştırılarak; taze karışım, egzoz damper motorları ve soğutucu serpantin vana motoru için kontrol sinyali üretilmesi suretiyle iç ve dış zonda bulunan değişken debili terminallere sabit sıcaklıkta (16 °C) hava temin edilir.

Mahal sıcaklık ve ayar değeri cihazı ile ölçülen sıcaklık bilgisi, ofis çalışanının girdiği ayar değeri ile karşılaştırılarak soğutma ihtiyacına göre değişken debili terminal ayar damperi kanatçığı açılır. Dolayısıyla odanın soğutma ihtiyacı karşılanır.

Geçiş Mevsimleri Çalışması Modu: (16 °C < T_{dış} < 24 °C)

Sistem tarafından izlenen dönüş havası sıcaklığı ve dış hava sıcaklığına bağlı olarak damper motorlarına kumanda edilir.

Taze hava sıcaklığı dönüş havası sıcaklığından büyük olduğunda ısıtma ihtiyacını karşılamak için dış hava kullanımı yoluna gidilerek,

-taze hava ve egzoz damperleri açma (%100),
-karışım damperi kapama (%0) yönünde hareket eder.

Taze hava sıcaklığı dönüş havası sıcaklığından küçük olduğunda soğutma ihtiyacını karşılamak için de sistem benzer bir davranış biçimi sergiler.

Sistem dönüş havası nem değerine ve ayar değerine bağlı olarak nemlendirici üniteyi oransal olarak devreye sokar.

Kış Çalışması Modu: ($-3\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{dış}} < 15\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Isıtma yapılan kış mevsimi boyunca

-taze ve egzoz havası damperleri minimum konumuna kadar kısma yönünde,

-karışım havası damperi ise açma yönünde hareket eder.

-Üfleme sıcaklığı kış ayar değerinin yakalanması için ısıtıcı serpantin motorlu vanası açılarak üfleme sıcaklığı kış ayar değerinde sabit tutulur.

Mahallerde ısıtma ihtiyacına bağlı olarak radyatör vanaları ve değişken debi terminali ayar damperleri açma yönünde (%100) hareket eder. Son ısıtıcı mahallerde ayrıca son ısıtıcı serpantin vana motorları açılır.

İç zonlardaki mahallerde tüm dönemlerde (yaz, geçiş, kış) ağırlıklı olarak soğutma ihtiyacı gözlenecektir. $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ sabit üfleme sıcaklığındaki hava ile beslenen değişken debi terminalleri, iç zonlardaki soğutma yükünü karşılayabilmek için ayar damperlerini açma yönünde hareketlendireceklerdir. İç zonlarda ısıtma ihtiyacı gündeme gelmesi durumunda ise radyatör vanaları açılır.

Gece Kullanım Optimizasyon Modu :

Isıtma sezonu boyunca gerçek çalışma saatleri dışında gece sıcaklık düşümü programı ile mahal sıcaklıklarının ortalaması normal çalışma sıcaklığının $4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ altında olacak şekilde ısıtma kontrolü yapılarak kısa periyotlar halinde klima santrali çalıştırılır. Sistemin daha düşük sıcaklıklarda tutulması enerji tüketimini azaltır.

Isıtma yapılan kış sezonunda sistem, normal çalışmaya başlamadan önce ortamı kısa sürede ısıtılmak ve set değerine ulaşmak için hızlı ısıtma moduna geçer.

-Taze hava ve egzoz damperleri %100 kapalı,

-iç hava damperi %100 açık konuma geçer,

-ısıtma vanası %100 açılır.

Üfleme fanı çalıştırılarak dönüş havası sıcaklık hissedicisinden sıcaklık ayar noktası izlenir. Bu sıcaklık değeri yakalanıncaya kadar bu mod devam eder.

Gece Besleme Optimizasyon Modu (Night Purge):

Soğutma yapılan yaz aylarında gece dış hava sıcaklığının düşük olmasından faydalanılarak tüm çalışma günü boyunca binada biriken kirliliği ve bina zarfında depolanan ısı yükü dışarı atılır. Serin ve temiz dış hava ile bina içi süpürülür.

