

TÜM HAVA (ALL-AIR) SİSTEMLERİ İKLİMLENDİRME TESİSATLARI*

ÖZET

İklimlendirme sistemlerinin sınıflanması ve bu sınıflamada en geçerli düzenleme olan enerji dağıtımı yapan akışkanlara göre tasnif ele alınmış ve bunlar içinde hava akışkanlı sistemler incelenmiştir.

Bu sınıflamada, değişken ve sabit hava miktarlı tesisler ele alınmış bunların fayda bakımından kıyaslamaları yapılarak enerji tasarrufu getiren sistemler belirlenmiştir. Uygulamada hangi sistemlerin, nerelerde, nasıl uygulanacağı hakkındaki kararı dizaynı yapan mühendis veya mühendisler verecektir.

Kevork ÇİLİNGİROĞLU

1927 yılında İstanbul'da doğdu. 1945'de İstanbul Erkek Lisesi'ni 1950 yılında İTÜ Makine Fakültesi'ni bitirdi. Aynı yıl Makine Fakültesi Su Makineleri Kürsüsü'ne asistan olarak girdi. 1950 yılına kadar burada, vatani görevinden sonra 1961 yılı sonuna kadar İTÜ Yapı İşleri'nde çalıştı.

Bu tarihten sonra bir proje bürosu kurarak serbest çalışmaya başladı. 1965 yılında iki ortakla tesisat taahhüt işlerine girdi. Ayrıca kazan, boyler, eşanjör, tank vb. imalatları yapan bir atölye kurarak 1970 yılına kadar yürüttü.

1970 sonunda öteki bölüm faaliyetlerini durdurarak sadece mekanik tesisat proje, kontrol ve müşavirlik işleriyle uğraşmaya başladı. Bu arada 1971'den 1979 yılı sonuna kadar İTÜ Mimarlık Fakültesinde konferansçı hoca olarak mimarlık öğrencilerine mekanik tesisat dersleri verdi.

Halen mekanik tesisat projeleri üreten, kontrollük ve müşavirlik hizmeti verne bir büronun sahibidir. Evli ve bir çocuk babasıdır.

Sarven ÇİLİNGİROĞLU

1963 yılında İstanbul'da doğdu. 1980 yılında İ.T.U. Makine Fakültesi'ne girdi. Bu üniversitede öğrenciliği yıllarında Çilingiroğlu firmasında part-time olarak çalıştı. 1984 yılında Makine Fakültesi'nden mezun olduktan sonra yine İ.T.U.'de mastırını yaptı ve 1987'de mastırını ikmal etti. Bu arada "Isı Pompası" konusu ile ilgili olan mastır çalışmalarını İngiltere'de York firmasında devam ettirdi. Askerlik görevi ikmalinden sonra mekanik tesisat projeleri üreten Çilingiroğlu Mühendislik ve Müşavirlik firmasına dahil oldu. Halen bu müessesede çalışmakta olup proje ve kontrollük teknik müdürlüğü görevini yürütmektedir.

GİRİŞ

Bilindiği üzere, mekanik ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme tesisatları birçok yönlerden sınıflandırmaya tabi tutulabilir.

Bu sınıflandırmaların çoğu akışkan konumuna göre yapılabilir.

Örneğin akışkan hızları veya akışkan cinslerine göre sınıflandırma vb.

01- Fan basıncına göre sınıflama

011) Yüksek basınçlı (High pressure plants) sistemler.

012) Düşük basınçlı (Low pressure plants) sistemler.

02- Kanal sayısına göre sınıflama:

021) Kanalsız sistemler

022) Tek kanallı sistemler

023) İki kanallı sistemle

03- Zon'a (bölge) sayısına göre sınıflama:

031) Tek bölgeli (Single-zone plants) sistemler

032) Çok bölgeli (Multi-zone plants) sistemler

1.0- Enerji dağıtan akışkan sistemlere göre sınıflama:

1.1) Tüm hava (All-air systems) sistemleri

1.2) 1.2) Tüm su (All-water systems) sistemleri

1.3) 1.3) Hava-su (Air-water systems) sistemleri

Bu sınıflamaları artırmak mümkündür. Ancak burada, tüm hava sistemleri ele alınıp, bu düzenler ile ilgili tanıtım ve bilgiler verilecektir.

1.1 Bir (all-air) tüm hava sistemi, amaçlanan hacme verdiği hava ile bu hacimde soğutmada duyulur ve gizli ısı(2)yi, ön ısıtmayı ve nemlendirmeyi mevsimine göre temin edebilir. Farklı ısıtma, bazen özel bölgeleme (zone) için ısıtıcı veya ısıtıcılar muhtelif yerlere konabilir.

Bazı uygulamalarda ise ısıtma ayrı ısıtıcılar ile temin edilebilir.

Tüm hava sistemleri, iki ana katagoride sınıflanmaktadır:

1.1.1. Tek kanallı (Single-duct) sistemleri:

Bu sistemlerde birer adet ısıtma ve soğutma serpantini bulunmakta ve bu serpantinler, seri olarak hava geçişine müsaittir. Havayı sevk eden bir ana kanal mevcut olup hava dağıtımı bu kanal vasıtasıyla yapılır.

Bu basit kanal dağıtımında, tüm terminal kutuları aynı sıcaklıktaki hava ile beslenir.

Tek kanallı sistemler aşağıdaki gibi bölüntüye uğrarlar uğrarlar:

1.1.1.1 Sabit hava hacimli sistemler:

1.1.1.1.1 Tek zon'lu sistemler,

1.1.1.1.2 Çok zon'lu ve tekrar ısıtmalı (Re he-at),

1.1.1.1.3 Bypass'lı sistemler

1.1.1.2. Değişken hava hacimli (V.A.V.) sistemler:

1.1.1.2.1. Tekrar ısıtmalı (Re heat),

1.1.1.2.2. İndüksiyon (Induction),

1.1.1.2.3. Fan powered (Fan'lı kutulu)

1.1.1.2.4. Çift kanal sistem bombinasyonlu (Dual Conduit)

1.1.1.2.5. Değişken püskürtmeli (Variable diffusers)

1.1.2. Çift kanallı (Dual Duct) sistemler:

1.1.2.1. Çift kanallı, sabit debili

1.1.2.2 Çift kanallı, değişken hava debili

1.1.2.3. Çok zonlu, sabit debili

1.1.2.4. Çok zonlu, değişken hava debili

1.1.3. Genel Bilgiler:

Tüm hava sistemleri, birçok konfor ve proses tesislerinde kullanılmaktadır. Birçok ofis, okul, üniversite, laboratuvar, hastane, otel ve hatta gemilerde çok zorlu olarak kullanılmıştır.

Yine tüm hava sistemleri, özellikle tercihan kapalı kontrol devreli sıcaklık ve nemin istendiği temiz odalar (clean rooms), Komputer odaları, hastane ameliyat odaları, araştırma ve geliştirme tesislerinde ve endüstriyel ticari tesislerde kullanılmaktadır.

1.1.3.1. Tüm hava sistemlerinin yararlı (Advantages) tarafları aşağıdadır:

1.1.3.1.1. Ana cihazların bir merkezde toplanarak işletmeleri ve bakımları mümkün olmaktadır. Bu suretle

binadaki meskun yerlere giriş kimseyi rahatsız etmeden işi yürütmek olasıdır. Ayrıca filtre elemanlarının çeşitlerini seçmek, titreşimleri kontrol etmek ve en kaliteli elemanları uygulamak ve seçmek imkânları vardır. Zira yer ve ebat imkânları tesisat mühendisinin elindedir.

1.1.3.1.2. Tüm boru, elektrik cihazları ve kablolama, filtre, titreşim ve gürültü ekipman ve kontrolleri, iklimlendirme alanlarından uzakta olduğundan, ilgisiz şahısların, düzen ve proses tahribatından masun kalmaktadır.

