

MİMARIN TESİSAT EL KİTABI

BÖLÜM 2 - MEKANİK TESİSAT İŞLERİNDE PRATİK NOTLAR

- 2.1. TEMİZ SOĞUK SU TESİSATI
- 2.2. TEMİZ SICAK SU TESİSATI
- 2.3. ISI VE NEM İZOLASYONU
- 2.4. SİHHİ TESİSAT GEREÇLERİ
- 2.5. ISITMA TESİSATI
- 2.6. LPG VE DOĞAL GAZ TESİSATI
- 2.7. SICAK SU KAZANLARI, KOMBİLER, BRÜLÖRLER
- 2.8. KAZAN DAİRELERİ VE TESİSAT MERKEZLERİ
- 2.9. BACALAR
- 2.10. HAVALANDIRMA TESİSATI
- 2.11. HAVA KANALLARI
- 2.12. KLİMA TESİSATI
- 2.13. VAV SİSTEMLERİ
- 2.14. SPLIT KLİMA
- 2.15. KLİMA SANTRALLARI
- 2.16. SOĞUTMA GRUPLARI, SOĞUTMA KULELERİ
- 2.17. FAN COIL
- 2.18. POMPALAR

2. MEKANİK TESİSAT İŞLERİNDE PRATİK NOTLAR

2.1. TEMİZ SOĞUK SU TESİSATI

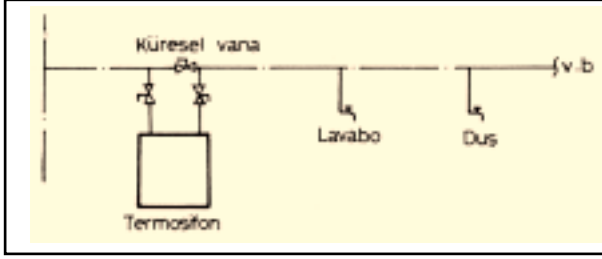
1. Duvar içinde kalan soğuk su boruları üzerine ısı izolasyonu yapılmalıdır. Terlemeye karşı izole edilen borular daha uzun ömürlü olur.
2. Temiz su tesisatı düz olmalı ve yatay gidişlerde hava tahliyesi için gidiş yönünde hafif bir eğim verilmelidir. Hava tahliyesi için en üst noktada havalık, sistemin boşaltılması için en alt seviyede boşaltma musluğu bulunmalıdır.
3. Üst üste yatay boru demetlerinde yüzeyde yoğunlaşan suyun alttaki borulara zarar vermemesi için soğuk su borusu en altta olmalıdır.
4. Hidrofor varsa hidrofordan sonra, yoksa su saatinden sonra bir basınç regülatörü konulması tavsiye edilir. Böylece su kullanma yerlerinde basınç değişmeyecek ve gereksiz su tüketimi önlenecektir. Eğer bütün kat girişlerinde regülatör varsa buna gerek duyulmayabilir.
5. Dağıtım hattı ve kolon hatları açıktan geçmeli, kolonlar mümkünse tek tek sistemden ayrılabilir olmalı (kolon vanası ile) ve yine her kolon bağımsız olarak boşaltılabilir olmalıdır.
6. Her kattaki kat dağıtım hattı (veya her daire) bağımsız olarak sistemden ayrılabilir olmalıdır. Bunun dışında merkezi sıcak kullanma suyu tesisatı da soğuk su sisteminden bağımsız olmalıdır.
7. Bas rezervuar hattını ayırmalı veya oteller gibi uygulamalarda her WC grubu su girişine basınç düşürücü ve şok absorber konulmalıdır.
8. Yatay kat dağıtımında borular banyo ve mutfak duvarlarına döşenmelidir. Kesinlikle döşeme ve tavandan boru geçirilmemelidir. Tavandan giden borular açıkta kalacağı için istenmeyecek, döşemeden çekilen borular ise kısa sürede çürüyecektir.
9. Banyo şaftları içinde kalacak sıcak su sirkülasyon ve soğuk su borularının izolasyonu şaftlar kapanmadan yapılmalıdır.
10. Galvanizli boruyu sabitlemek için kireçli harç kullanmaktan kesinlikle kaçınmalı, ankastre galvanizli borular zift, koruyucu bant vs. malzeme ile korunmalıdır.
11. Özellikle banyodan mutfağa yerden çekilen borular mutlaka korunmalıdır.
12. Banyo - WC - Mutfak için çekilen galvanizli borular üst kotlardan monte edilmeli, branşmanlar aşağı doğru bırakılmalıdır ki, boru ucundan girebilecek harç, taş, vb. parçalar ana boruyu tıkamasın.
13. Temiz su boruları soğuk bölgelerde dış duvar içinden geçirilmemelidir. Temiz su borularında terlemeye karşı izolasyon yapılmalıdır. Bu izolasyonun buhar kesici ile yapılması ve kelepçe, konsol detaylarında soğutulmuş su tesisatlarındaki detayların kullanılması gerekir.