Mahal sıcaklıkları VAV sıcaklık hissedicileri tarafından ölçülerek ortalaması alınır. Dış hava sıcaklığı bu ortalama değerden düşük ise iş başlama saatinden iki saat önce klima santralı devreye girer; hacmi temizler ve serinletir. Bu yolla iç hava kalitesi iyileştirilmiş ve gündüz çalışmasında bina için gereken soğutma yükü azaltılmış olur.

Bu durumda;

-taze hava ve egzoz damperleri %100 açık,

-karışım hava damperi ise %100 kapalıdır.

Bu mod, yapısı gereği 24 saat çalışan binalarda (hastaneler v.b..) kullanılmaz.

FAN COİL SİSTEMİ

Fan coil sistemi esas olarak tamamen sulu bir sistemdir.

Bir merkezde hazırlanan sıcak su ve soğutulmuş su, bina içine dağıtılmış fan coil cihazlarına dağıtılır. Sıcak su bir sıcak su kazanında, soğuk su ise su soğutma grubunda (chiller) üretilir.

Fan coil cihazları bir fan ve ısı geçiş yüzeyi olarak serpantin içeren elemanlardır. Fan yardımı ile odadan alınıp, serpantinler üzerinden geçirilerek ısıtılan veya soğutulan hava tekrar odaya üflenir. Serpantin içinden soğuk su geçiyorsa soğutma, sıcak su geçiyorsa ısıtma yapılır. Dönüş borularıyla merkeze dönen su burada tekrar ısıtılıp/soğutulularak sirküle ettirilir.

Bu amaçla dolaşım pompaları kullanılır. Bilhassa çok odalı binalarda ve kanal geçirmek için yeterli hacmin bulunmadığı uygulamalarda tercih edilir. Özellikle otel, hastane, ofis ve yüksek katlı konutlarda kullanılmaktadır. Fan coil üniteleri cam önlerine, asma tavan içlerine yada tavan altına ve döşeme içlerine konabilir. Buna göre farklı fan coil tipleri geliştirilmiştir.

Sistemin soğutmadan ısıtmaya dönmesi (change over) özel bir işlemi gerektirir. Bu açıdan iki borulu fan coil sistemleri özellikle ara mevsimlerde konforu sağlamakta eksik kalırlar. Öte yandan yine özellikle ara mevsimlerde, binadaki bazı hacimlerde soğutma istenirken, bazı odalarda ısıtma istenebilir. İki borulu sistem bunu da karşılayamaz.

Eğer fan coil içinde ısıtma ve soğutma olarak iki ayrı serpantin varsa, kurulan sisteme dört borulu fan coil sistemi adı verilir. Sistemde iki dağıtım ve iki toplama yapan dört boru dolaşır. Her fan coil cihazına iki dağıtım borusu, iki toplama borusu bağlanır.

Boru çiftlerinden birinde soğuk su, diğerinde sıcak su bağımsız olarak dolaşır. Dolayısıyla her fan coil cihazında birbirinden bağımsız olarak aynı anda ısıtma ve soğutma yapılabilir. Bu durumda bütün sistemde aynı anda hem soğuk su hem de sıcak su dolaştırılmaktadır. Dolayısıyla bütün sistemde aynı anda hem ısıtma, hem de soğutma yapılabilecektir. Sistemin soğutmadan ısıtmaya dönmesi (change over) gibi bir işleme gerek yoktur. Bu açıdan dört borulu fan coil sistemleri çok zonlu sistemlerde kullanılırlar ve özellikle ara mevsimlerde mükemmel ısı konfor sağlarlar.