1.1.3.1.3. Bu sistemler dış havanın (free Cooling) potansiyelinden faydalanma yeteneği fazla olduğundan soğutma makinalarının yüklenmesini azaltacak ve enerji tasarrufu getirecektir.

1.1.3.1.4. Otomatik kontrol vasıtasıyla, mevsimlik uyum (change-over) sağlamaları çok kolay ve kısadır.

1.1.3.1.5. Her türlü çalışma şartlarında, geniş bir bölgeleme (zoning), esneklik ve nem kontrolü elde etmek mümkündür. Ara mevsim dışı zaman aralığında dahi aynı anda ısıtma ve soğutma yapma imkânına sahiptir.

1.1.3.1.6. Havadan havaya veya diğer ısı kazanç sistemleri uygulama olanaklıdır.

1.1.3.1.7. Değişik lokal ihtiyaçlara, hava akımı kontrollerine, optimum hava dağıtım değişikliklerine fevkalade müsaittir.

1.1.3.1.8. Bu sistemler, alışılmışın dışındaki egzost veya dış hava takviye miktarlarının (negatif veya pozitif basınçlandırma) uygulamasına çok müsaittir.

1.1.3.1.9. Tüm hava sistemleri, kış nemlendirmesine çok iyi adapte olmaktadır.

1.1.3.1.10. Kapalı bir sistem işleminde, büyük hava değişim miktarları için, kaliteli bir kontrol sistemi kullanmak kaydıyla, işlem hacminde $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$ kuru termometre ve $\pm 0.5\%$ izafi rutubet hassasiyetini korumak mümkündür. Bugünkü bazı uygulanan sistemler, esasen, hacim şartlarını rahatlıkla sabit tutmaktadır.

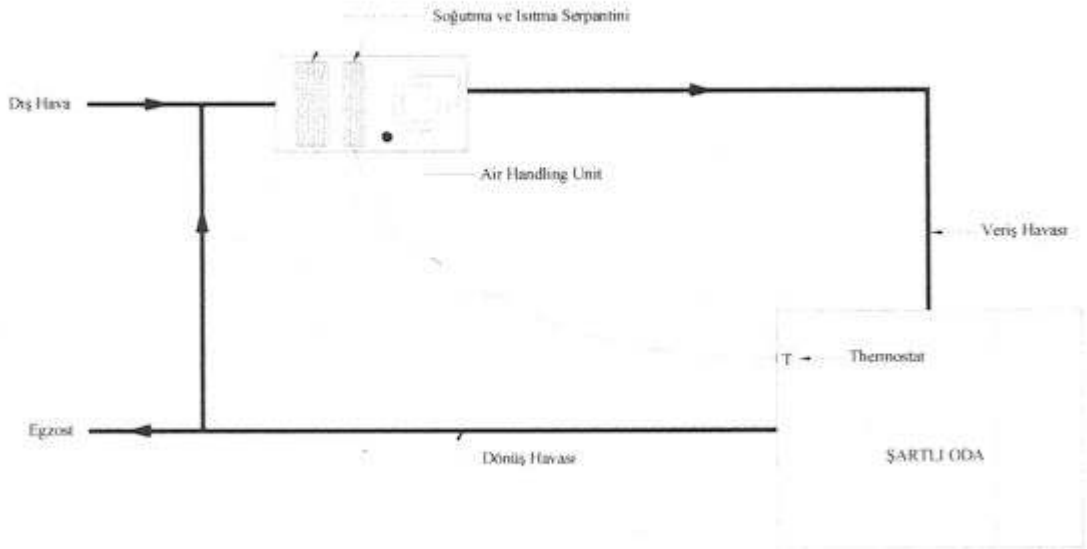
1.1.3.2. Tüm hava sistemlerinin, yararsız (Disadvantages) tarafları aşağıdadır.

1.1.3.2.1 En büyük olumsuzluk kanalların geçişi için serbest hacim istemesidir. Bu da hacimleri kısıtlamakta ve hacim yüksekliklerini etkileyerek bina yüksekliklerini artırmaktadır.

1.1.3.2.2. Hava dağıtımı için gerekli düşey shaft düzenlemesinde geniş kat planlarına ihtiyaç vardır.

1.1.3.2.3. Kanallara ve kritik noktalara varabilmek için içine girilebilir kapak ve kapılar gerekmektedir.

bakınız: 11



Şekil 1 [7] Şematik tek kanallı sabit debili sistem

Bu düzeni kurarken mimar, mekanik ve statik mühendislerinin işbirliğine ihtiyaç vardır.

1.1.3.2.4. Özellikle geniş sistemlerde hava dengesini kurabilmek çok zordur.

1.1.3.2.5. Bina konstrüksiyonu dolayısıyla, bina dış çevresinde tesis edilen ısıtma sistemi, geçici ani ısıtma yükü istemlerine her zaman tam olarak cevap veremeyebilir.

1.1.4.Hava sistemlerini biraz daha yakından inceleyelim. Örneğin 1.1.1. maddesindeki tek kanallı sistemleri ele alalım.

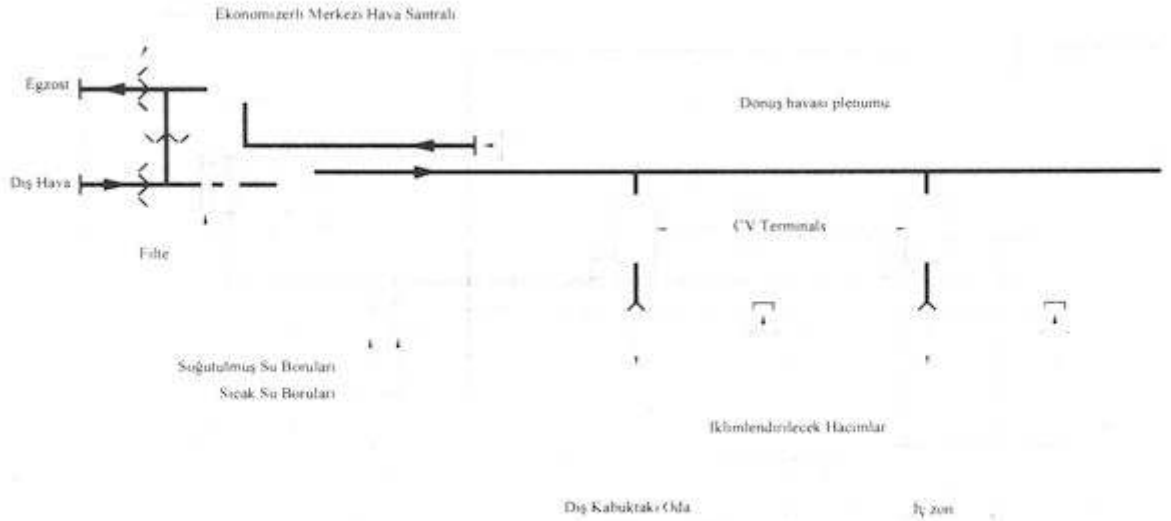
1.1.4.1. Tek kanallı, sabit hava hacimli sistemler:

Sabit hava hacimli sistemler, iklimlendirilen hacimlerin yük değişimlerine, içeriye verdikleri havanın sıcaklığını değiştirmek suretiyle uyum sağlarlar (Şekil 1)

