

20. MİMARİ TASARIM - MEKANİK TESİSAT ETKİLEŞİMİ

20.1. TESİSAT PROJESİ

Proje Ön Raporu

Bir yapının mimari tasarımında yer alacak tesisat elemanlarının saptanabilmesinin ilk etabı, proje ön raporudur. Mimari ön proje (kat planları, kat adedi vs.) hazırlandıktan sonra tesisat tasarımcısının yapıda uygulanabilecek tesisat sistemlerini irdeleyen, sonuçta bu tip yapıda ne tür bir sistem uygulanmasının doğru olduğunu belirten gerekçelerin ve mümkünse oransal maliyetlerin belirtildiği bir ön rapor hazırlaması gerekir. Bu rapor mimar ve yatırımcı (mal sahibi) ile tartışılıp, yapıda uygulanacak sistem kesinleştirilmelidir.

Ön Proje

Ön Rapor onayından sonra, yapının cinsine ve kullanım amacına göre tasarım şartları (kış/yaz, iç/dış sıcaklıklar, hava değişim katsayıları, birim alana verilecek dış hava miktarları, hacimlerdeki insan yoğunluğu, egzoz miktarı, gerekiyorsa nem kontrolü, aydınlatma yükü vs.) tespit edilmelidir.

Birim m² esasıyla yapının ana değerlerinin hesabı yapılmalıdır. Bu değerler elde edildikten sonra, yapıda tesisat için gerekli tesisat hacimleri, shaftlar ve bu elemanların mimari proje üzerindeki yerleri ve katları (mimari tasarım yetkilisi ile mutabık kalınarak) saptanmalıdır.

20.2. MİMARİ PROJEDE TESİSAT

20.2.1. Kat ve Asma Tavan Yüksekliği

Kat Yüksekliği

Türkiye’de imar durumu genel olarak yapıların üst kotunu tayin edecek şekilde verildiğinden, izin verilen yüksekliğe olabildiğince çok kat yerleştirebilmek için kat yüksekliğini minimize etmek genel bir tutumdur. Oysa kat yüksekliğinin yapının cinsine, uygulanacak tesisat sistemine göre tespit edilmesi şarttır. Herhangi bir asma tavanın, herhangi bir yükseltilmiş döşemenin söz konusu olmadığı yapılarda (yalnızca ısıtma sisteminin uygulandığı konut blokları gibi) döşemeden döşemeye üç metrelik bir kat yüksekliği yeterli olabilir. Oysa kat alanı çok büyük olmak şartıyla, hava kanallı bir sistemin uygulanacağı yapılarda, gerekli asma tavan boşluğu yaklaşık 60 cm.’dir. Bu değere 10 cm., kaplama ve döşeme kot hatası, 5 cm. asma tavan kalınlığı, 50 cm. döşeme kalınlığı ilave edildiğinde, 2,60 metre net kat yüksekliği için istenen kat yüksekliği 3,85 metre olarak ortaya çıkar. Sprinkler ve gömme aydınlatma armatürünün söz konusu olduğu ofis yapılarında, döşemeden döşemeye 4 metre kat yüksekliğine ihtiyaç olabilir. Bu değer ancak plaka döşeme/asmolen/kaset döşeme gibi giriş yüksekliğini azaltan sistemlerle ve daha alçak yaşam mahalleri kabulüyle aşağı çekilerek, döşemeden döşemeye 3,6 metre kat yüksekliğine ulaşılabilir.

Asma Tavan Yüksekliği

Yapılarda bırakılan asma tavan yükseklikleri shaft konumlarına ve uygulanan sisteme bağlıdır. Yaklaşık 600 m² kat alanına sahip ofis binalarında,

- Statik ısıtmalı VAV sistemi kullanılıyorsa net asma tavan içi yüksekliği 50-60 cm. arasında olmalıdır.
- Primer devreli, tavan tipi fan coil sistemlerinde ise asma tavan net

yüksekliği 50 cm. olmalıdır.

- Amerikan sistem klima (Goodman kanal tipi split klima+radyatör) sisteminde ise 35-40 cm. asma tavan yüksekliği olmalıdır.
- Otellerde yatak katlarının altındaki katın (yatak katlarının tesisat dağıtım ve toplamalarının yapılabilmesi için) asma tavan boşluğu daha yüksek bırakılır. Bu durumda; özellikle pis su tesisatından gelen ses, temiz su ve pis su kaçakları, tıkanan tesisatların servis ihtiyaçları nedeniyle; yatak katlarının sorunları alttaki katı rahatsız eder. Bunun yerine ilk yatak katı altında tesisat dağıtım ve toplamalarının yapılabilmesi için galeri kat yapılması işletme açısından daha doğrudur.

20.2.2. Kazan Daireleri

Kazan daireleri kazan (veya kazanlar), dolaşım pompaları, gidiş/dönüş kollektörleri, genleşme depoları, yakıcı ve yakıt donanımının yer aldığı hacimlerdir. Merkezi sıcak su üretimi yapılacaksa ve sıcak su üreticileri de bu hacimde yer alacaksa, bu merkezde sıcak su üreticilerinin (boylarların) de yer alacağı düşünülmelidir. Özel durumlarda pis suyun direkt olarak kanalizasyona verilmesi mümkün değilse, bu hacimde bir pis su çukuru ile bu çukura konacak dalğış pis su pompaları, yine gerekiyorsa kazan suyu hazırlama sistemi de yer almalıdır.

Kazan boyutları kazanın cinsine (döküm/çelik vs.), montaj tipine (duvar tipi, döşeme tipi vs.) ve imalatçı firmaya göre değişmekle beraber döşeme tipi kazanlar için şu kriterler verilebilir:

a. Kazan Sayısı

Tesis ekonomisi ve arıza ihtimali gittikçe azaltılan gelişmiş kazan teknolojilerine güvenilerek, kazanın bir süre devreden çıkmasının ciddi, hayati bir problem yaratmayacağı tesislerde tek kazan kullanmak tercih edilecek bir çözümdür.

Toplam ısı kapasitenin 750 kW değerini aştığı sistemlerde kazan sayısını ikiye çıkartmak doğru olabilir. Bu büyüklüklerde, tesis yalnızca gündüzleri çalışan bir yapıysa (büro, çarşı vs.) kazanlar ısıtmanın yanı sıra dış havanın ısıtılmasına hizmet veriyorsa 1/2+1/2 kapasiteli iki kazan konulması yeterlidir. Geceleri hizmet veren yapılarda ise iki kazanın 2/3+2/3 kapasitede seçilmesi uygun olacaktır. Hastahane gibi hizmetin sürekli ve hayati olduğu durumlarda 1+1 kapasiteli iki kazan konulmalıdır.

Toplam ısı kapasitesinin 2.000 kW değerini aşması halinde üç kazan konulmalı ve bu kazanlar 1/3+1/3+1/3 kapasitede seçilmelidir. Yine hizmetin sürekliliğinin önemli olduğu tesislerde bu bölünmenin 1/2+1/2+1/2 şeklinde yapılması daha uygundur.

b. Kazan Dairesi Boyutları

Kazan dairesine konulacak kazan sayısı ve birim kapasite tayin edildikten sonra kazan dairesi boyutlandırılması şöyle yapılabilir:

Kazan dairelerinin asgari yüksekliği giriş altı net 3 metre civarında olmalıdır. Kazan yüksekliğinin 1,5 metreyi aşması halinde kazan dairesi giriş altı mesafesinin kazan yüksekliğinin iki katı olarak düşünülmesi pratik bir kriter olarak ileri sürülebilir.

Kazan dairesi minimum eni kazan uzunluğunu iki ile çarpıp, 1 metre ilave edilerek tayin edilmelidir: (2.L_K+1) metre Bu kriter kollektör ve pompa sistemlerinin kazan veya kazanların karşı duvarında olmayıp yanlarında olması şartıyla doğrudur. Kollektör ve pompa grubu kazan dairesinin karşı duvarına, kazanların önüne konulacaksa; istenilecek ka-

zan dairesi eni in-line pompa sistemlerinde $2.L_K+2$ metre, döşemeye oturan dik tip santrfüj pompa kullanılacaksa $2.L_K+3$ metre alınmalıdır. Kazan dairesi boyu kollektör-pompa grubunun karşı duvarda olması halinde kazanların arasında ve iki yan tarafında birer metre boşluk bırakılarak tayin edilmelidir. Kollektör ve pompa grubunun iki yanda veya bir yanda toplanacağı sistemlerde ise kazan dairesi boyu kazanlar arasında ve kenarlarında birer metre bırakılarak bulunan toplam kazan işgal mesafesinin iki katı olmalıdır.

c. Bacalar

Kazan veya kazanlar ve bina yüksekliği belli olduğuna göre, kullanılacak yakıt cinsine göre baca veya bacaların kesitleri tayin edilir. Her kazan için ayrı bir baca düşünülmelidir. İzolasyon ve montaj için baca çapının dört tarafında (veya bacaların arasında ve diğer üç yönünde) minimum 20 cm. boşluk kalacak şekilde bir baca şaftı ölçüsü saptanır. Kazan dairesinde baca şaftının ideal yeri; kazanların duman çıkışlarının baktığı duvarda kazanın aksı veya kazanların orta çizgisidir. Baca şaftı kazanların duman çıkışının baktığı duvarda planlanamaması halinde, zorunlu hallerde, bu duvara dik yan duvarlardan birine alınabilir. Şaft içinde bacalar mutlaka tek dizi halinde, yan yana düşünülmelidir. Yan duvardan çıkan şaftlarda baca dizisi eksenini bu yan duvara paralel olacak şekilde yerleştirilmelidir. Baca şaftı mutlaka bir iç duvara yaslanmalı, mecbur kalınmadıkça dış duvarda planlanmamalıdır.