Fan Coil Tipleri ve Uygulamaları

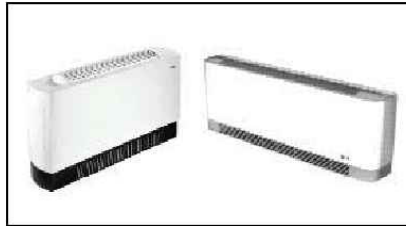
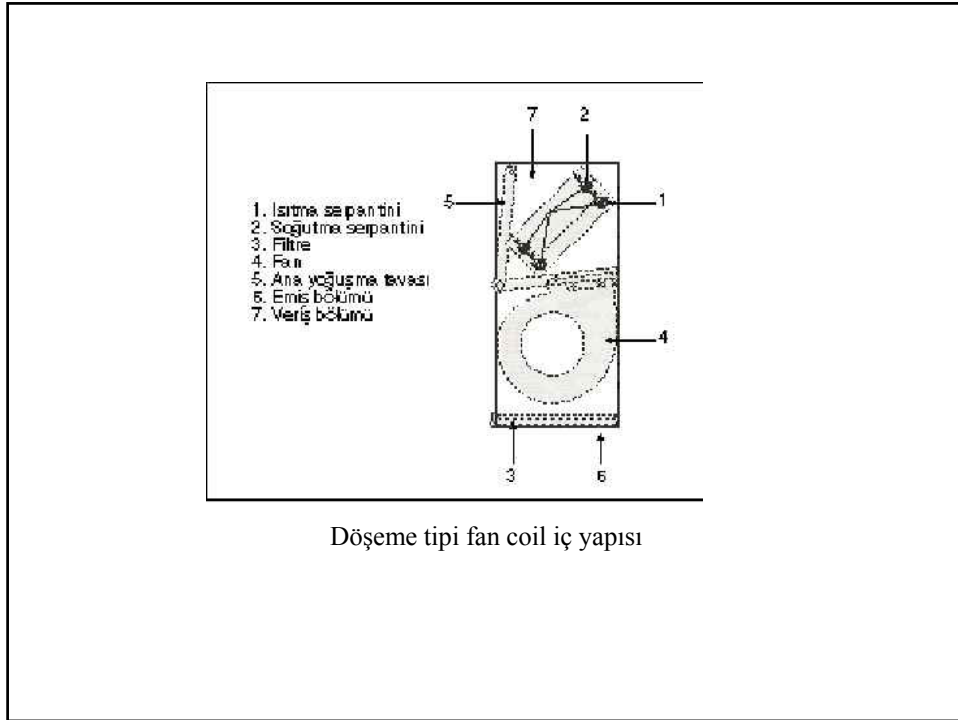
Farklı kullanım amacı, mimari durum, projelendirme, maliyet ve konfor ihtiyaçları için çeşitli tipte fan coil cihazları mevcuttur.

Mimari seçim ve uygulama çeşitliliğine cevap vermek üzere;

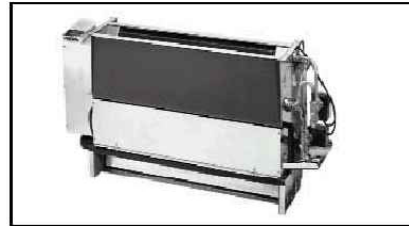
- kasetli veya kasetli,
- döşeme veya tavan tipi,
- basınçlı tip,
- hidronik kasetli tipte seçilebilirler.

Ayrıca seçilen sisteme göre;

- tek serpantinli (iki borulu sistem için)
- çift serpantinli (dört borulu sistem için),
- ilave veya tamamen elektrik ısıtıcılı,
- dış havalı veya iç havalı tipte olabilirler.



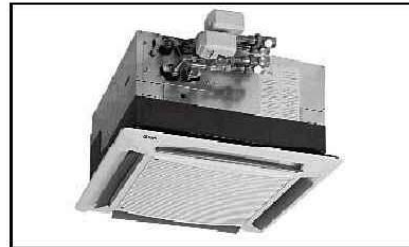
Şekil 17.65. KASETLİ DÖŞEME TİP FAN COIL CİHAZLARI