1.1.4.1.1. Tek zonlu sistemler:

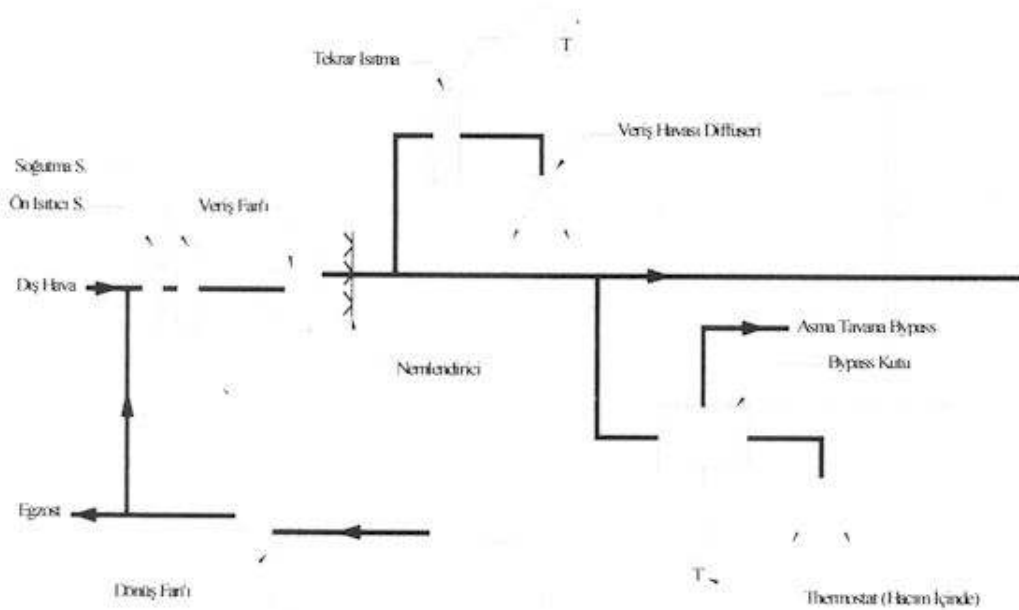
Tüm hava sisteminin en basit tipidir. Hava veren ünite, yalnız havayı verdiği tek hacmin sıcaklık ve nemini kontrol eder. Hava verici ünite, verdiği hacmin içinde veya dışında bir yerde olabilir. Bu suretle kanallı veya kanalsız hizmet verebilir. Bu sistem, hitap ettiği hacmin tüm ihtiyaçlarına, ideal olarak, iyi düzenlenmiş bir kontrol sistemiyle gerek sıcaklık gerekse nemlendirme proseslerinde tam olarak cevap verebilir.

bakınız: 12.



Şekil 2 [3] Sabit debili tekrar ısıtma sistemi

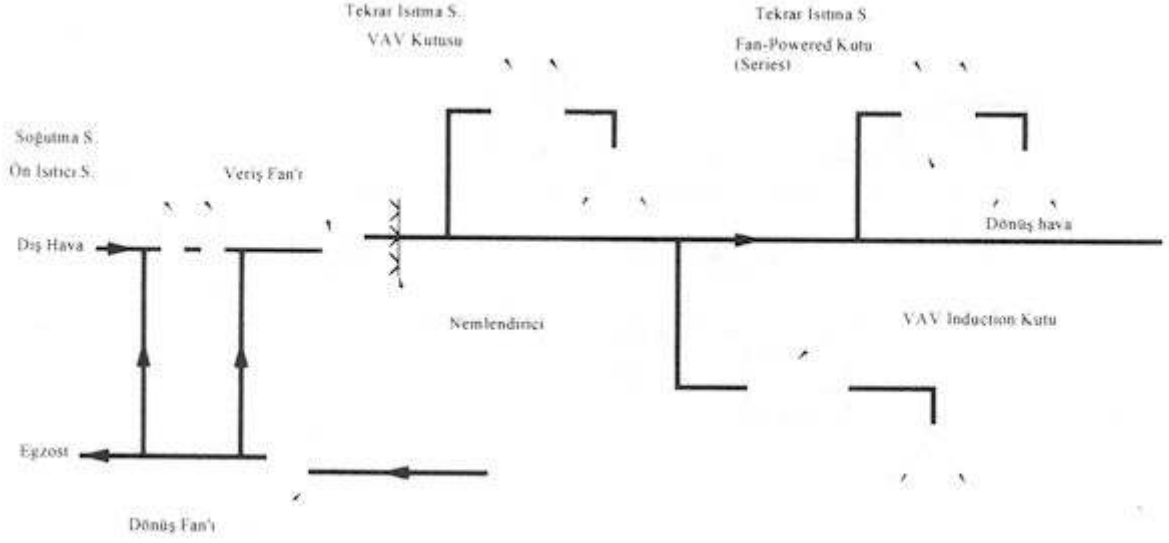
bakınız: 13.



Şekil 3 [2] Tekrar ısıtmalı ve Bypass Kutulu Sabit Debili Sistem

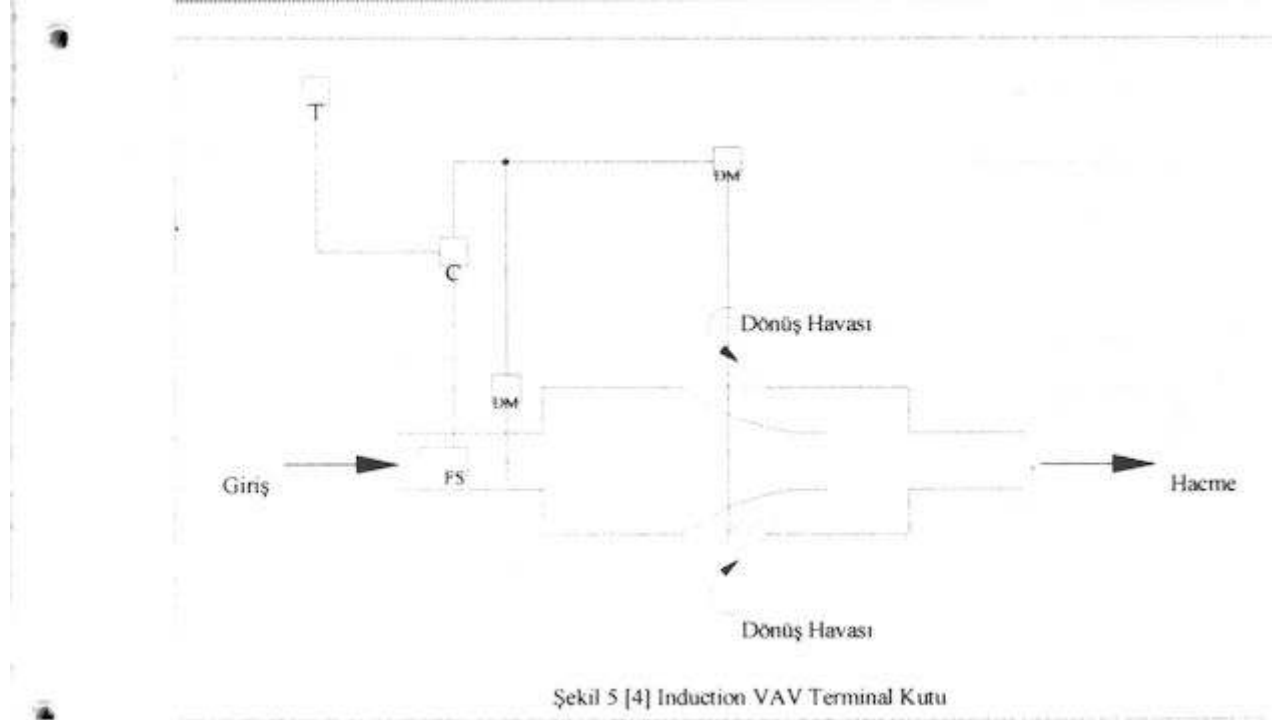
Tek zonlu sistemler, hacim kullanılmadığı zaman, kapatılmak suretiyle devre dışı bırakılabilir. İhtiyaç halinde dönüş veya egzost fan'ının, soğutmada sırf dış hava kullanılma ihtiyacı (ara mevsimlerde) dolayısıyla, kapasitesinin %100 yani veriş fan'ı kadar seçilmesi mümkündür. Dönüş fan'ı, hacmin istenilen basıncın üstüne çıkması halinde, ağırlıklı bir damper gibi basınç artmasını giderebilir.

bakınız: 14.



Şekil 4 [2] Tekrar Isıtma, İndüksiyon ve Fan-Power Kutulu VAV Sistemi

bakınız: 15.