Seçilen şaft yerinin betonarme bir kirişle daraltılmadığı, üst katlarda kapı, iç pencere gibi yerlere gelip gelmediği, herhangi bir hacmin duvarı yerine, hacmin ortasında kalıp kalmadığı mimari avan proje kat planlarına bakılarak kontrol edilmelidir. Bu tür çakışmalardan kurtulmanın en kolay yolu mümkünse baca şaftlarını merdiven kovasının yan yüzüne veya asansör kovasının bir yanına yerleştirmektir. Bacalar dış duvardan olabildiğince içeri doğru kaçırılabilirse, meyilli çatılarda çatı üstündeki bölüm daha kısa bir görünüm teşkil eder; ayrıca binanın silüetinde de ciddi bir görüntü bozukluğu yaratmaz. Baca şaftlarının, herhangi bir katta deplasman yapmadan, kazan dairesinden çatıya direkt olarak, aynı düzeyde çıkmasına özen gösterilmelidir.

d. Akaryakıt Tankları

Akaryakıtlı sistemlerde, kazan dairesinin mümkünse kazan montaj eksenine paralel duvarına bitişik, bir yakıt tankı odası planlanmalıdır. Bu hacim kazan dairesinden yangına mukavim bir bölme ile ayrılmalı ve bu hacmin kapısı, kazan dairesine açılmamalı; kazan dairesi koridoruna açılmalıdır. Yakıt tankı sistemin 20 günlük, tercihen 30 günlük ihtiyacını karşılayacak şekilde hesaplanmalıdır. Hesaplanan tank boyutlarına göre tankın üç tarafında minimum 60 cm.; ön kısmında, kapı tarafında minimum 150 cm. boşluk kalacak şekilde bir yakıt tankı odası planlanmalıdır. Yakıt tankı odası kapısı dışa açılır kanatlı bir demir kapı olmalı ve betonarme bir eşik üzerine monte edilmelidir. Eşik yüksekliği eşik üst kotunun altında kalan oda hacmi tank hacminden büyük olacak şekilde seçilmelidir. Yakıt tankı tabanı brülör ekseninden minimum 20-30 cm. yukarıda kalacak şekilde betonarme ayaklar üzerine monte edilmelidir. Yakıt tankları, sonradan yerine sokulabilmesi imkanı varsa yakıt silindirik olarak düşünülmeli; bu mümkün değilse parçalar halinde getirilip, yerinde kaynak yapılması yoluna gidilmelidir.

Yakıt tankı doldurma ve havalık borularının zemin katta, tanker yanışmasına imkan veren bir noktaya çıkartılması, mümkünse çelik kapaklı bir doldurma rögarında bırakılması konusu göz önünde bulundurulmalıdır.

Teknik Hacimler

a. Yapılarda kullanılan teknik hacimlerin alanı yapının toplam alanının %4-8'i arasında değişmektedir. Bu değerler yapının yüksekliğine veya yaygınlığına göre değişir.

Fan coil + taze hava sistemlerinde %4,5-5

Tek kanallı VAV sistemlerinde %6-8

Amerikan sistem (Goodman kanallı split+radyatör) %2-4

b. Isıtma ve soğutma merkezi kat yüksekliği minimum 3 metre (büyük sistemlerde min. 5 metre, ara kat yükseklikleri de 4-4,5 metre) net olmalıdır.

20.2.3. Santraller

a. Santral Büyüklüğü

Klima santral seçimlerinde; yer kaybı, kat yüksekliği hava kanalı dağıtımı, servis kolaylığı, ses-konfor vb. nedenlerle tek santralde 25000 m³/h debinin üzerine çıkılmamalıdır.

Konfor sistemlerinde kullanılacak hava santrallerinde kesit, 2,5 m/s hava hızı kabulü ile tayin edilir (endüstriyel sistemlerde bu değer 2,8 m/s'ye çıkabilir). O halde hava debisi V (m³/h), olan bir santralin kesiti:

$$F = V / 3600 \times 2,5, \quad F = V / 9000 \text{ (m}^2\text{)}$$

şeklinde hesaplanıp, santralin kare kesitli olacağı kabulü ile santral genişliği (ve yüksekliği)

$$a = (F)^{0,5} \text{ (m)}$$

hesaplanan kesitin kare kökü şeklinde ortaya çıkar. Bazı imalatçılarda santral kesitinin basık dikdörtgen şeklinde olması ve yine yukardaki hesapta ihmal edilen santral cidar kalınlığı bu safhada ihmal edilebilir. Santral uzunluğu filtre cinsine, susturucu bulunup bulunmadığına göre değişmekle beraber, santral eninin 3-3,5 mislidir. Sulu nemlendirici bulunması halinde bu değere 1 metre ilave edilmelidir. Yukardaki şekilde boyutları tahmin edilen santralin konulacağı hacmin (tesizat odasının) boyutları şöyle tayin edilebilir: Santralin bir tarafında ısıtıcının çıkarılabilmesi için santral eninden daha büyük bir boşluk bırakılmalıdır.

Diğer yanında ise, santral kontrol kapaklarının ısıtıcı için bırakılan tarafta olduğu kabul edilerek 0,50 - 0,60 metre civarında bir servis koridoru bırakılmalıdır.

Sonuç olarak santral odasının eni, santral eninin üç misli alınmalıdır: $B=3.a$ Santral odasının boyu ise, santral eninin beş katı civarında olmalıdır: $L=5.a$

b. Santral Zonlaması

Santral zonlaması, yapının mimari kurgusuna, seçilen sisteme, santral odalarına vs. bağlı olmakla beraber şu kriterler konabilir:

Santral odasının giriş altı kat yüksekliği 3,50 metre ise, çıkış dirseği ve kanalı için 1,50 metre civarında bir mesafe bırakılarak, santral yüksekliğinin 2 metre civarında olacağı ortaya çıkar. $2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$ kesitindeki bir santraldan 2,5 m/s hava hızı ile alınabilececek santral debisi:

$$V = 3.600 \times 4 \times 2,5, \quad V = 36.000 \text{ m}^3/\text{h}$$

bulunur. Özel, büyük kat yüksekliklerine sahip hacimlere monte edilebilme imkanı bir yana bırakılırsa, konfor tesislerinde kullanılacak santral debisinin 25.000 m³/h değerini geçmemesi uygun olur. Her zona bir santralla hizmet verildiği kabulü ile bu büyüklükte bir santralin hizmet

vereceği zon büyüklüğü:

Havalandırma (taze hava) santrallerinde temiz kat yüksekliği 2,80 metre; ortalama hava değişim katsayısı 3 değişim/h kabul edilerek:

$$V = 3 \times 2,80 \times F ; F = V / 3 \times 2,80 ; F = V / 8,4$$

bulunur ki, bu değeri yuvarlatarak şunu söyleyebiliriz:

Seçilen santral, debisinin (m³/h) sekizde biri (m²) büyüklüğünde bir alana hizmet verilir, veya tersinden okursak, F (m²) büyüklüğünde bir zona hizmet verecek havalandırma santralının debisi 8. F (m³/h) olacaktır. Tam havalı sistemlerde ise hava değişiminin brüt 6-8 değ./h civarında olacağı kabul edilebilir. Tam havalı sistemlerde seçilen bir debinin (V m³/h) hizmet verebileceği zon alanı (F m²) bu debinin onaltıda biridir veya F (m²) zona hizmet verecek santral debisi 16.F (m³/h) olacaktır. Başa dönersek; en büyük ünite olarak seçilen santral debisini 20.000 m³/h olduğunu kabul ettiğimizde bu santralın, tek santral olarak hizmet vereceği zon alanı:

Havalandırma Santrali	: 20.000/8= 2500 m ² /zon
Klima Santrali	: 20.000/16= 1250 m ² /zon

olarak ifade edilebilir.

Kat büyüklüğüne, kat sayısına göre zonlamada aşağıda örneklenen çözümler uygulanabilir:

1. Alt katlar / üst katlar şeklinde zonlama
2. Her iki / üç veya dört kata hizmet veren bir santral konularak zonlama
3. Her kata bir santral konularak zonlama

Santral odaları olabildiğince zon alanlarının ortasında düşünölmeli; hava kanallarının bütün katı bir uçtan bir uca gitmesi yerine ortadan sağa sola ayrılarak beslenmelidir; böylece daha küçük kanal kesiti ve daha kısa kanal boyu sebebiyle daha küçük fan basma yükseklikleri ortaya çıkacaktır.

Santral odalarının seçiminde santralın dış hava temini gözönünde tutulmalıdır. Santral odası çatıda değilse veya bir dış duvara yaslanmıyorsa, bir taze hava (dış hava) şaftı unutulmamalıdır. %100 dış hava ile çalışan santrallarda dış hava menfezi alanı 2,5 m/s hava hızı kabulü ile, santral kesit alanına eşittir. Taze hava şaftı tesis edilecekse, şaft alanı, 5 m/s hava hızı kabulü ile santral kesitinin yarısı mertebesinde alınmalıdır.