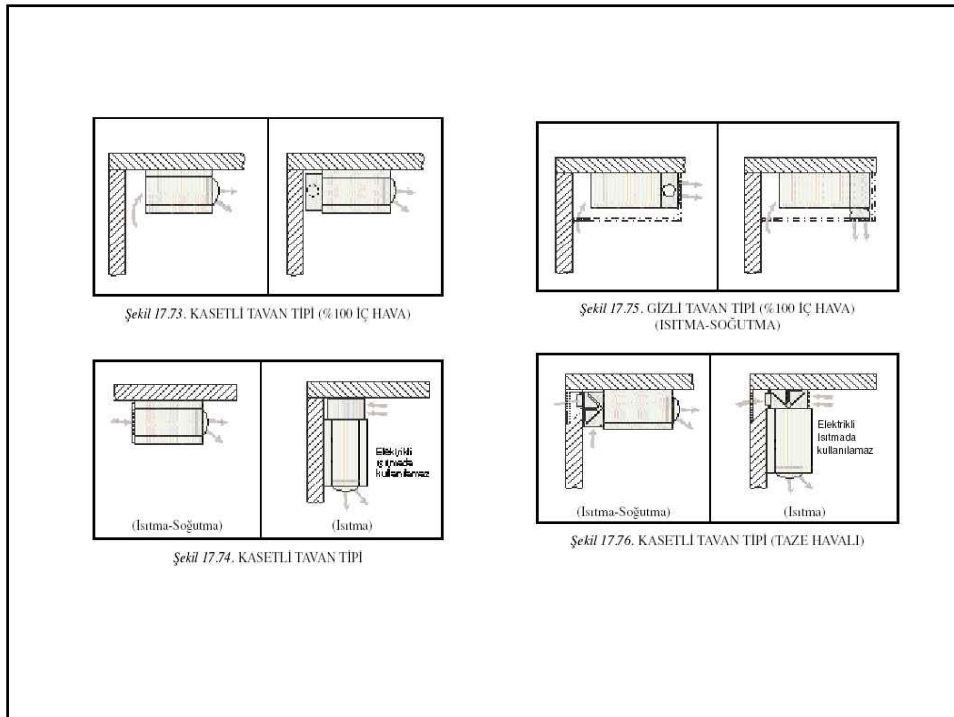
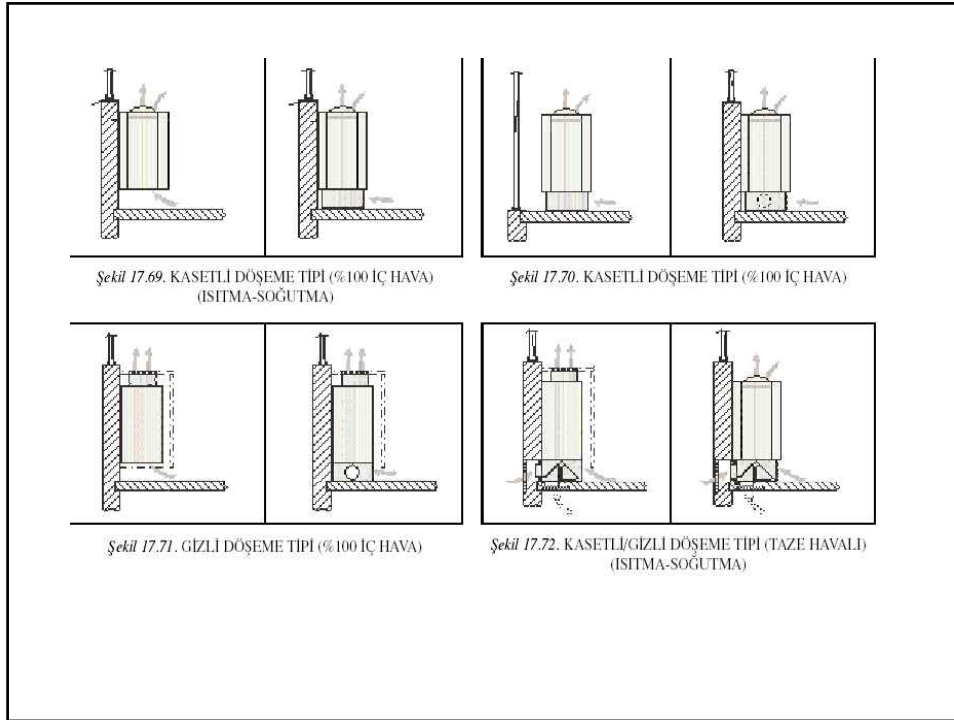
Şekil 17.66. GİZLİ DÖŞEME TİP FAN COIL CİHAZLARI