Şekil 5 [4] Induction VAV Terminal Kutu

1.1.4.1.2. Çok zon'lu ve tekrar ısıtmalı sistemler:

Bu sistemler tek zon'lu sistemlerin değiştirilmiş halidir. Bu sistem aşağıda belirtilen imkânları sağlar:

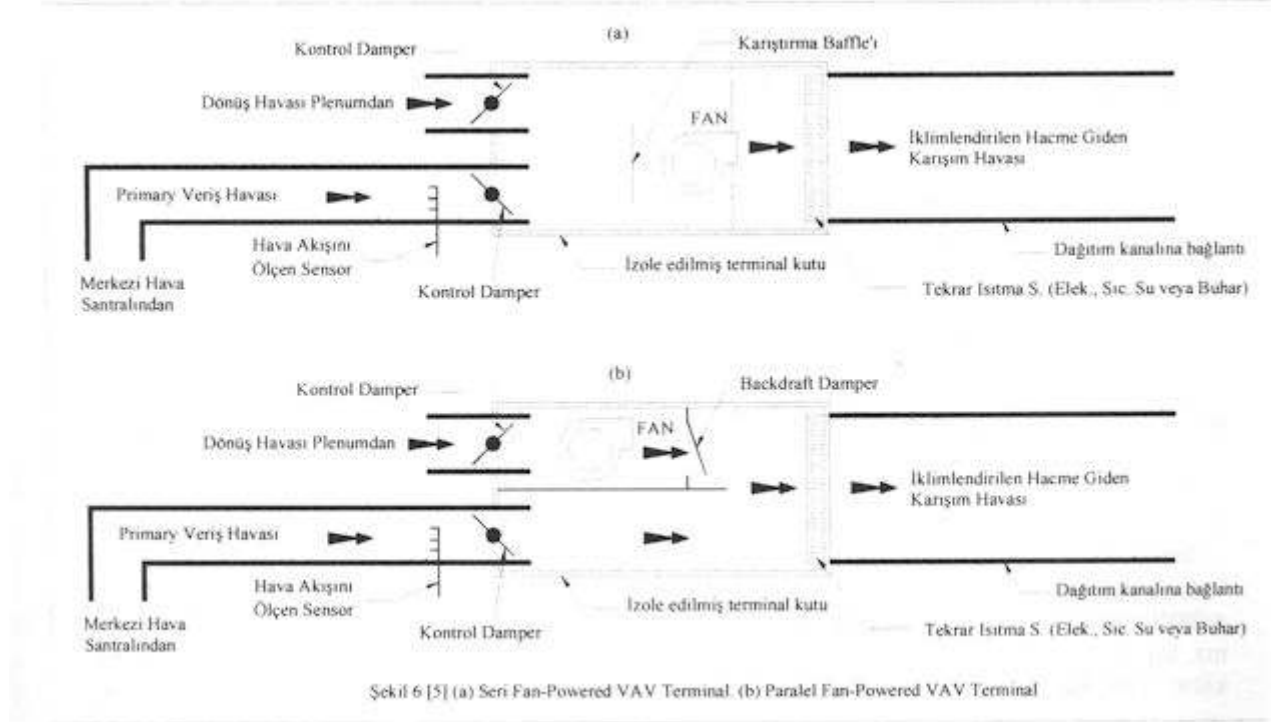
- Yük bakımından eşitsizliği olan hacimlerin kontrollü şartlanması,
- Dış kabuk (perimeter)taki ani iklimsel yük değişimlerini ısıtmak ve soğutmak suretiyle karşılanması,
- Proses veya konfor hallerinde, toleransları kısıtlı iklim şartlarını sağlar.

Burada, tekrar ısıtma (reheat) kelimesi, ikinci ani bir ihtiyaç halinde sistemin primer veya resirküle havasına ısı

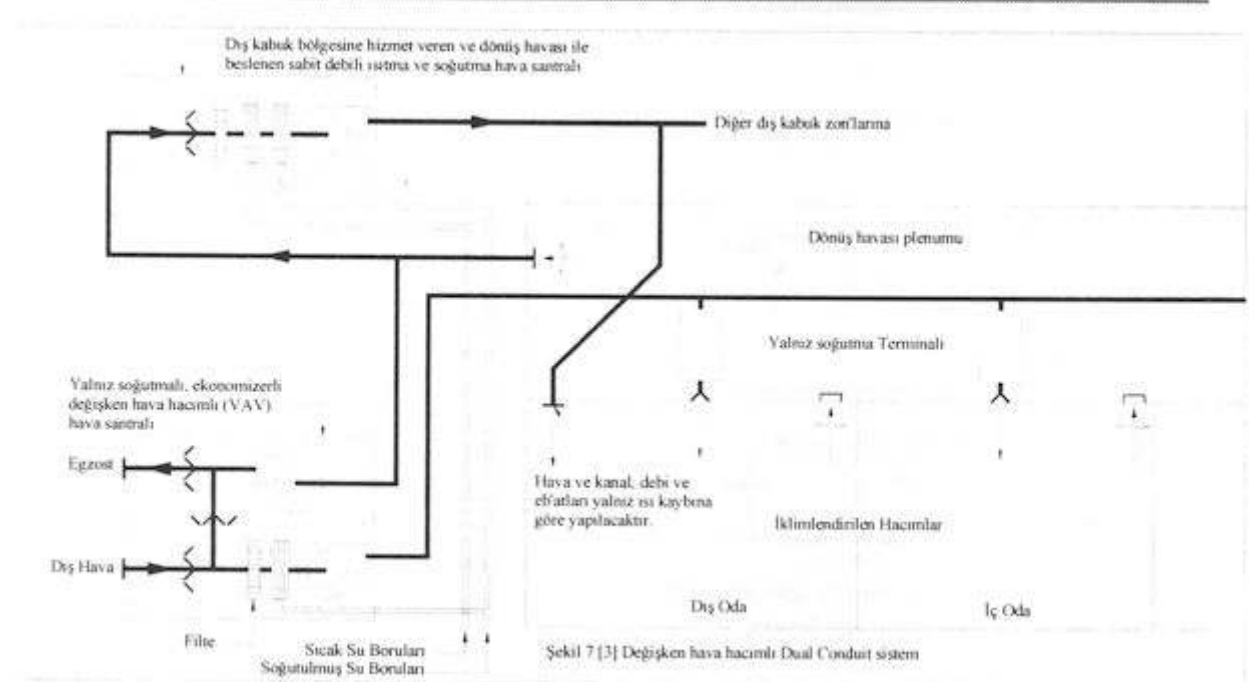
ilave anlamını getirmektedir. Nisbeten küçük düşük basınçlı (low-pressure) sistemlerde, her zon için, ısıtıcının yeri, kanal içi olabilir. Daha büyük ve karışık (Complex) sistemlerde, ihtiva ettiği yüksek basınçlı dağıtım hatlarından ayrılan ve basınç düşüren devrelerin içine ısıtıcıları koymak suretiyle, her zon için sabit hacimli havayı muhafaza etmek mümkündür. (Şekil 2) (3)

Merkezi cihazdan umumiyetle, sabit sühunette soğutulmuş hava, sistemde kullanılabilir. Bu durumda sıcaklık değişebilir, tekrar ısıtma ihtiyacı doğabilir; iyi bir kontrol sistemi, her iki enerji değerini yani soğutma ve ısıtma konumunu telif ederek enerji sarfiyatını dengeleyebilir.

bakınız: 16.



bakınız: 17.



Burada önemli olan havanın serpantini terk ettiğinde nemin müsaade edilen miktarın üzerine çıkmamasıdır.

Bu hadise genelde ara mevsimlerde kendini gösterebilir.

1.1.4.1.3. Bypass'lı sistemler:

Sabit hava miktarlı sistemlerde değişik bir şekilde, tekrar ısıtma yapma yerine bypass kutusu kullanılmaktadır.