20.2.4. Tesisat Şaftları

a. Islak Hacim Şaftları

Islak hacimler için temiz ve pis su borularının yer alacağı şaft asgari 25-30 cm. derinliğinde 50 cm. boyunda seçilmelidir. Mümkünse şaftın geniş kenarı, kat yüksekliğinde bir şaft kapağı ile donatılmalıdır. Bu kapağın hacim içinde kalması yerine komşu koridor veya antrede planlanması, kapağın seramik kaplanması vs. gibi detay problemlerini ortadan kaldıracaktır. Islak hacimlerin egzozu düşey bir sistemle toplanıyorsa şaft genişliği asgari 40 cm. olmalı ve boyu 90-100 cm.'e çıkartılmalıdır.

b. Hava Kanalı Şaftları

Yapının zonlamasından sonra seçilen santral hacminin bir duvarına, eğer santral zonun ortasına yerleştirilmişse mümkünse iki duvarına hava kanalı şaftları konulabilir veya katın ortasında bir merdiven kovası olması halinde merdiven kovasının dış duvara dik iki duvarı boyunca şaft planlaması yapılabilir. Şaftların debi değeri ve 6 m/s hava hızı ka-

bulü ile bulunan kesiti, tecrit/ara boşluk/konsollama göz önünde tutularak, iki misli alınmalıdır. Şaftın katlara çıkış yapacağı uzun kenarının betonarme perde ile kapatılmaması konusunda statik proje mühendisinin dikkati çekilmelidir.

c. Isıtma-Soğutma Boruları İçin Şaftlar

Sisteme göre değişir. Fan coil için gerekli şaft boyutu en az 25 x 50 cm. olmalıdır.

d. Ana tesisat şaftlarına içine girilebilir kapılar yapılması ve şaft içinde tesisat çalışmalarını emniyetli şekilde yapabilmek için platform yapmaya uygun önlemler alınması gereklidir. Elektrik tesisatı için ayrı şaftlar oluşturulmalıdır.

20.3. KLİMA MERKEZİ PLANLAMASI

Havalandırma tesisatının bir binaya entegrasyonu, planlama aşamasında dikkate alınması gereklidir. Klima tesisatı planlamasında aşağıdaki maddeler dikkate alınmalıdır.

- a. Uygun bir sistemin seçimi
- b. Klima santralının konumu ve büyüklüğü, ayrıca bunların ulaşılabilirliği
- c. Makine odasının ve tesisatın konumu ve büyüklüğü
- d. Taze hava ve egzoz havası menfez büyüklükleri ve dağılımları
- e. Kanallar ve şaftlar için yer
- f. Asma tavan yükseklikleri
- g. Aydınlatma ve pencere büyüklükleri
- h. Güneşten korunma
- i. Ses yalıtımı
- j. Yangın koruması
- k. Enerji tasarrufu
- l. Bakım personelinin eğitimi ve yönlendirilmesi için yeterli zaman
- m. Üretici firmalarla bakım sözleşmesi

20.4. MERKEZİ HAVALANDIRMA SANTRALLARI PLANLAMASI

Santrallar havalandırma tesisatlarının temel parçalarından biridir ve tasarımını büyük ölçüde etkileyebilecekleri için bunların planlaması projenin ön planlaması esnasında yapılmalıdır. Santrallar tüm tesisat içinde hem fazla yer kaplayan, hem de maliyeti en yüksek olan cihazlardır. Genel anlamda havalandırma ve klima santralleriyle sıcak su, soğuk su ve elektrik üreticileri arasında bir çok bağlantı olduğundan, tüm cihazlar "teknik kat" da denilen bir tesisat katında toplanmalıdır. Şekil 20.1'de teknik kat planlama örneği görölmektedir.

Santrallar beslenecek hacim ve oda gruplarına mümkün olduğunca yakın monte edilmelidirler. Uygun hava dağıtım sistemlerine ulaşmak için santrallar dikey dağıtımlara (çekirdeklere) yakın yerleştirilmelidirler. Burada akustik problemler önemli bir rol oynarlar.

Günümüzde küçük ve orta büyüklükte tesisatlarda bulunan santrallarda cihazlar paket prensibine bağlı olarak, önceden tamamlanmış, tiplleşmiş parçalardan oluşurlar. Böylece hacimler daha iyi kullanılır, tüm tesisatın verimi artar, daha çabuk montaj yapılır ve daha iyi montaj hizmeti verilir.

Yeni olarak çatı santrali olarak adlandırılan paket-cihazlar mevcut olup, bunlar serbest olarak çatı üzerine yerleştirilebilirler. Bunlar komple olarak vinçle çatıya çıkarılabileceği gibi, parçalar halinde çatıya çıkartılır



Şekil 20.1 TESİSAT KATI ŞEMASI

çatı üzerinde monte edilebilirler. Kapılar su geçirmez şekilde yapılırlar. Montajı kolaylaştırmak için çatı betonu atılmadan önce, üzerine çatı santralının montaj ekipmanlarının kolaylıkla bağlanabileceği bir kaide şablonu atılır. Santral çatı betonu ile bağlantılı bir temel üzerinde durur. Şekil 20.2’de santralın çatı kenarına veya duvarlara minimum mesafesi görülebilir.

Daha büyük santrallarda, içine girilebilir hava odalarının kullanımının uygun olduğu görülmüştür. Bu hava odaları santralın temizlenmesini ve kontrolünü kolaylaştırmaktadırlar. Az sayıda büyük santral, çok sayıda bina içinde dağılmış küçük santrallardan daha az bakım ihtiyacı gösterir ve daha az enerji harcar.

Santralların Yapısı

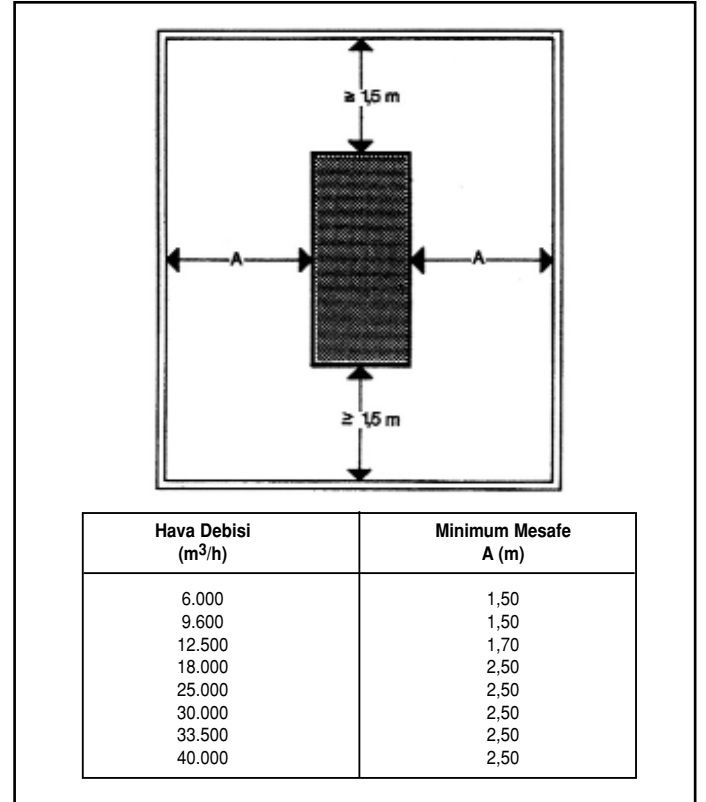
Proje esnekliği ve gelecekteki ilavelere kolaylık sağlamak açısından, çatı yapısının taşıyıcı duvarsız levhali kirişli veya kasetli çatı şeklinde olması faydalıdır.

Hacimler, tesisat elemanlarının montajı, işletmesi ve bakımı için kolaylıkla içine girilebilecek şekilde boyutlandırılmalı ve uygulanmalıdır. Bu hacimler yaşama, depolama ve geçiş hacimleri olarak kullanılmalı ve kilitlenebilir olmalıdır.

Havalandırma santrali dışarıdan kolaylıkla ulaşılabilecek bir yerde olmalıdır, bunun dışındaki durumlarda parçaların montaj ve taşınması için yeterli ölçüde montaj açıklıkları bulunmalıdır. Kapıların genişlik ve yükseklikleri, parçaların taşınmasına müsaade edecek ölçüde olmalıdır. Ters hava akımlarını engellemek için kapılar hava geçirmez şekilde yapılmalıdır. Vantilatör işletmesinde kapılar, artı basınçlı odalarda içeri doğru açılmalı, eksi basınçlı odalarda dışarı doğru açılmalıdır.

Makinaların odayı çevreleyen duvarlara mesafesi minimum 0,5 metre olmalıdır. Sık olarak bakım ihtiyacı gösteren parçaların, örneğin filtreler önünde, montaj ve demontaj için yeterli genişlikte bir müdahale kapısı bulunmalıdır. Aynı konu santrali oluşturan parçalar arasındaki boşluk için de geçerlidir. Tavana olan mesafede kanal bağlantı boğazının yüksekliğine dikkat edilmelidir. Şekil 20.3 makinaların ve parçaların odayı çevreleyen duvarlara mesafesi için referans değerleri göstermektedir.

Duvarlar, tavan ve döşeme, temizliği kolaylaştırmak ve toz toplanmasını engellemek için düzgün olarak sıvanmalı, perde beton veya fayans kaplanmalıdır. Buralar yangına dayanıklı olmalı ve yanıcı malzemeler ile kaplanmamalıdır. Aynı konu cihaz gövdesi ve makine parçalarının çerçeveleri, özellikle hava filtreleri için de geçerlidir. Kapaklar en azından yangın durdurucu özellikte olmalıdır.



Şekil 20.2. ÇATIDA BULUNAN SANTRALIN ÇATININ KENARINA VEYA DUVARLARA OLAN MİNİMUM MESAFELERİ

Santraller yeterince aydınlatılmalıdırlar. Vantilatörlerin tamamı, yangın anında elle devre dışı bırakmaya izin verecek şekilde acil kapatma tertibatları ile donatılmalıdırlar. Acil kapatma tertibatları kolayca ulaşılabilecek bir yerde bulunmalıdırlar.

Dönüş havası ve daha çok duman kontrolü için çalışan cihazlarda vantilatör motorları, ortam sıcaklığı +70 °C’nin üzerine çıkınca otomatik olarak kapatacak şekilde olmalıdır.

Yüksek binalarda, yüksek bina yönetmeliğine göre havalandırma ve klima santralleri şehir şebekesinden bağımsız olan ve enerji kesilmesinde otomatik olarak devreye giren bir enerji kaynağına sahip olmalıdırlar.

Soğutma veya nemlendirici serpantinlere sahip santrallarda, yoğuşma suyunun veya taşabilecek suyun atılması ve cihaz içindeki suyun boşaltılabilmesi için yerden atık su bağlantısına sahip olmalıdır.