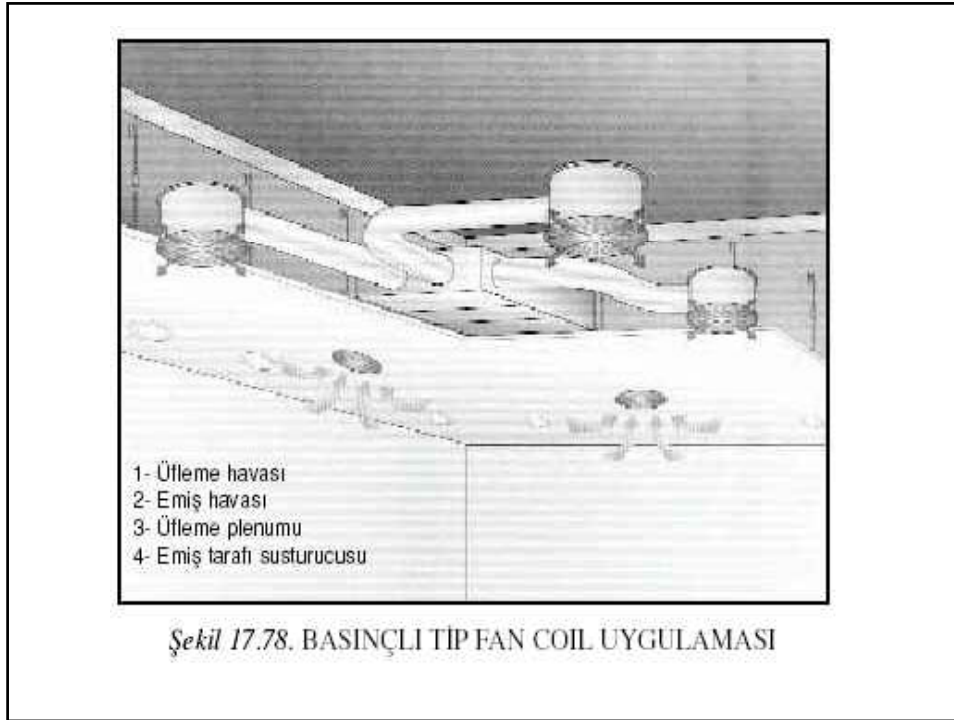


Şekil 17.67. BASINÇLI TİP FAN COIL CİHAZI



Şekil 17.68. HİDRONIK KASETLİ TİP FAN COIL CİHAZLARI





Mevcut fan coil tipleri aşağıdaki şekilde gruplanabilir:

- 1- Fan coil tipine göre
 - Tavan/döşeme tipi
 - Hidronik kaset tip
 - Basınçlı tip
- 2- Kaset yapısına göre
(Döşeme ve tavan tiplerinde)
 - Kasetli
 - Kasesiz (Gizli)
- 3- Batarya yapısına göre
 - 2 Borulu
 - 4 Borulu
- 4- Otomasyon şekline göre
 - Fan kontrollü
 - Otomasyon Vanalı (on-off)
 - Otomasyon Vanalı (oransal)
- 5- Fan devir hızına göre
 - Çok devirli, Fan coil motorları genellikle 5 veya 7 devirli olup, seçim kriterlerine göre bu devirlerden uygun olan 3 'ü kullanılır.
 - Değişken devirli

6- Hava akımına göre

- %100 iç havalı

- Karışım havalı

7- Akışkan tipine göre (Isıtma)

- Sıcak Su

- Kızgın Su

- Buhar

- Elektrikli Isıtıcı

8- Akışkan tipine göre (Soğutma)

- Soğutulmuş Su

- Direkt Genleşme (Dx)