Bu sistem esasta, birincil havası sabit hacimli, ikincil havası ise V.A.V. (değişken hava hacimli) sistem gibidir. (Şekil 3)(2)

Yük değişimi dolayısıyla odaya veriş havası, asma tavan boşluğuna veya dönüş kanalına havayı boşaltması nedeniyle değişmektedir. Fakat bu değişimde sistemin veriş hava miktarı sabit kalmaktadır.

Bir bypass sistemi daha ziyade sınırlı ve küçük ve basit tesislerde kullanılır. Bu sistem enerji tasarrufu düşünülmeyen fakat ilk tesis masrafını azaltmak istenen yerlerde kullanılır.

1.1.5. Değişken hava hacimli (V.A.V.) sistemler:

Şekil 4'te görüldüğü gibi, bir V.A.V. sistemi, kontrol kutuları vasıtasıyla, daha ziyade hava miktarlarını değiştirerek hitap ettiği hacmin ısıtma, soğutma düzenini sağlar ve dizayn şartlarını korur. Veriş havası genelde sabit sıcaklıkta olup mevsime göre bu sabitlik derecesi değişebilir.

Değişken hava hacimli sistemler, binanın iç bölümlerine de uygulanabilir. Bu tatbikat ayrı ayrı fonlar ile yapılabildiği gibi müşterek fanlar ile de olabilir. Bu durumda binanın kabuk bölümünde munzam olarak ısıtıcı kullanılabilir. Bilhassa dış kabuk bölümünde kullanılan V.A.V. sistemi, solar yüklerin ve dış sıcaklığın değişmesi nedeniyle, verilen hava değişimi büyük enerji tasarrufları elde edilmesine yardım eder.

V.A.V. sistemlerde, nem kontrolü, bir yeterlilik problemidir. Eğer nemlilik, araştırma ve geliştirme laboratuvarlarında olduğu gibi, kritik bir etken ise bu takdirde, sabit hava miktarlı sistemleri kullanmakta fayda vardır. Konferans ve toplantı salonlarında, restoranlarda olduğu gibi duyulur ısı oranı düşük ise, kısmi yük durumları için V.A.V kutuları %50 minimumda kullanılmalı ve tekrar ısıtma düzeni eklenmelidir. Bu suretle hava hareketleri de azalmış olmaktadır.

V.A.V. üniteleri sistemi aşağıda belirtilen şekillerde gruplaşmışlardır.

1.1.5.1. Tekrar ısıtmalı sistemler:

Basit V.A.V. sisteminde terminal kutuların, ısıtıcılar ile donatılmasından elde edilir. Sistem iç ve dış zonlarda gereğinde ısıtma ve soğutma elde etmeğe müsait hale gelerek esnekliğini korur.

Terminal ünitelerde giriş havası alt limiti, aşağıda belirtilen sonuçların alınabilmesi miktarlarına göre ayarlanmalıdır.

- 1) Isıtma yükünü karşılamalı,
- 2) Maksimum nemi limitlemeli,
- 3) İç mekandaki hava hareketi rahatsız edici olmamalı,
- 4) Gereken havalandırmayı temin etmeli.

Tekrar ısıtmalı bir V.A.V. sisteminde, kontrol evvela havayı kısar ve ardından kısılmış havayı ısıtmaya başlar. Bu durum, sabit hava debili - ısıtıcı sistemlere göre işletme masrafı fazla gibi görülebilir. Zira burada primer hava soğutulmuş bir havadır.

İleride de anlaşılacağı gibi, yaz aylarında da tekrar ısıtmalı sistemler, minimum hava miktarlarında nem bakımından iç konforun kötüleşmesi halinde nemin düşmesini önleyecektir. Örnek, konferans salonu veya auditoriumlarda ışıklar söndürüldükten sonra meydana gelen hadiseler.

1.1.5.2. İndüksiyonlu sistemler:

(Şekil 5)<4) V.A.V. İndüksiyon sistemler, hava miktarları azaltılmaya başlandığı anda soğutmaya azaltmaya ve sıcaklığı yükselmeye başlar, yani tekrar ısıtma serpantinine ihtiyaç bırakmadan, fakat hacme sabit miktarda hava verir. Bu düzen ters anlamda sabit hacimli sistemlerde tarif edilen bypass'lı sistemlere benzemektedir.

Birincil (primary) hava miktarı tayini, yük azalmasıyla V.A.V. kutusunda hasil olan kısma da, hacimdeki havanın durgun hale gelmemesi veya hava hızının yavaşlamaması yönünde ayarlanmalıdır. Genelde terminal kutuları asma tavan boşluğuna yerleştirilir ve bu suretle aydınlatmadan gelen ısı geri kazanılır.

Bu durum, iç bölgelerde indüksiyonlu kutuların kullanılmasını sağlayarak kutuda ısıtma serpantini veya elektrikli ısıtıcı kullanılmasını önler. Bu düzen, sabah, ilk hareket ve gece ısıtma için imkân verir. Yalnız iç mekânlarda çatı yüklen için terminal kutuya ısı vermek yani ısıtıcı koymak gerekir.

1.1.5.3. Fan-Powered sistemler:

Bir diğer faydalı sistem de havayı paralel veya seri olarak mahale sevk eden V.A.V sistemleridir. (Şekil 6)(5)

Paralel akışlı terminal de kutu içindeki fan birincil hava akış yolu dışına konmuştur. Bu suretle fan fasıllı olarak çalışabilmektedir. Hâlbuki seri akışlı tabir edilen terminalde fan, birincil hava akımının içine yerleştirilmiştir. Bu şekilde terminalin hitap ettiği hacim devreye girdiğinde fan devamlı çalışmaya başlıyor. Seri ve paralel fan-powered sistemlerinin seçilmesinin nedeni, sistemin zonlara ilettiği havanın, yük azalsa dahi, maksimum miktarı muhafaza etmesidir. İşte bu da V.A.V sistemlerinin avantajlarından biridir.

Birincil soğuk hava valfi maksimumdan minimuma (veya kapatır) değişebilir. İçeri verilen havanın maksimum kalması, terminalin asma tavan arasındaki resirküle havayı kullanmasıdır. Bina çevresi, kabuk bölümünde, terminal kutularında sıcak su serpantini, elektrikli ısıtıcı, ayrı olarak (base board heater) çevrede serpantin veya ayrı radyant ısıtıcılar, ısı kayıplarını karşılamak üzere kullanılır. Hacimlerde ısıtma ve soğutma geçiş aralığında bir ölü band vardır. Bu aralıktaki kutu yalnız asma tavan aralığındaki dönüş havasını kullanır. Bu işlem, ışılandırma ısısının ısıtmada kullanılmasını sağladığından maksimum enerji tasarrufunu getirmektedir. Hacimlerin kullanılmadığı zaman periyodunda, ana santral çalışmadığından, fan-powered kutu fanları çalışarak, hacmin o şartlardaki ısı ihtiyacını karşılar. Bu suretle yine işletmedeki belirli bir miktar işletme masraflarının düşmesi sağlanabilir.

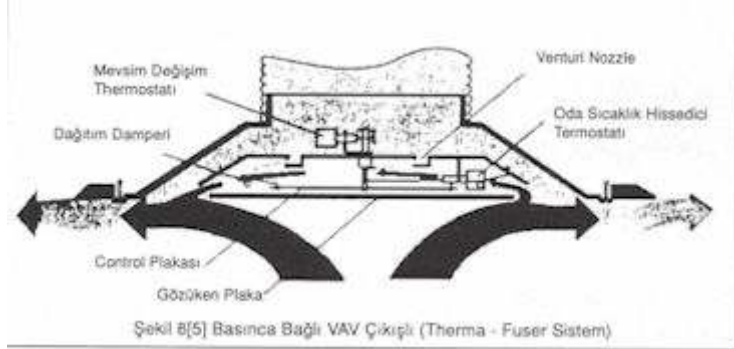
Paralel ve seri sistem asma tavan aralığındaki havayı kullandığından, bu kutuların hava filtresi ile donatılması gerekir. Sabit çalışan fan'lı V.A.V sistemlerde, birincil havanın minimum değerinde yine içeriye sabit miktarda hava verebilir.