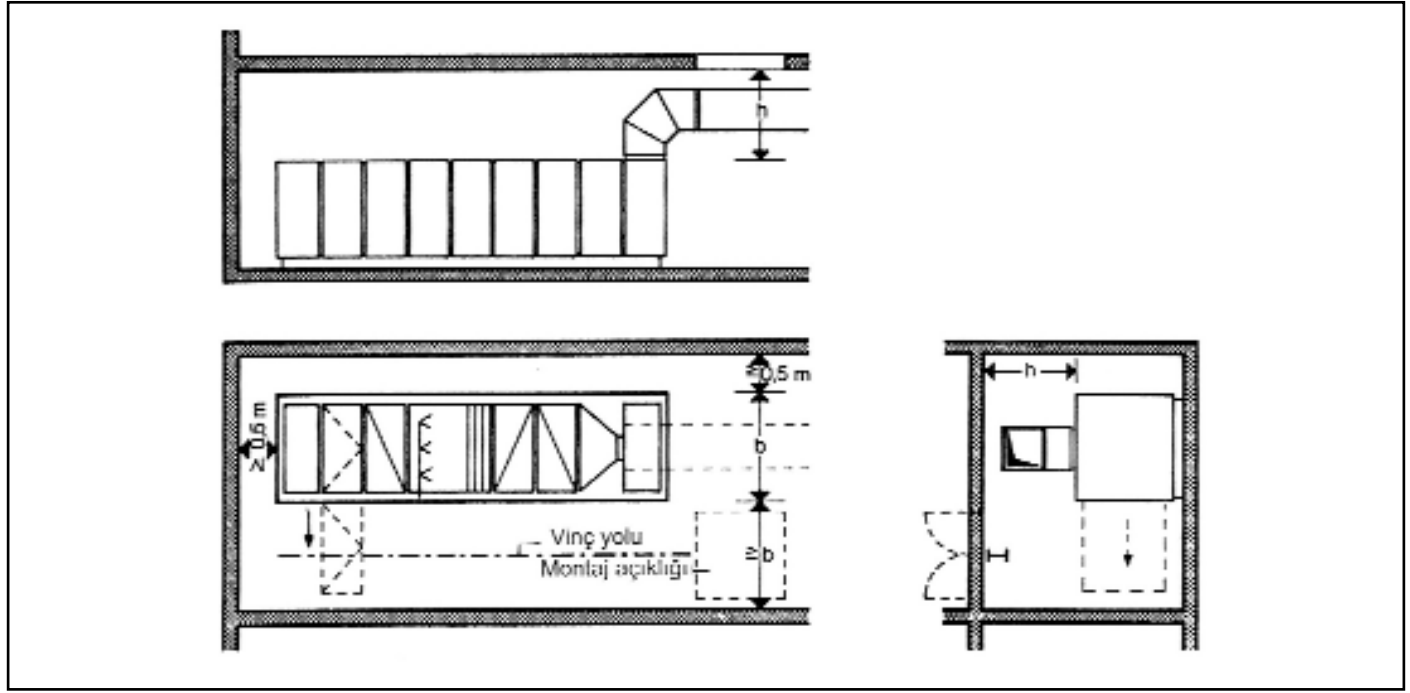
Eğer santralın bulunduğu oda başka odaların üzerinde yer alıyor ise, bu odanın döşemesi su geçirmez şekilde yapılmalıdır.

Santralların üzerinde bulunan odalarda havaya yayılan ses sebebiyle gürültü yükü oluşmaması için, santralların duvarları, üst tarafları ve zeminleri yeterli ses izolasyonuna sahip olmalıdırlar (DIN 1946 1.3.2).

Cihaz üzerindeki motor, pompa ve vantilatörlerden binaya geçebilecek titreşimleri engellemek için, cihazlar esnek takoz veya kaideler üzerine oturtulmalıdırlar.

Cihaz içinde bulunan motor, pompa, vantilatör, serpantin ve odacıkların ağırlığının bina üzerinde ilave bir yük getirmemesi için, bunlar binanın statik hesabı yapılırken dikkate alınmalıdırlar.

Santralların binaya yükü 1000-1500 kp/m²’dir. Burada özel kaidelerin ağırlığı da dikkate alınmıştır. Burada dikkate alınmayan ise duvar örül-



Şekil 20.3. MAKİNA VE TEÇHİZATIN ODAYI ÇEVRELEYEN ALANLARA OLAN MESAFE ÖLÇÜLERİ

Hava Debisi (m ³ /h)	Havalandırma Santrali		Klima Santrali		Yükseklik (m)
	Boy x En (m)	Alan (m ²)	Boy x En (m)	Alan (m ²)	
5.000	4.0 x 2.0	8	4.7 x 2.4	11	2.4
10.000	4.7 x 2.4	11	5.8 x 2.9	17	2.4
20.000	5.8 x 2.9	17	6.8 x 3.4	23	2.6
30.000	6.8 x 3.4	23	7.7 x 3.9	30	2.8
50.000	7.7 x 3.9	30	8.6 x 4.4	38	3.0
75.000	8.6 x 4.4	38	10.2 x 5.1	52	3.0
100.000	10.2 x 5.1	52	12.0 x 6.0	72	4.0
150.000	11.2 x 5.7	64	13.4 x 6.6	88	4.5

Tablo 20.4. HAVALANDIRMA SANTRALİNİN YAKLAŞIK YER İHTİYACI

muş veya betonlanmış hava odalarının ağırlığı ve döşeme için yerleştirilen beton plakaların ağırlığıdır.

Santralların Yer İhtiyacı

Santralların yer ihtiyacı tesisin kapasitesine bağlıdır. DIN 1946 Bölüm 1.3.22'de santralların yer ihtiyacı ile ilgili yaklaşık ölçüler verilmiştir. Tablo 20.4'de DIN 1946'ya dayanılarak farklı santrallar için gerekli olan taban alanı ve tavan yükseklik ölçüleri listelenmiştir.

Taban alanı ihtiyacı emme ve basma vantilatörlü santrallar için geçerlidir. Burada bina tipi ve inşaat şartlarına bağlı olarak daha yüksek veya daha düşük değerlerin çıkabileceği unutulmamalıdır. Tek cihaz kullanımında yer ihtiyacı daha azdır. Bu yüzden zamanında üretici firma ile temasa geçmek faydalıdır.

Santralların Düzenlenmesi

Havalandırma santrallarının yerleştirileceği yer ilk aşamada bina tasarımına bağlıdır. Santralin servis vereceği katların sayısının yanında, kat alanı, sabit noktaların yeri ve tipi, havalandırma tesisinin istenilen ikmal süresi de bu düzenlemede önemli rol oynar.

Bir santral ile, kat alanına da bağlı olarak, bir binada 10 kata kadar servis verilebilir. Bu santral bodrum katta olabileceği gibi, binanın çatısında da bulunabilir. Yüksek bloklarda, santral tercihen binanın ortasında bulunan bir tesisat katına konulabileceği gibi; biri bodrumda diğeri ise çatıda bulunan iki santral da kullanılabilir.

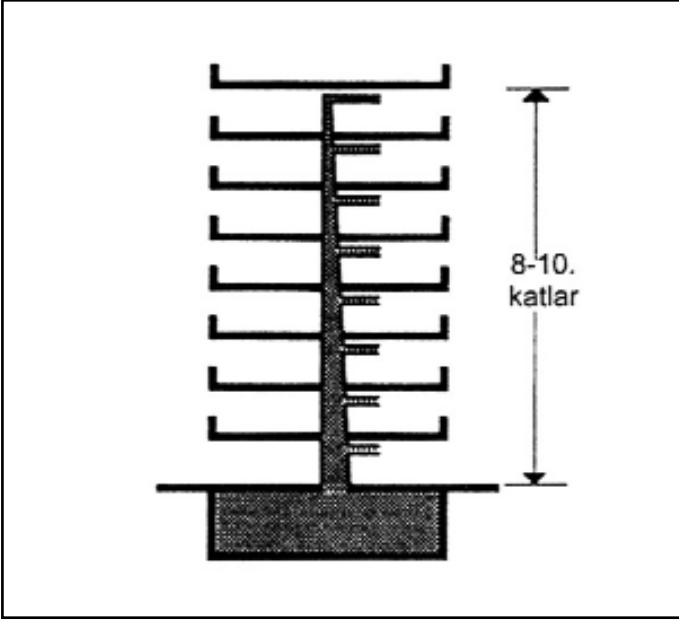
Santralin Bodrumda Bulunma Durumu

Santralin bodrumda bulunması durumunda katlardaki faydalı hacimler zarar görmezler. Makinaların ve cihazların ağırlıklarının bina konstrüksiyonu üzerinde çok az etkileri vardır. Montaj ve ses izolasyonu da kolaylıkla halledilir. Makinaların montajı ve değişimi için yeterli montaj açıklıklarının bırakılması düşünülmelidir. Bodrum katı yüksekliği 3 metrenin altında olmamalıdır (Bakınız Şekil 20.5).

Taze hava mümkün olduğunca toprak seviyesinin üzerinden alınmalıdır. Böylece daha kısa kanal kullanılabilir. Bina çekirdekleri, sadece katların emiş ve basma kanallarının yükünü taşırlar. Eğer konum itibarı ile dış hava çatıdan emiliyor ise, dış hava emiş kanalı tüm bina boyunca götürülmelidir.