9- Aksesuarlar

- Üfleme Menfezi

- Emiş Menfezi

- Esnek Emiş / Üfleme Bağlantı Parçası

- Taze Hava Bağlantılı Emiş / Üfleme Kutusu

- Çok çıkışlı üfleme/emiş kutusu

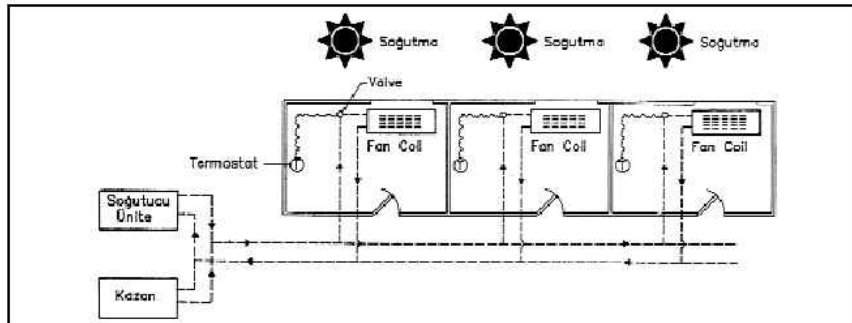
- Susturucu, Karışım havalı döşeme/tavan tiplerinde dışarıdaki ortamdan gelecek sesin engellenmesi için tavsiye edilir

- Susturucu, basınçlı tiplerde yüksek hava debileri ve dış statik basınçlardan dolayı fan gürültüsünü engellemek için kullanılır.

- İzoleli ilave yoğunlaşma tavası

İki Borulu Sistem

İki borulu sistemlerde borularda ya sıcak yada soğuk su bulunduğu için sistem ya ısıtma yada soğutma yapmaktadır. Fan coil cihazı tek serpantinlidir.



Şekil 11.10. 2 BORULU SİSTEM

-İki borulu fan coil sistemi ilk yatırım maliyeti en ucuz merkezi sistemdir.

-Fan coil, borulama ve izolasyon maliyeti dört boruluya göre daha azdır.

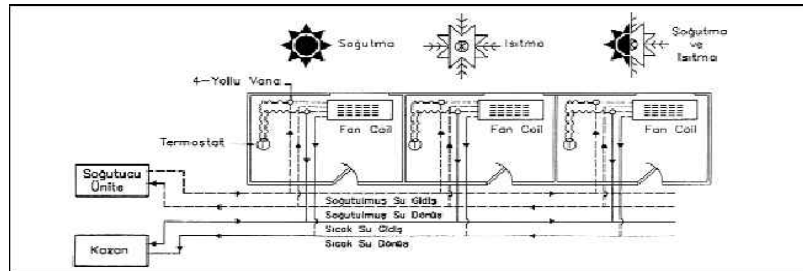
-Daha az boru olduğu için özellikle kasetli cihazlarda borulama daha kolay yapılır.

-Özellikle geçiş dönemlerinde istenen konforun tam sağlanması mümkün değildir.

Dört Borulu Sistem

Sıcak ve soğuk su farklı borularda dolaşır. İki ayrı serpantin vardır. Vanalar vasıtasıyla fan coilde ya soğuk ya da sıcak suyun dolaşmasına izin verilerek ısıtma ve soğutma yapılır. Sistemde farklı odalarda aynı anda hem ısıtma hem de soğutma yapmak mümkündür.

Özellikle geçiş dönemlerinde mükemmel konfor sağlar. Yaz-kış geçişi oldukça kolaydır. Değişikliklere oldukça hızlı cevap verir. Kontrol vanası kullanımı gerekli olduğu için kontrol maliyeti daha yüksektir. İlk yatırım maliyetinin daha yüksek olmasına karşın işletme verimliliği yüksek, işletme giderleri düşüktür.



Şekil 11.11. 4 BORULU SİSTEM

KLİMA SİSTEM SEÇİMİNDE ÖNCELİK

a) Uygulama yapılacak yerin iklim şartları sistem seçiminde büyük önem taşır. Hiç bir sistem bütün avantajları bünyesinde toplayamayacağı için; "ısıtma öncelikli veya soğutma öncelikli sistem seçimi" ilk adımda göz önüne alınmalıdır. Örneğin Antalya'da ısıtma mevsimi 2,5 ay mertebesinde iken, soğutma mevsimi 7,5 ay mertebesindedir. Böyle bir iklimde soğutma öncelikli sistem seçimi gerekir. Isıtma soğutmaya göre daha az önemlidir. Antalya ve benzer iklimlerdeki bölgelerde sistem seçimi ve dizaynında ağırlık soğutmadadır. Böyle bir yerde soğutulmuş havanın üst kottan (tavan seviyesinden) verilmesi düşünülmelidir. Tavan seviyesinden verilen soğuk havanın yoğunluğu fazla olduğu için ortamdaki havaya karışımı ideal konforu sağlayacaktır.