1.1.5.3.1. Paralel düzenleme (Kesintili düzende çalışan fan'lı):

Bu düzende birincil hava miktarı soğutma yükünü karşılayacak yeterliliktedir. Sisteme dahil edilen fan, ısıtma talebi veya yük azaltması olduğundan dengeyi sağlamak üzere devreye girer ve asma tavan aralığındaki sıcak havayı birincil havaya katarak içeriye aynı miktar havayı gönderir. Bu düzen daha ziyade binanın dış kabuk zonunda kullanılır. Su ile ısıtıcı veya elektrikli ısıtıcı bu cihazda bulunur. Fan'ın hareketi ve çalışması birincil hava klapesine entegre edilmiştir. Terminal fan'ının durduğu zamanlar, birincil havanın asma tavan aralığına kaçmasını önlemek için bir backdraft damper konmuştur. Bu damper fanın atış ağzında bulunmaktadır.

1.1.5.3.2. Seri düzenleme (devamlı çalışan fan'lı):

Devamlı çalışan bir sabit debili fan ile birincil hava, asma tavan aralığından alınan hava ile karşılaştırılarak hacme verilir. Bu düzen hem iç zon, hem de dış zonda kullanılır. Yerine göre yardımcı ısıtma serpantinleri kullanılır. Düşük sıcaklıkta havayı şartlandırılan hacme attığı gibi, oda sıcaklığının yükseltilmesi halinde, birincil hava ile dönüş havasını karıştırarak yine şartlı hacme verir. **bakınız: 18**



1.1.5.4. Dual Conduit:

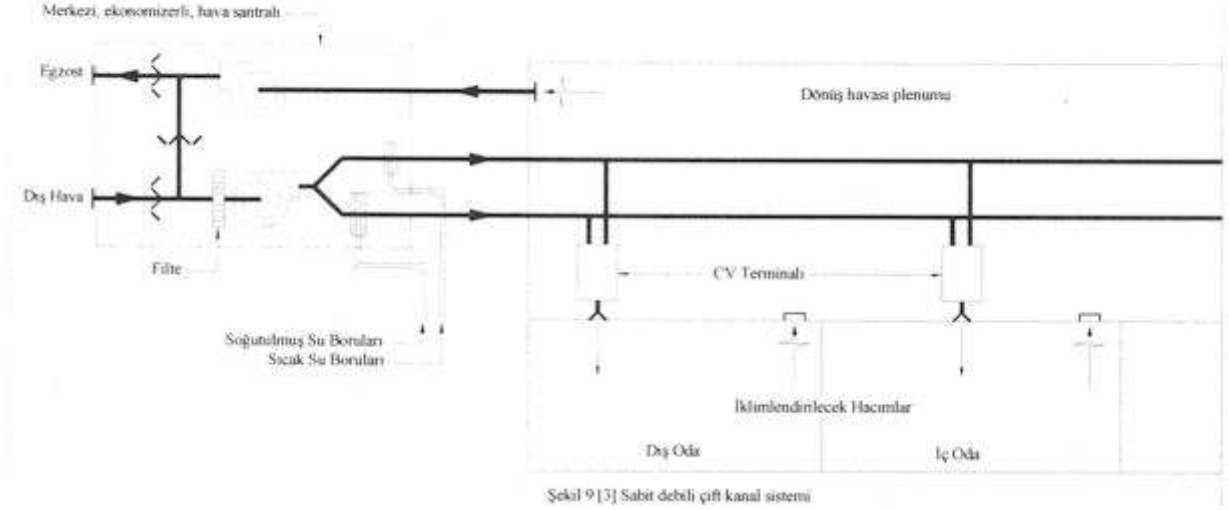
Bu sistemde iki adet verici kanal mevcuttur. (Şekil 7)(3) Fonksiyonel olarak, dış kayıp ve kazanç yüklerini karşılamak ve başkaca, yıl boyunca soğutmayı sağlamak üzere tesis edilirler.

Evvela sabit hacimli sistem faaliyete geçer, değişen dış şartlara göre, ısı transmisyonundaki değişimleri, yaz ve kış için, her iki sistem dengeler. Ekseriya sabit debili sistem limitlidir ve pik yükleri karşılamak üzere düzenlenmiştir. Bu şekilde enerji tasarrufu da sağlanmış olur. Bu sistemde ısıtma ihtiyacını sabit debili birinci sistem karşılamakta arada soğutma etkisini de ikinci (V.A.V.) sistem minimum akışla gidermektedir.

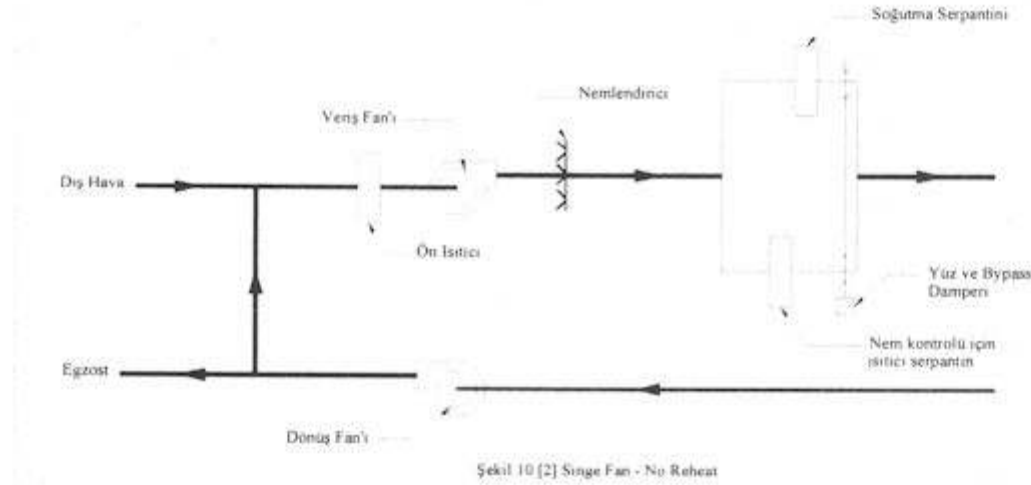
İkinci (V.A.V.) sistemi soğutma işlemini, yıl boyunca (year-round) icra eder. Bu işlemi, değişen solar yük, ışık, kuvvet ve insanlar için hava akışı hacmini değiştirmek suretiyle başarır. İkinci sistem, hem iç zonda ve hem de dış kabuk zonunda hizmet verir. 1.1.5.5. Değişken havalı diffuser'ler (Şekil 8)(5)

(Therma-fuser sistem):

Bu sistemde diffuser'ler oda şartlarına göre ayarladıkları hava miktarlarının değişmesine rağmen hava atış hızları sabit kalmaktadır. Bu nedenle her şartta, diffuser'lerin induksiyon tesirleri hep aynı kalmakta ve oda havasıyla iyi bir karışım teşkil etmektedir. Bu düzen başlıca iki tipten oluşur: Bir tanesi bir kabarcığa sahip olup bu hacmi genişletmek ve düşürmek suretiyle hava atış deliğinin kesitini değiştirir. Diğeri ise, diffuser 'de bulunan plakayı fiziksel olarak hareket ettirerek istenilen sonucu alır. **bakınız: 19**



Her iki düzende kanaldaki basınca göre işlemleri başarabilmektedir. Kanal dizaynında bu durum gözönüne alınmalıdır. Sistem hareket kabiliyetini ya sistemin basıncından veya elektriksel veya pnomatik takviyeden alır. **bakınız: 20**