Santralin Ara Katta Bulunma Durumu

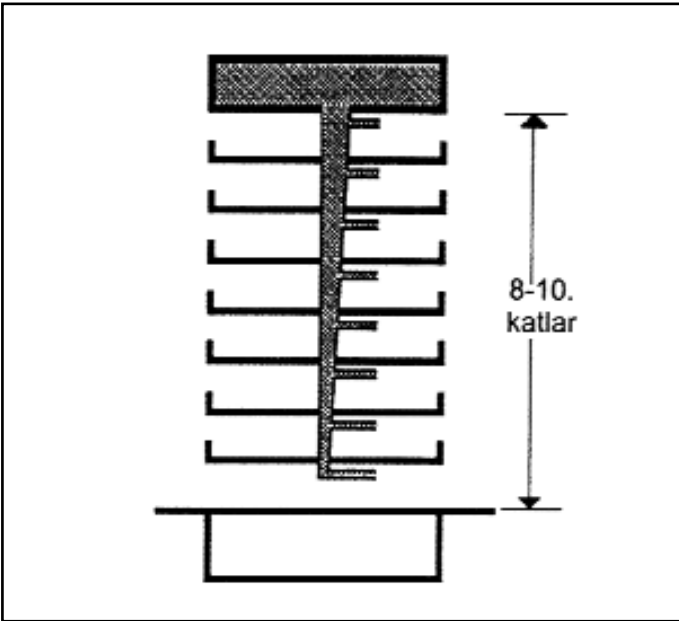
Bu uygulamada santral binada yukarıya ve aşağıya doğru yaklaşık aynı sayıda kata servis verir. Daha önce santralin çatıda bulunma durumunda belirtilen tasarım problemleri bu uygulamada artan zemin yükünden ve gerekli olan ilave ses izolasyon tedbirlerinden dolayı aynıdır. Ses izolasyon tedbirleri santralin bulunduğu katın bir üstü ve bir altı için özel olarak düşünülmelidir. Bu uygulamada makinaların tamiri ve değiştirilmesi diğer uygulamalara göre daha zordur. Santralların ara kat uygulamalarının en önemli avantajı kanal kesitlerinin daha küçük çıkmasıdır. Kanal uzunluklarının optimizasyonu için dış havanın direk olarak ön cepheden emilmesi tavsiye edilir (Bakınız [Şekil 20.7](#)).



Şekil 20.5. SANTRALIN BODRUM KATTA OLMASI

Santralin Çatıda Bulunma Durumu

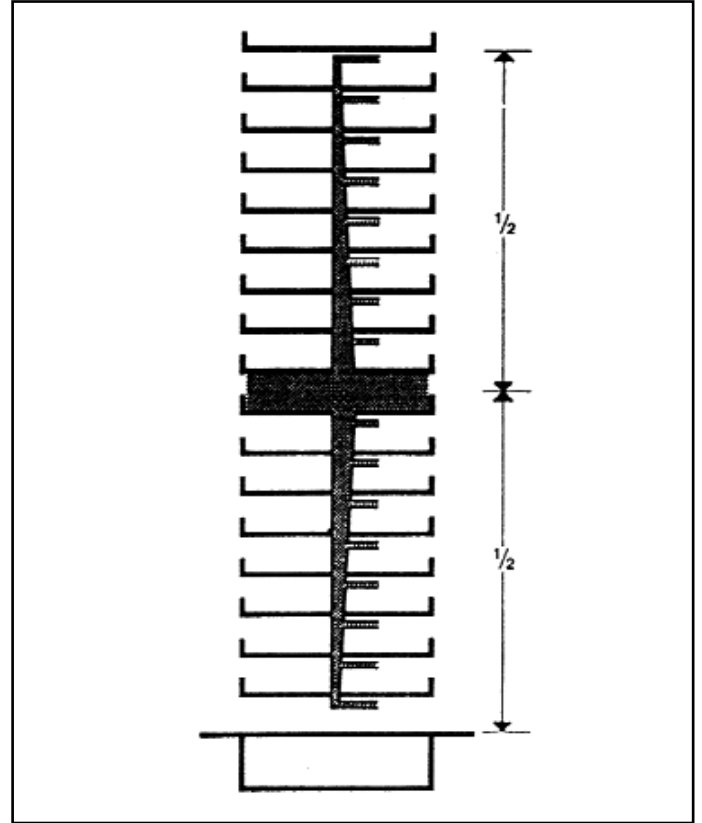
En üstte teknik ekipmanlar bulunan binalarda (asansör, makine dairesi vb.) tüm teknik makine dairelerinin çatıda bulunması tavsiye edilir. Hava emişi direk olarak çatıdan yapılabilir. Bodrum katı depo veya başka amaçla kullanılabilir (Bakınız [Şekil 20.6](#)).



Şekil 20.6. SANTRALIN ÇATIDA BULUNMASI

Binanın statik ve tasarım açısından ön planlaması yapılırken, çatıya konacak olan makine ve teçhizatın ağırlıkları ve bunların gelecekteki tamiri ve değişme durumları dikkate alınmalıdır. Bunlara ilaveten titreşim ve ses izolasyon önlemleri de düşünülmelidir.

Teknik katın ses izolasyonunun çift cidarlı bir inşaat tekniği ile çözülebilmesi mümkün olup, bu bina tasarımını etkileyecek bir karar olacaktır.



Şekil 20.7. SANTRALIN TESİSAT KATINDA BULUNMASI

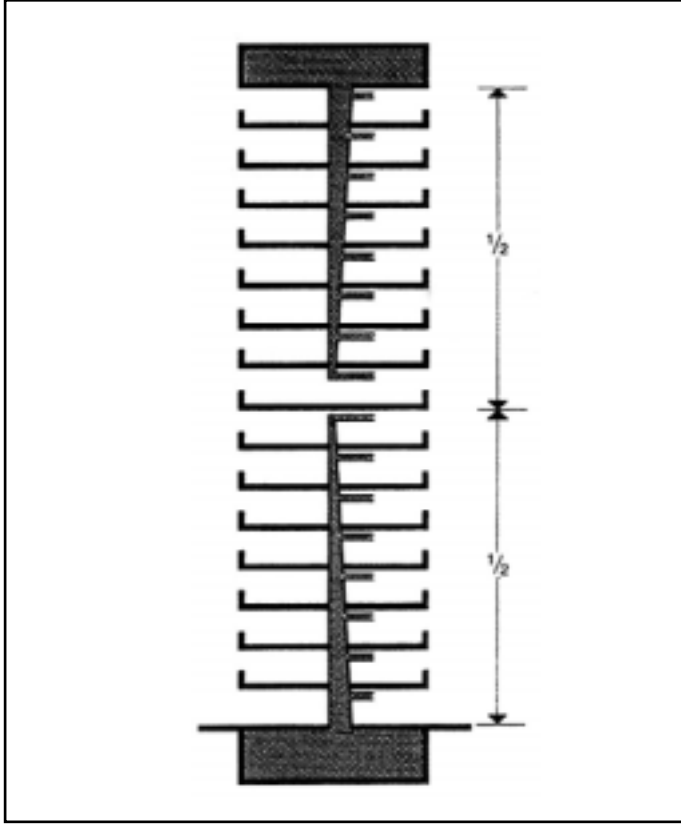
Santrallardan Birinin Bodrumda Diğerinin Çatıda Bulunma Durumu (Şekil 20.8)

Bu uygulama normalde sadece çok yüksek binalarda, tek santralin yetmediği durumlarda kullanılır. Daha da yüksek binalarda ise, hem bodrumda, hem çatıda hem de ara tesisat katında santral uygulaması mümkündür. Tesisat şaftlarının ekonomik kullanımı için, egzoz ve basma santralleri ve kanalları [Şekil 20.9'de](#) görüldüğü gibi düzenlenebilir. Burada kanal çapı santraldan uzaklaştıkça küçülmesinden yararlanılmaktadır. Dönüş havalı sistemlerde bu uygulama çok mantıklı değildir.

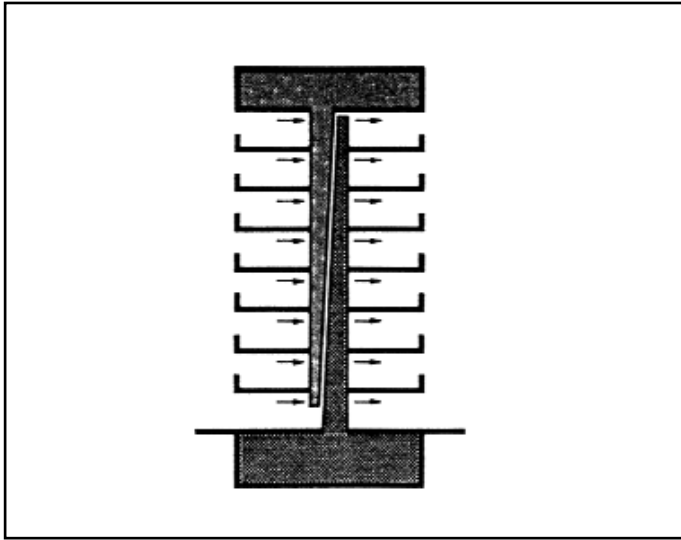
20.5. TAZE HAVA VE EGZOZ MENFEZLERİ PLANLAMASI

Dış hava emiş menfezlerinin Yeri

Dış hava emiş menfezleri mümkün olduğunca toz, is, egzoz gazı ve kokulardan ve doğrudan güneş ışığından etkilenmeyecek yerlere yerleştirilmelidir.



Şekil 20.8. SANTRALIN BODRUM VE ÇATIDA BULUNMASI



Şekil 20.9. EGZOZ VE ÜFLEME SANTRALİNİN HACİMSEL AYIRIMI

rilmelidirler. Bu, özellikle uygun menfez yeri bulmanın zor olduğu şehir içi uygulamalarda daha önemlidir. Emiş menfezinin yeri hava kalitesi açısından da değerlendirilip düşünülmelidir.

Bunların yeri, üstten görünüşe, bina yüksekliğine, havalandırma menfezlerinin büyüklüğüne ve yerleşimine, ayrıca binadaki dış havadan oluşan basınç dağılımına bağlı olarak etkilenir.