Buna karşılık İstanbul'da ısıtma mevsimi yaklaşık 6,5 ay, soğutma mevsimi 3-4 ay mertebesindedir. Erzurum'da ise bu değerler ısıtma yönünde daha fazla değişmektedir. Böyle iklimlerde ısıtma öncelikli sistemler seçilmelidir. Isıtma öncelikli sistemde ısıtmanın aşağıdan yapılması ve vantilatör v.b. ses yapabilen cihazların kullanılmaması avantajlıdır. Isıtmanın cam önlerine konan ısıtıcılar ile yapılması konforu artıracaktır.

Villa sahipleri genelde en iyi konforu isterler. Villalarda; ısıtmayı cam önlerine konulan radyatörler (termostatik vanalı) ile, soğutmayı ise hava kanallı split cihazlarla yapıp, ayrıca klima cihazına yaklaşık %10 oranında taze hava alınmalıdır. Bu durumda ortam havalandırılacak, taze hava ortamı artı basınçta tutacağı için dışarıdan toz girişi önlenecektir.

b. Sistem seçiminde öncelik açısından, dış ortamdaki nem oranı da önemlidir. Kuru ve soğuk iklimlerde kışın nemlendirme mutlaka sağlanmalıdır. Buna karşılık nemli iklim ve ortamlarda tam tersine nem alıcı öncelikli sistemler seçilmelidir.

c. Sistem seçimindeki önceliklerden birisi de uygulama alanı ile ilgilidir. İşyerlerinde aydınlatma, makineler ve insanlar dolayısıyla ısı kazancı daha fazladır. Bu nedenle konutlarla karşılaştırıldığında, daha fazla soğutma yükü gereklidir. Soğutma ihtiyacı da yıl içinde konutlara göre daha uzun sürelidir.

d. Sistem seçiminde bir başka öncelik ise mimarı sınırlamalarla ilgilidir. Seçilecek HVAC sisteminin boyutları mimari yapıya uygun olmalıdır. Ayrıca mimarın estetik anlayışı ve sistem fonksiyonları; seçilecek difüzör, menfez v.s. gibi elemanların tiplerini belirler. Bu çerçevede sesle ilgili sınırlamaları da göz önüne almak mümkündür. Sağlanması gerekli ses düzeyi bazı uygulamalarda sistem seçimini belirleyen ana öncelik olabilir.

e. Soğutma yapılacak binalarda güneşin camlardan içeri girmesini engelleyecek önlemler (güneş kesici dış perdeler, saçak çıkıntılarının uzatılması, dış panjur, yansıtıcı özelliği olan cam v.b) alınması enerji ekonomisi sağlar. Ancak bu önlemlerin bir kısmı kalıcı olduğunda, ısıtma sezonunda dezavantaj yaratabilir. Bir başka sakınca ise sağlık açısından yararlı olan güneş ışınlarının önlenmiş olmasıdır. Bu çelişkili durum ısıtma ve soğutma sürelerinin göz önüne alınması suretiyle tercih yapılması, hareketli elemanların kullanılması gibi yollarla çözülebilir.

Özetle, sistem seçimi aşağıdaki kriterler ve faktörlerin pek çoğuna bağlıdır:

A. Yatırım Maliyeti:

1. Sistem Maliyeti
2. İlave Zonların Maliyeti
3. Kapasite Artırım Olanakları
4. İş ve işçi Güvenliğine Katkısı
5. Hava Kalitesi Kontrolü
6. İleride Olabilecek Yer Değişimi ve/veya Onarım Maliyetleri