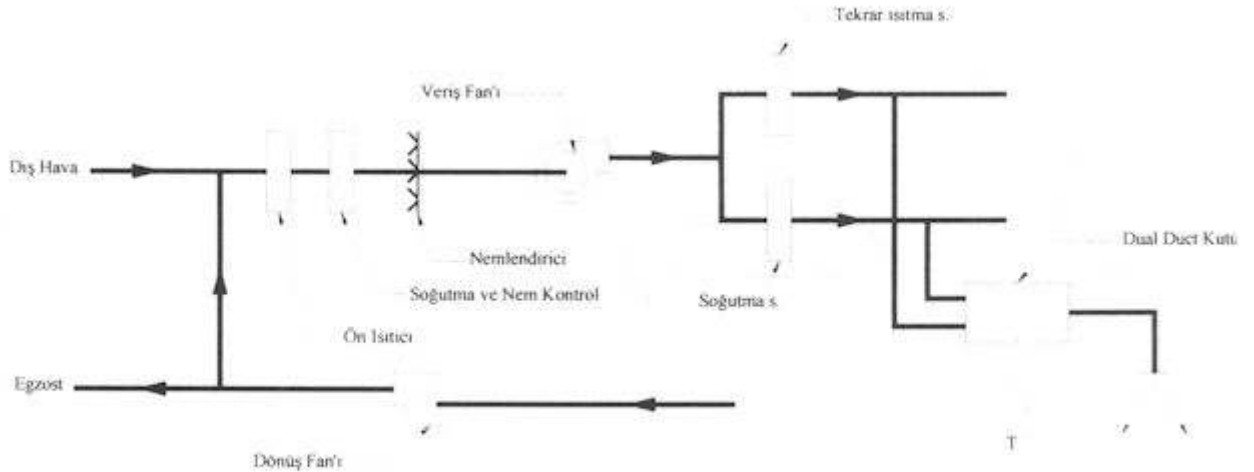


1.1.6. Çift kanallı (Dual-Duct) sistemler:

Bu sistemlerde merkezi bir cihaz ve şartlandırılacak alanlara paralel giden iki adet kanaldan oluşmuştur.

Kanalın bir tanesi sıcak hava diğeri ise soğuk hava taşımaktadır. Her zona, içerideki yükün karşılanacağı oranlarda sıcak ve soğuk hava karıştırılarak verilir. Bir çift kanallı sistem tek kanallı V.A.V. sisteme nazaran daha çok enerji sarf eder. Fakat tekrar ısıtma düzeni gibi bir akışkan boruları, sızıntı tehlikesi bulunan kullanım alanı tavanlarda dolaştırılmaz.

bakınız: 21



Şekil 11 [2] Çift Kanal - Tek Fan

Bu sistemde de sabit ve değişken debili düzenler vardır.

1.1.6.1. Çift kanallı, sabit hava debili sistemler: (Şekil 9)(3)

Çift kanallı, sabit hava debili sistemlerde iki çeşittir.

1.1.6.1.1. Tek fanlı, tekrar ısıtmasız sistemler: Bu sistemlerde tek kanallı sistemler gibidir.

Yalnız bu sistemlerde soğutma serpantinlerinde yüz bypass damperi vardır. (Şekil 10)(2)

Bu damperler dış hava ve dönüş havasını bir bypass ile karıştırarak iç yük dalgalanmalarını, bir termostat ile dengeler. Bu düzenlerde, yüksek dış hava nemliliğinde problemler meydana gelmektedir. Bu şartlarda iç yükler düştüğünde, hacmin nem miktarı derhal yükselecektir. Çaresi havayı tekrar ısıtarak bulunabilir. Veya aynı etkide olan soğutma serpantinine (face) yüz ve bypass damperi koymak gerekir.

Bu sistem, sabit ısı derecesi ve nem miktarı istenen modern binalarda kullanılmaz veya limitli şekilde kullanılır.

1.1.6.1.2. Tek fanlı, tekrar ısıtmalı sistemler: Tekrar ısıtma metodu konvansiyonel reheat etkisini vermektedir. (Şekil 11)<2)

Burada fark, tekrar ısıtma işlemi zonda yapılacağına merkezi cihazda yapılmasıdır.

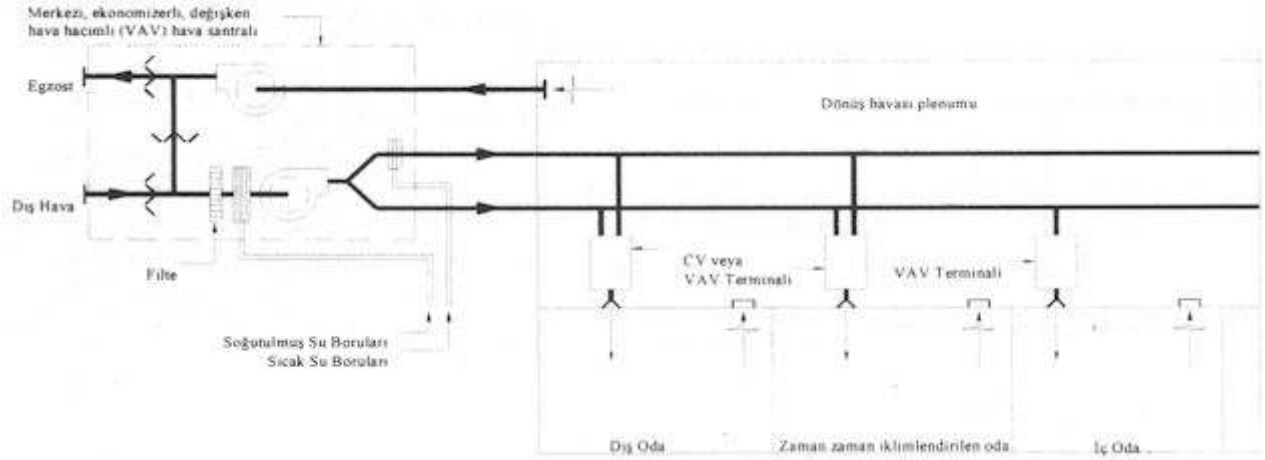
1.1.6.2. Çift kanallı V.A.V. sistemi:

Bu sistemde, soğuk ve sıcak hava, muhtelif hacim miktarları ile karıştırılarak kombine edilmektedir. Bu sistem, iç hacimler için yalnız soğutma yapan tek kanallı V.A.V. kutularını da bünyesine bağlayabilir. (Şekil 12)(3)