Dış hava emiş menfezleri, filtre edilmemiş havanın uzun kanallarda taşınmasını engellemek için, santralın çok uzağında bulunmamalıdır. Eğer uzun kanal konstrüksiyonu engellenemiyor ise, emiş menfezinden hemen

sonra bir ön filtre ile emiş havası ön filtrelemeye tabi tutulmalı ve asıl filtreleme ilaveten mutlaka santralda gerçekleştirilmelidir.

Genel olarak dış hava emiş menfezlerinin seçiminde ve yerleşiminde aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

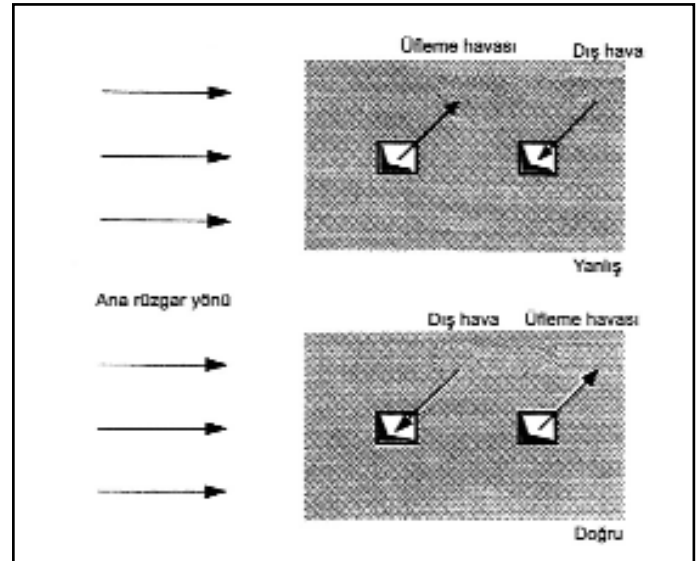
- Havanın servis verilecek binanın kuzey veya doğu tarafından ve mümkünse hakim rüzgarın tersi yönünden emilmesi
- Emiş yerinin mümkün olduğunca serbest ve yüksek bir yerde olması
- Yer seviyesinin üstünden direkt emiş yapılmasına sadece yeşil alanlarda izin verilmesi ve izinsiz müdahale edilmemesi için ızgaralı olmaları
- Hava alışının cadde tarafından olmaması
- Teraslardan emiş durumunda, güneş ışınlarının yönüne göre havanın gereğinden fazla ısınmaması
- Ancak çok yüksek binalarda ve santral aynı yükseklikte ise binanın ortasından emiş yapılması
- Çatı üzerinden emiş durumunda ana rüzgar yönüne dikkat edilmesi; yazın güneş ışınları etkisiyle çatı üzerinde aşırı ısınmış hava akımı oluşabilir, kışın ise baca gazları sebebiyle çatı üzerinde kirli hava oluşabilir, bu yüzden mümkün olduğunca yüksek ve serbest emiş yapılmasına dikkat etmek gereklidir.

Egzoz Havası Atış Menfezlerinin Yeri

Egzoz havası mümkün olduğunca en kısa yoldan direkt olarak dışarıya atılmalı, böylece bunun çevreye olan etkisi azaltılmalıdır. Alçak bir seviyeden egzoz havasının atılmasında, egzoz havasının yakında bulunan bina veya hacimlere by-pass sebebiyle dış hava olarak tekrar emilme riski vardır. Bu sebepten dolayı dış havanın emiş menfezleri ve egzoz havasının atış menfezleri ne aynı seviyede olmalıdırlar, ne de bir binanın aynı tarafında bulunmalıdırlar.

Eğer dış hava emişi ve egzoz havası atışı çatıdan yapılıyor ise, ana rüzgar yönüne dikkat edilmesi gereklidir. Ana rüzgar yönüne doğru bakıldığında her zaman önce dış hava emişi daha sonra egzoz havası atışı yerleştirilmelidir. Bunun tersi yapıldığında egzoz havası tekrar içeri emilebilir. (Bakınız Şekil 20.10)

Bir adım ileride ise oluşan rüzgar basıncının egzoz havası çıkışı üzerinde etkisinin olmaması gerektiğine dikkat edilmelidir.



Şekil 20.10. ANA RÜZGAR YÖNÜNE BAĞLI OLARAK HAVA ÜFLEME VE EMİŞ MENFEZLERİNİN YERİ

Egzoz atışının yerleşimi çatı yüksekliğinden yapıyor ise, bu atış problemsiz bir atışı garanti edecek şekilde çatının tepesinden yapılabilir. Çatı çıkıntılarının altından yapılan atışlarda cephede kirlilik oluşabilir ve bu atışlar egzoz atışının problemsiz olacağını garanti etmezler.

Eğer egzoz atışı dış duvar üzerinde bulunan menfezler vasıtası ile yapılacak ise, bu menfezler yoldan geçenleri etkilememek için arazi kotunun en az 3 metre üzerinde bulunmalıdır.

Eğer egzoz atışı yer seviyesinden yapılacak ise, atış yeri, izinsiz kişilerin ulaşamayacağı bir yerde olmalı, su, toz vs. girmesi engellenmeli ve yoldan geçenleri etkilememelidir.

Su Perdesi Üzerinden Hava Emişi

Kuru iklim bölgelerinde (Diyarbakır gibi) evaporatif soğutma avantajını kullanmak için dış hava süs havuzlarında Şekil 20.11'de görülen su perdesi üzerinden de emilebilir. Böylece emilen hava bir miktar soğutulmuş olur, bu soğutma her zaman yaklaşık 3-4 derece mertebelerine ulaşır. Bununla beraber emilen hava içinde bulunan toz ve kir su perdesi üzerinde kalır. Bu tarz bir emişte korozyona dayanıklı ekipmanların kullanılmasına dikkat edilmelidir.

20.6. BİNALARDA KANAL UYGULAMASI VE HAVA DAĞITIMI

Mimarlar ve projeciler için santrallerin yanında havalandırma tesisinin kanal ağı ve hava dağıtımı proje tasarım aşamasında önemlidir. Tesisatla-

rın yatay ve dikey kanalları, binanın temel tasarımını en az etkileyecek şekilde ve kanal uygulaması için yeterince yer kalacak şekilde yapılmalıdır. Şekil 20.12 ve Tablo 20.13'de aynı bina için farklı klima tesisatlarında hava hazırlama ve dağıtma uygulamaları için birbirinden ne kadar farklı yer ihtiyacı olduğu görülmektedir.

Farklı tesis uygulamalarının kanal kesitleri üzerinde etkilerini göstermek için, Tablo 20.13'de karşılaştırma aynı hava hızları için yapılmalıdır. Ancak primer havalı ve endüksiyon cihazlı klima, tesislerinin yüksek hava hızları ile çalıştıkları gerçeği dikkate alındığında, bu sistemler karşılaştırmada daha da iyi duruma gelirler.

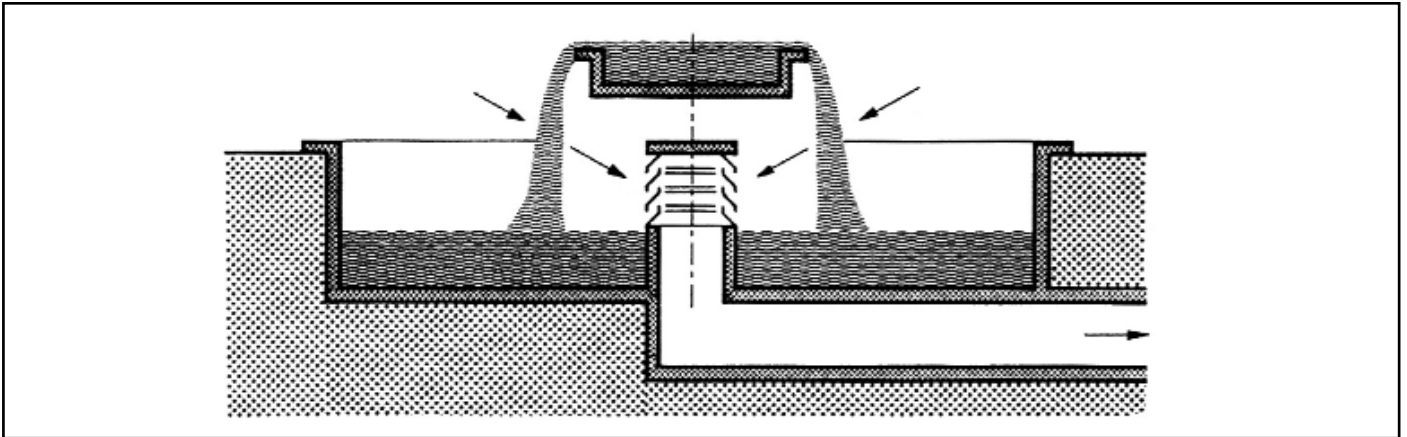
Cephede ve Bina Çekirdeğinde Düşey Kanal Uygulaması

Üfleme havasının içeri nüfuz etme mesafesi sistemlerden bağımsız olarak yaklaşık 7 metre olup, ancak derinliği 16 metreden küçük olan binalarda klimatizasyon imkanı sağlamaktadır. Derinliği 16 metreden büyük olan binalarda hava beslemesi çevre ve çekirdek olarak mutlaka ikiye bölünmelidir.