B. İşletme Maliyeti:

1. Enerji Maliyeti
2. Enerji Türü:
 - Elektrik
 - Gaz
 - Sıvı Yakıt
 - Merkezi Buhar Sistemi
 - Diğer Kaynaklar
3. Projenin Bulunduğu Bölgede Kullanılabilecek Enerji Türleri
4. Ekipman seçimi

C. Bakım Maliyeti:

1. Onarım Maliyeti
2. Kullanıcı Personelin Bakım Kabiliyeti
3. Üretim Sırasında Sistem Arızasının Bedeli
4. Ekonomizör Çevrimi
5. Isı Geri Kazanımı
6. İlerideki Yenileme Maliyetleri
7. Kolay ve Hızlı Servis İmkânı
8. Kolay ve Hızlı Zon ilavesi imkanı
9. Bakım Periyotları ve Kapsamları

D. Yatırımın Geri Dönüşü:**E. Binanın Konumu:**

1. Coğrafi durumu
2. Yönü
3. Şekli

F. Bina Tipi :

1. Kurumsal (Hastane, Cezaevi, Bakımevleri, Eğitim Kurumları)
2. Ticari (Ofisler, Mağazalar)
3. Konutsal (Otel, Motel, Apartman Daireleri)
4. Endüstriyel (Üretim Tesisleri)
5. Araştırma ve Geliştirme (Laboratuvarlar)

G. Kullanıcı Tipi :

1. Kamu Sektörü
2. Yatırımcı
3. İşletmeler
4. Bireysel Kullanıcı

I. Binanın Kullanımı :

1. İnsan miktarı
2. Ekipmanlar
3. İşletme

J. Binanın Tipi :

1. Konstrüksiyonu
2. Şekli
3. Eski ve yeni oluşu

K. Performans:

1. Prosesin Desteklenmesi. Bilgisayar Faaliyetleri, Telefon Faaliyetleri
2. Hijyenik (Mikropsuz) Bir Çevrenin Elde Edilmesi
3. Satış ve Kiralama Gelirlerindeki Artış
4. Sistem Verimi
5. Gayrimenkul Satılabilirliğindeki Artış
6. Durma, Yedekleme Kapasiteleri ve Rezerv Kapasiteler
7. Güvenilirlik, Beklenen Cihaz Ömrü. Bakım ve Arıza Sıklığı
8. Ekipman Arızalarının Binaya Etkisi Nasıldır? Kullanıcının Yapması Gereken İşlemler?

L. Kapasite İhtiyacı :

1. Soğutma Yükleri. Miktarı ve Özellikleri
2. Isıtma Yükleri. Miktarı ve Özellikleri
3. Havalandırma
4. Zonlama İhtiyacı :
 - Binanın Kullanım Amacı
 - Güneş Işınımından Gelen Kazanç
 - Özel İhtiyaçlar
 - Sıcaklık Aralığı ve Nem Toleransları

M. Yer İhtiyacı :

1. Mimari Kısıtlamalar:
 - Estetik
 - Yapısal Destek
 - Mimari Stil ve Fonksiyon
2. HVAC Ekipmanları İçin Gerekli Alan ve Yerleşim
3. Kanal ve Boru Dağıtımı İçin Alan
5. Alan İşgal Eden Komponentlerin Fiziksel ve Görsel Olarak Kabul Edilebilirliği
6. İç Dekorasyon
7. Esneklik
8. Bakım İçin Erişilebilirlik
9. Çatı
10. Bilinen Yer Kısıtlamaları
11. Mekanik Oda

N. Konfor:

1. Kontrol Seçenekleri
2. Gürültü ve Titreşim Kontrolü
3. Sıcaklık
4. Nem
5. Filtrasyon (toz, koku, mikro canlı kontrolü)
6. Hava Kalitesi Kontrolü
7. Taze hava miktarı
8. Temizlik (hijyen)

O. Sistem Kontrolü:

1. Zon kontrolü
2. Her mahallin müstakil kontrolü

P. Yönetmelikler:

1. Yönetmelikler HVAC ve diğer bina sistemlerinin tasarımını etkiler.
2. Çoğu bina tasarım yönetmelikleri yereldir.
3. Yönetmelikler belediye, hükümet veya yetkili resmi kuruluşlar tarafından onaylanmazsa uygulanamaz.