1.1.6.2.1. Tek fanlı çift kanallı V.A.V. sistemleri:

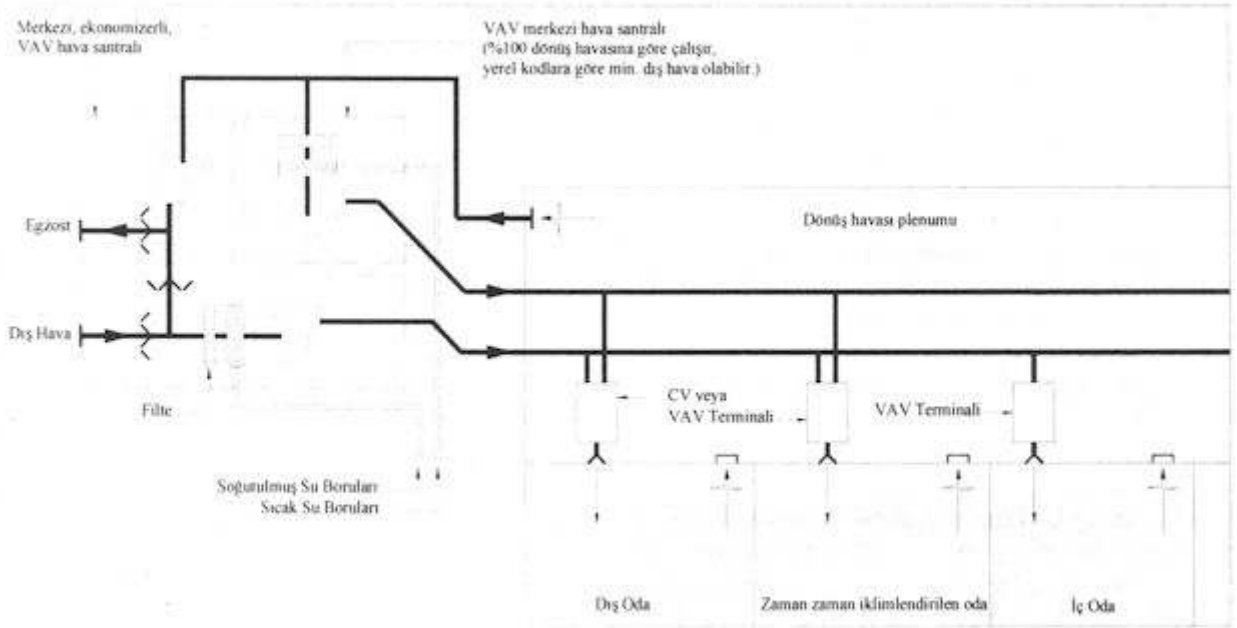
Bu sistemde yalnız tek bir verici fan vardır. Bu fan, uyum sağlayabilmek için sıcak ve soğuk hava taşıyan kanalların pik yüklerinin karşılanabileceği miktara göre ebatlandırılmıştır. Fan kontrolü iki statik basınç kontrolü ile yapılmaktadır. Bu kontroller soğuk ve sıcak hava taşıyan kanalların içine vaz edilmiştir. Hava kanalları, yüksek basınca müsait olmalıdır. Her ne kadar bazı merkezi sistemlerde, soğuk hava taşıyan kanalda, dış havanın aşırı sıcaklıklarında, hava sıcaklığı, soğutma makinasında tasarruf elde etmek için, yükseltiyor ise de, genelde bu kolda seyreden hava sıcaklığı sabit kalmaktadır. Dış hava sıcaklığı düşük olduğu zamanlarda, sıcak hava taşıyan kanal kolunda hava sıcaklığı yüksek dereceye ayarlanmıştır. Ayrıca dış havanın çok nemli olduğu zamanlarda iç nemi düşürmek için, soğuk kolda seyreden hava akımı artırılmaktadır. Diğer bazı sistemlerde, özellikle laboratuvarlarda, tekrar soğutma düzenleri kullanılarak hacim içindeki nem miktarı sabit tutulmaya çalışılır.

bakınız: 22.



Şekil 12 [3] Tek fan'lı değişken hava hacimli (VAV), çift kanallı soğutma sistemi

bakınız: 23.



Şekil 13 [3] İki fan'lı, değişken hava hacimli (VAV), çift kanallı soğutma sistemi

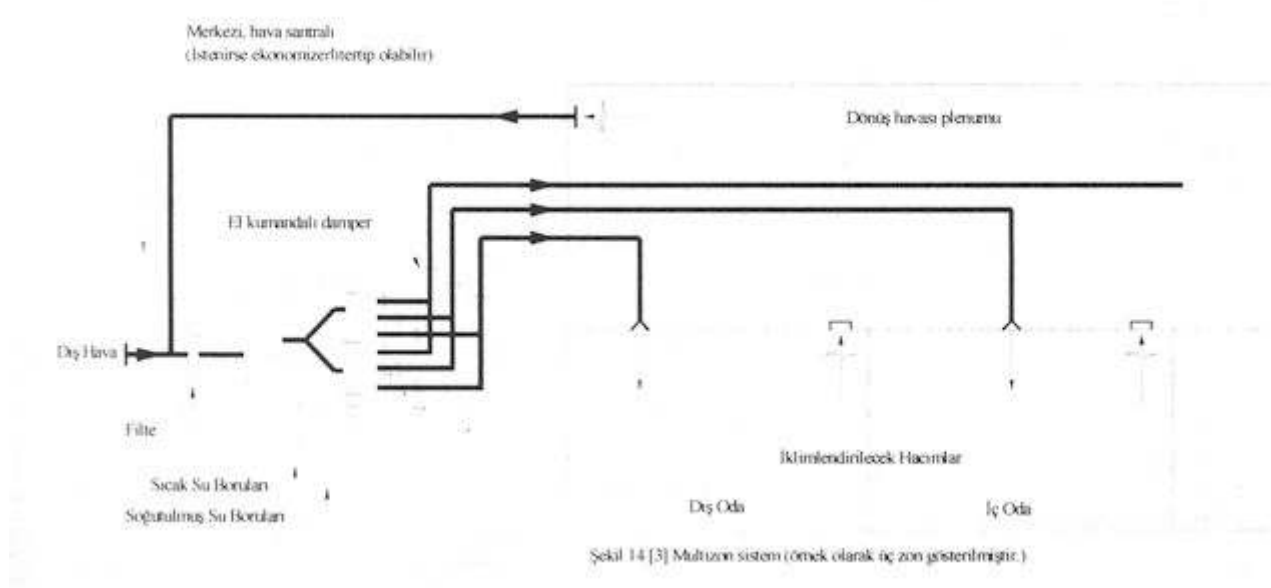
Hacimde statik basıncın sabit kalabilmesi için, dönüş ve veriş hava miktarları akım ölçer ile kontrol edilir.

1.1.6.2.2. Çift fanlı, çift kanallı V.A.V. sistemleri: (Şekil 13)(3)

Bu sistemlerde, hem sıcak ve hem soğuk her verici akışkanın ayrı ayrı fan'ları olup, her iki fan bağlı oldukları kanaldaki statik basınçları ölçülerek kumanda edilirler.

Dönüş fan'ı ise sıcak ve soğuk kollara ait fanların toplam hava hacmi üzerinden akım-ölçer ile kontrol edilir. Her bir fan, daha evvel maksimum, soğuk ve sıcak havaya göre boyutlanmıştır. Yani anlık pik yüklerle göre boyutlama yapılamaz.

bakınız: 24



Dışarıdan alınan hava azaltıldığında veya dış havanın sıcaklığı (set point) değeri altında ise soğutma makinası ekonomik çalışır ve soğuk koldaki hava sıcaklığı sabit değerde kalabilir. Bu çalışma şartları sıcak koldaki havayı etkilemez, çünkü dönüş havasından gereken kazancı sağlar. Ancak ısıtma serpantini, dönüş havasından gereken ısıyı alamadığı zaman harekete geçer.

Sıcak kolda, dış hava, dönüş havasından daha sıcak ise havalandırma havası olarak kullanılır. Mamafih, bu durum da dış havanın nemi, dönüş havası neminden fazla ise kontrol düzeni dış havanın içeriye girmesini engeller.

1.1.6.3. Çok zonlu (Multizone) sistemler:

Çok zonlu sistem (Şekil 14)(3)'de, merkezde tesis edilen bir hava santralinden, muhtelif zon'lara hava gönderilmektedir. Muhtelif zonların ayrı damperleri olup bu zonlardaki termostatlar damperleri kumanda ederek sıcak ve soğuk hava karışımını veya tek cins sıcaklıktaki havayı bu zonlara göndermektedir. Her zona ayrı bir kanal gitmektedir. Dönüşler, birleşerek konvansiyonel bir şekilde merkezi cihaza varmaktadır.

Multizon sistem, iki kanallı sistem gibidir. Yüksek nem seviyelerinde aynı problemler mevcuttur. Bu sistem, küçük binalarda çift kanallı sistemlerin avantajlarını sağlar ve bu sistem çift kanallı sistemden daha ucuzdur. Multizon cihazı, en fazla, 12 zon ile kısıtlanmıştır.

KAYNAKÇA:

- (1) LANDIS&GYR, Air Conditioning plants, E/50-421, 8404 (1982).
- (2) 1996 ASHRAE Systems and Equipment Handbook (SI) Edition.
- (3) Tseng-Yao Sun, 1994 Air Handling System Designe, Mc Graw Hill Inc.
- (4) 1995 ASHRAE Applications Handbook (SI) Edition.
- (5) Steve Y.S. Chen and Stanley J. Demster 1996 Variable Air Volume Systems for Environmental Quality Mc Graw Hill New York.

Bu makale İklimlendirme Sistemlerinin Tanıtımı ve Teknolojik Gelişmeler Konferansı Bildiriler Kitabından alınmıştır.