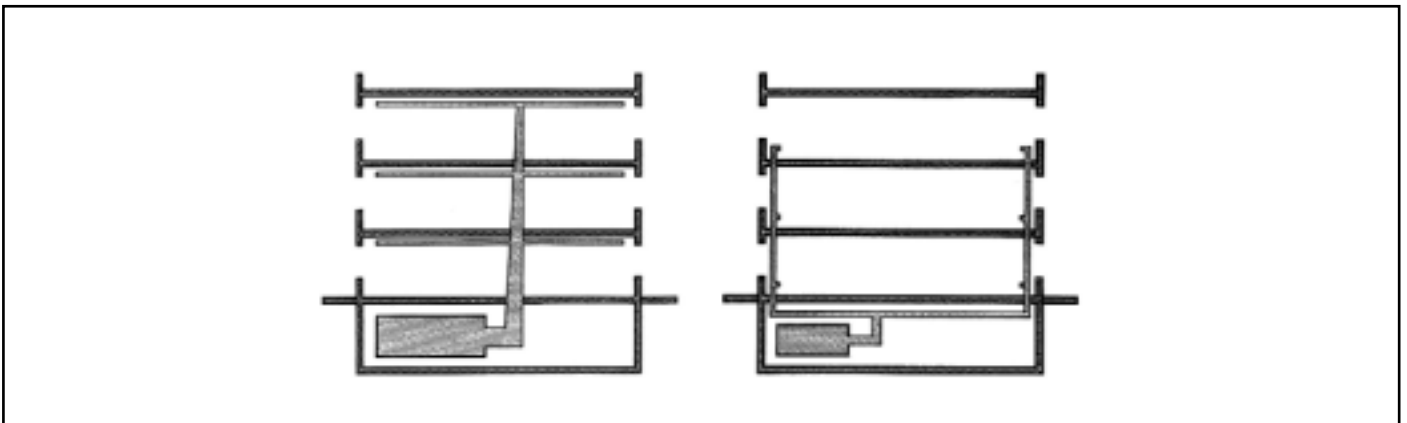
Farklı yönlere cephelerde, farklı ve değişken klimatizasyon ihtiyacı klima tesisi tarafından optimal olarak dengelenmesi için sistemde Şekil 20.14'de görüldüğü gibi bir iç ve dış zon bölünmesi uygulanmalıdır.

Burada bireysel olarak ve gerekliliklere göre iç ve dış zonları farklı klima sistemleri ile donatmak ve gerek iç gerekse dış zonları kendi içinde alt zonlara ayırmak mümkündür.

Sürekli değişken iklimatik etkilere maruz kalan dış zonlarda genelde 5-



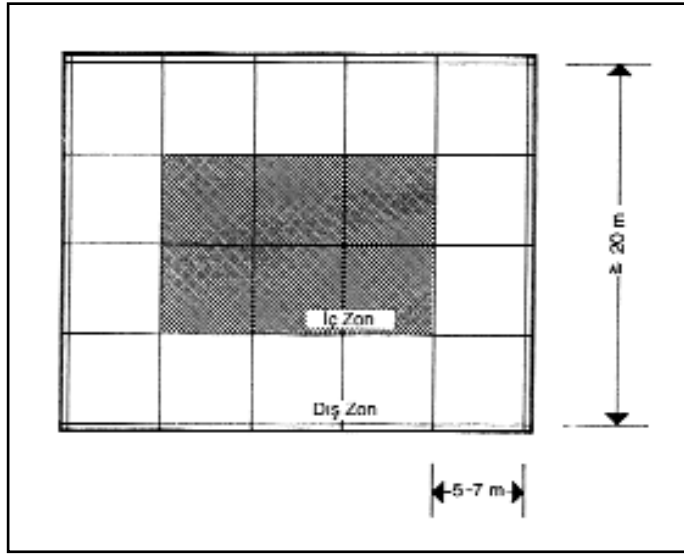
Şekil 20.11. HAVUZ ÜZERİNDEN HAVA EMİŞ ŞEMASI



Şekil 20.12. TEK KANALLI KLİMA SANTRALI İLE ENDÜKSİYON CİHAZLI TAZE HAVA SANTRALİNİN ŞEMATİK KARŞILAŞTIRILMASI

		Tek Kanallı Klima Tesisi	Çift Kanallı Klima Tesisi	Endüksiyon Cihazlı Taze Hava Santrali
Klimatize Edilecek Hacim	(m ³)	1000	1000	1000
Hava Değişimi	(1/h)	6	6	6
Odada Gerekli Egzoz ve Üfleme Miktarı	(m ³ /h)	6000	6000	6000
Kanal Boyutlandırılması için		6000	9000 ¹⁾	2100 ²⁾
Hava Hızı	(m/s)	8	8	8
Gerekli Üfleme Havası	(m ²)	0.208	0.312	0.073
Kanal Çapı	(%)	100	150	35
Gerekli Egzoz Havası	(m ²)	0.208	0.208	0.073
Kanal Çapı	(%)	100	100	35

Tablo 20.13. AYNI ODA HACMI İÇİN FARKLI KLİMATİZASYON SİSTEMLERİNDE KANAL KESİTLERİNİN KARŞILAŞTIRMASI



Şekil 20.14. BİNANIN İÇ VE DIŞ ZONLAR OLARAK BÖLÜNMESİ

7 metre derinlik alınmalıdır. Dış zonların mümkün olduğunca düşük ilk yatırım ve işletme maliyetleri ve mümkün olduğunca az yer kullanarak çözülebilmesi için en uygun sistem tam havalı VAV veya primer havalı fan coil cihazlı klima tesisleridir.

Tesisin optimal çalışabilmesi için, farklı yönlerdeki cephelerde dış zonlar bir çok zona ayrılmaktadır.

20.7. HAVA KANALLARI UYGULAMA ALTERNATİFLERİ

Yatay kanal uygulamalarında, kanallar normalde kat tavanlarına monte edilirler. Genelde bu kanallar ayrıca dışarıdan görülmesinler diye asma tavan içine yerleştirilirler. Bilgi işlem odaları gibi, yükseltilmiş döşeme kullanılan özel odalarda, kanallar döşeme içine de yerleştirilebilirler. Toprağa oturan döşemesi olan yerlerde yatay kanallar döşeme betonun altına veya içine yerleştirilebilir. Hava kanalları uygulaması Bölüm 1'de ve uygulama alternatifleri Bölüm 1.19'da daha detaylı olarak verilmiştir.

Yatay Kanal Uygulaması

Tavan Altına Tespit Etme:

Havalandırma kanalları köşebent demirinden taşıma askıları üzerine monte edilirler ve bu askılar tavana sabitlenirler.

Titreşimle ses taşınmasını engellemek için, tavana sabitleme esnasında ses yutucu elemanlar kullanılabilir. Kanalların duvara montajı da mümkündür.

Yükseltilmiş Döşemede Montaj:

Bilgi işlem vs. gibi özel odalarda yükseltilmiş döşeme gerekli olabilir. Yükseltilmiş döşemeler ile istenilen noktalarda telefon, elektrik, bilgisayar gibi hatların alınabilmesi ve tesisata kolay ulaşım imkanı yaratılır. Yükseltilmiş döşeme uygulamalarına Bölüm 11'de yer verilmiştir.

Dikey Kanal Uygulaması

Şaftlarda Montaj

Dikey kanal uygulamalarında shaft kullanımı söz konusu ise, shaftlar mümkün olduğunca sınırlı alanda kullanılmalıdır. Bina çekirdeğinin dışı (sabit noktalar), en uygun yerlerdir. Şaftların çekirdeklerin iç zonlarına yerleştirilmeleri, genelde yatay dağıtımda zorluklar getirmektedir.

Şaftlar kolay ulaşılacak yerlerde olmalıdır. Bu sebepten dolayı sabit noktalara komşu alanlardan geçilebilecek shaftlar iyi çözümlerdir. Küçük boyutlu binalarda merkezi shaftlar avantajlıdır. Büyük boyutlu binalarda (büyük hacimli bürolarda), özellikle yatay kanal dağıtım için gerekli olan montaj yüksekliğinin az bırakılması gerekli ise, merkezi shaft alanı içinde hava kanallarının yığılması söz konusu olmaktadır. Shaftın içinden geçmesi gerekli olan boşluklarda bu durumda çoğunlukla statik problemler çıkmaktadır. Merkezi shaft, egzoz ve üfleme kanallarının yerleşimi için iki veya üçe bölünürse, yatay kanal sistemi kesişmeden yerleştirilebilir ve montaj yüksekliği azaltılabilir.

Hava kanallarının shaft duvarlarına montajı için bağlama rayları kullanılır. Tesisat montajı sırasında shaft içinde çalışabilmek için gerekli iskele veya kalas koymaya uygun önlem betonarmede alınmalıdır.

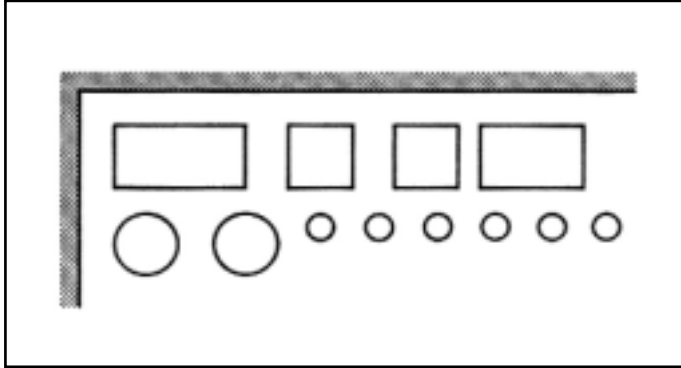
Şaftlar kendi başlarına yangını kesici bölümler olarak görülmeli ve en azından yangın engelleyici kapılar ile donatılmalıdır. Hava kanallarının yatay dağıtım geçiş noktalarında yangın koruma damperleri kullanılmalıdır.

Bir shaft için gerekli olan alan hesaplanırken, içinde bulunacak kanalların toplam kesitine ilerde yapılacak eklemeler için bir miktar yedek alan ve içeri girip montaj yapmak için yeterli olacak alan ilave edilir. Yedek alan çok küçük tutulmamalıdır. Tablo 20.15'da shaftlarda hava kanalları için yer ihtiyacı verilmiştir.

Su taşıyan boruları da aynı shaft içinde hava kanalları ile beraber monte etmek mümkündür.

Debi m ³ /h	Tek Kanallı Tesisat		İki Kanallı Tesisat Yüksek Hız m ²
	Yüksek Hız m ²	Düşük Hız m ²	
10.000	0.9	1.1	1.4
25.000	1.6	2.0	2.5
50.000	2.9	3.7	4.5
75.000	4.1	5.4	6.5
100.000	5.3	7.0	8.5
150.000	7.8	10.4	12.0

Tablo 20.15. ŞAFTLARDA HAVA HATLARININ YER İHTİYACI



Şekil 20.16. HAVA KANALLARINDAN ÖNCE BORU HATLARININ YANLIŞ YERLEŞİMİ

Şekil 20.16-20.17'de santralin bulunduğu mekanik odadan ana kanal çıkışında uygulamada karşılaşılan doğru ve yanlış çözümler gösterilmiştir. Perde beton nedeniyle oluşan yanlış çözümden ana kanal bir U yapmaktadır. Bu basınç kayıplarına ve ses oluşumuna neden olduğu gibi yer kaybı meydana gelmektedir. Perde duvar kaydırılarak doğru çözümden ana kanalın düz çıkması sağlanmıştır.

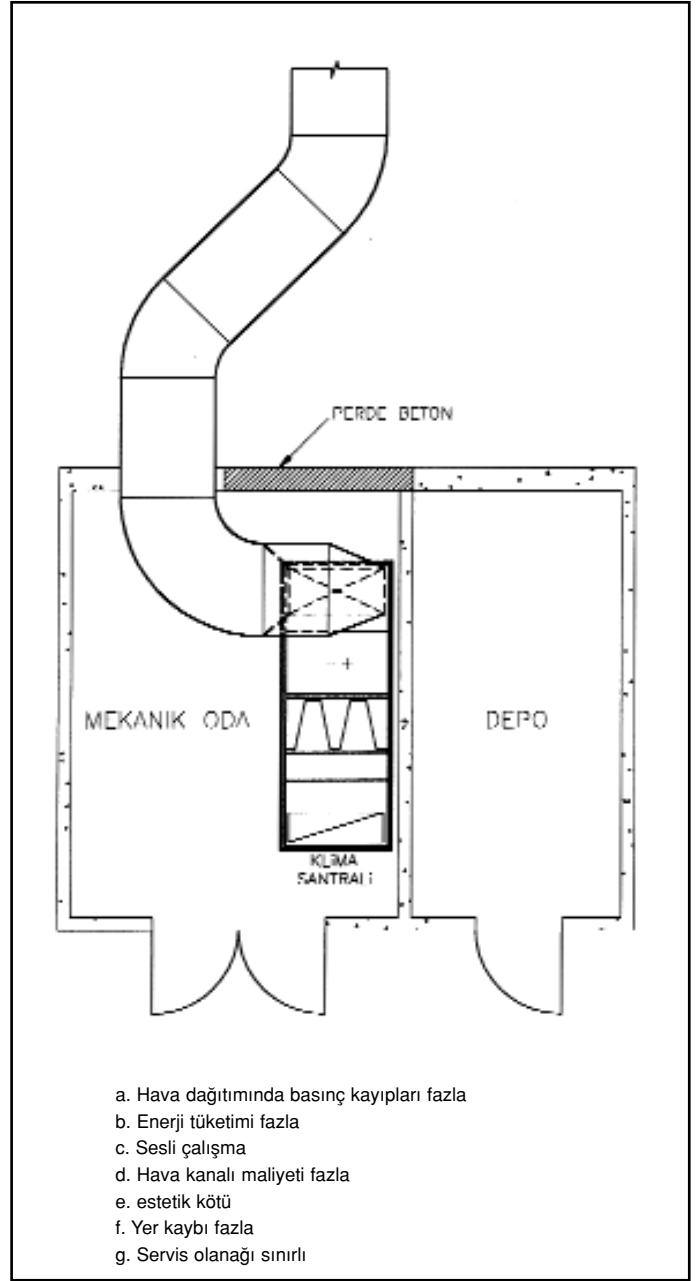
20.8. YÜKSEK BLOKLARDA KLİMA TESİSATININ MİMARİ YERLEŞİM ÖZELLİKLERİ

Farklı klima sistemlerinin yerleşiminde, toplam alanın yüzdesi olarak teknik hacim ihtiyaçları yaklaşık olarak aşağıda verilmiştir:

Isı kazanımlı üniteler + primer hava	%5
Çevre indüksiyon	%5
Fan coil + primer hava	%5
Soğuk tavan + primer hava	%5
Tek kanallı tam havalı sistemler	%7
Çift kanallı tam havalı sistemler	%8
Perimetre ısıtmalı VAV sistemi	%7
Amerikan sistem	%2-4

Buna göre,

- Ayrılan tesisat alanlarının toplam alana oranı %4-8 mertebesinde olmalıdır.
- Ana makina dairesi yüksekliği 5-5,5 m olmalıdır.
- Ara tesisat katı yüksekliği minimum 4-4,5 m net olmalıdır.
- Klima santrali seçimlerinde tek santralde, yer kaybı, kat yüksekliği, ses-konfor, hava kanal dağıtımı, servis kolaylığı gibi nedenlerle 25000 m³/h debinin üzerine çıkılmamalıdır.



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

Şekil 20.17. ANA KANAL DÜZENLEMESİNDE YANLIŞ ÇÖZÜM

Komple klimatize edilen yapılarda cihazlar için ayrılması gerekli yaklaşık alanlar:

Soğutma gruplar (1000 kW'a kadar)	8 m ² /100 kW soğutma yükü
Soğutma kuleleri	3 m ² /100 kW soğutma yükü
Havalandırma ve klima santralleri	0,0035 m ² /m ³ /h hava debisi

Uygulanan sistemlere göre, 500 m² kat alanına sahip ofis binalarında gerekli net asma tavan içi yüksekliği:

Soğuk tavan + taze hava besleme + egzoz	500 mm
VAV tek kanallı	500-600 mm
Tavan tipi fan coil	350-450 mm
Su kaynaklı ısı pompası + taze hava+egzoz	550 mm
Çift kanallı sistemler	600 mm
Amerikan sistem klima	350-400 mm

Teknik hacimlerin yerlerinin belirlenmesinde 1. basınç zonlaması, 2. boru ve kanal boylarının minimize edilmesi, 3. Sistem dirençlerinin minimize edilmesi gibi konular gözönünde tutulmalıdır. Farklı ünitelerin yerleşiminde yer önerileri aşağıda verilmiştir:

Soğutma kuleleri

Soğutma havasına ihtiyaç olduğundan en uygun yer çatıdır. Ancak kazan bacalarından etkilenmemesi için hakim rüzgar yönü gözönüne alınmalıdır.

Soğutma makinaları

Cihaz yükünü taşıyacak bir yapının olması, ses ve titreşim geçişinde bir problem olmayacak şekilde tedbirler alınması kaydıyla soğutma cihazları çatıya yerleştirilebilir. Ancak yapı statığı ve enerji beslemesi nedeniyle su soğutmalı chillerin bodrum katlara konulması daha doğrudur.

Havalandırma ve klima cihazları

Klima cihazları belli shaft alanlarına uygun olarak katlara yayılmalıdır. Basınç zonların uygun hacimlere santraller yerleştirilmelidir.

20.9. YÜKSEK YAPILARDA OTOMATİK KONTROL VE BİNA YÖNETİM SİSTEMİ

Chiller ve kazanların otomatik olarak devreye sokulması, tüm pompaların, soğutma kulelerinin, havalandırma sistemlerinin, klima santrallerinin, VAV kutularının kontrolü ve izlenmesi için mikroişlemci bazlı bir bina yönetim sistemi tesis edilmelidir. Bina yönetim sistemi ile yangın alarm ve güvenlik sistemi aynı protokolü kullanmalı ve rahatça haberleşebilmelidir. Binadaki elektrik sistemleri ve sıhhi tesisat sistemleri de bina yönetim sistemi tarafından kontrol edilecek ve izlenecektir.

Bina yönetim sistemi lokal DDC panelleri, sistem ve network kontrolörleri, merkezi personel bilgisayar ve ona bağlı workstation'lar, haberleşme network'ten oluşan dağıtılmış bir kontrol sistemi (distributed control system) olacaktır. Bina yönetim sistemi genel olarak şunları sağlayacaktır:

- Havalandırma, klima, hava filtreleri, elektrik sistemleri, aydınlatma, VAV kutuları ve bu sistemlere bağlı bütün makina ve ekipmanın gözlenmesi, otomatik veya istendiği zaman merkezi bilgisayar üzerinden çalıştırılıp, durdurulması ve otomatik kontrolü
- Sistem entegrasyonu ve koordinasyonunun gözlenmesi ve kontrolü
- Zon ve mahal sıcaklıklarının sürekli olarak gözlenmesi ve bütün gözlenen değişkenler için minimum ve maksimum limit alarm verilmesi
- VAV kutularının, klima santrallerinin, sıcaklık, statik basınç, hava akımı, değişkenlerinin lokal paneller vasıtasıyla direkt dijital kontrolü (DDC)
- Bütün modülasyon kontrol devrelerinin direkt dijital PID kontrolü
- Bina yönetim sistemine bağlı tüm sistemler için raporlama, alarm kontrolü, tarihçe, takip özellikleri ve bilgisayar ekranından renkli sistem grafikleri üzerinden bütün sistemlerin rahatça izlenmesi, kontrolü ve idaresi
- Soğutma, ısıtma, elektrik, enerji kullanımlarının takip edilmesi ve sistemlerde enerji optimizasyonu programları vasıtasıyla enerji kullanımının minimize edilmesi
- Planlı bakım programlaması
- Sistemlerdeki, makina ve ekipmanlardaki arızaların kolayca tespit edilmesi
- Bütün sistemlerin otomatik olarak elemansız çalışması.