14. Helalar yalnız rezervuar aracılığı ile temiz su tesisatına bağlanmalıdır. Bideler, bağımsız su tesisatı olmadığı sürece kullanılmamalıdır.
15. Galvaniz, boruyu havaya karşı korur. Döşeme içinden geçirilen galvaniz borular zamanla delinir. Döşeme içinde galvanizin koruma özelliği yoktur.
16. Tünel kalıp sistemlerinde banyo tesisat borularını asma tavan içinden geçirip, perde içinde düşey monte etmek pratik olmaktadır.
17. Galvanizli boruların fayans altında kalacak uç kısımları 1/2" körtapa ile kapatılmaktadır. Fayans yapıldıktan sonra bu kör tapaların bir kısmı fayans altında kalacak, sökülürken fayanslar kırılacaktır. 1/2" artmış boru parçalarının bir ucuna dış açılarak, diğer tarafları ezilip kaynatılarak (10 cm. boyunda) kör tapa yerine kullanılmalıdır.
18. Villa temiz su tesisatında masajlı duş kullanılıyor ise boru çapı en az 1" olmalıdır. Bu durumda hidrofor basıncı artırılmalı, alt basınç 30 mSS, üst basınç 40 mSS olmalıdır. Normal duşlu villalarda alt basınç 15 mSS alınabilir.
19. Villalarda su debisi belirlenirken, bahçe sulama göz önüne alınmalıdır. Bahçe sulama yokken debi 1,5 m³/h, varken en az 3 m³/h alınmalıdır. Bahçe sulama tesisatını planlayan firmanın da bahçe sulama için gerekli su debisi ve basıncını öğrenip, hidrofor kapasitesini seçmesi daha doğru olacaktır.
20. Temiz su tesisatında oluşan sesin ana nedeni su basıncının fazla olmasıdır. Yüksek basınçtaki su, kesitin daraldığı noktalarda su hızını 2 m/s değerinin üzerine çıkarır. Buna çözüm hidrofor basıncının ayarlanması, hidrofor çıkışına basınç sabitleyici montajı, sistemdeki basınç kademelerinin doğru düzenlenmesi ve daire girişlerine basınç düşürücü montajıdır.
21. Suyun az olduğu yerlerde arıtmadan alınan su, bahçe sulamada ve rezervuar için kullanılabilir. Arıtmadaki hatalara karşı,
 - a. Rezervuar için hidrofor dahil ayrı bir hat yapılmalıdır.
 - b. Bas rezervuar kullanılması daha uygundur. Böylece su depolanmadığı için daha sağlıklıdır.

2.2. TEMİZ SICAK SU TESİSATI

1. Duvar içinde kalan kullanma sıcak su ve sirkülasyon boruları üzerine ısı yalıtımı yapılmalıdır. Isı kaybı azalır, yazın bina içine ısı kazancı olmaz.
2. İyi bir boylerde aranması gerekli özellikler:
 - a. Yüksek sıcak su üretim kapasitesi
 - b. Hijyen
 - c. Lejyoner hastalığına karşı termik dezenfeksiyon imkanı
3. Boylerli binalara ayrıca şofben veya termosifon monte edildiğinde sıcak su soğuk suya, soğuk su da sıcak suya karışmaktadır.
 - a. Dairelerin sıcak ve soğuk su girişlerine çek valf montajı teorik olarak sorunu çözmekle birlikte, pratik olarak çek valf kaçırdığı için sorun devam etmektedir.

b. Sıcak su tesisatı boru bağlantısı mimaride çözüm sağlamak şartı ile, aşağıdaki gibi yapılmalıdır.



4. Boyler ile kullanma noktası arasındaki mesafe 12 metreyi geçerse Hollanda normlarına göre, kullanma suyu sirkülasyon pompası koymak gerekir.
5. Mimari planlamada boyler banyoların altına yerleştirilirse sirkülasyon pompasına ihtiyaç olmayabilir.
6. Boylerlerde kapalı genleşme deposu kullanılması önerilir. Aksi halde emniyet ventilinden dışarı su atılacaktır.
7. Kullanma suyu sirkülasyon pompasının çalışma sürecinde kaybedilen ısı maliyeti yüksektir. Çözüm, kullanma suyu sirkülasyon pompasının ekomatik panelin zaman saatinden kumanda almasıdır. Örneğin konutlarda bu pompa gece 11 ile sabah 6 arasında durmalıdır. Müstakil evlerde ve işyerlerinde, kullanılmayan gündüz saatlerinde bile, kullanma suyu sirkülasyon pompası çalıştırılmamalıdır.
8. Yoğuşmalı kazanların drenajını pis su borusuna direkt bağlamayın. Kanalizasyondan gelebilecek metan gazı patlamaya neden olabilir. Bunun için;
 - a. 40 cm. yükseklikte sifon yapılmalıdır.
 - b. Sifon üst ucu serbest olmalı, conta kullanmamalı ve drenaj suyu bir huni ile sifona akmalıdır.
9. Bakır borular akış doğrultusunda çelik borudan sonra yerleştirilmelidir. Aksi halde çelik boru önündeki bakır boru su ile çözünerek, çelik üzerine çöker ve buraları delinir.
10. Çek valfler kapanınca ses yapmayacak cinsten olmalıdır. Bunun için disk tipi conta çek valfler tavsiye edilir.
11. Uzun ve düz sıcak su ve sirkülasyon hatlarına kompanzator takılmalıdır. Yüksek yapılarda bu borulara her 10 katta bir kompanzator konulmalıdır.
12. Boyler kullanma suyu devresinde galvanizli boru ve pirinç şiber vana kullanılmalıdır. Siyah boru kesinlikle kullanılmamalıdır.

2.3. ISI VE NEM İZOLASYONU

1. Isı yalıtımı önemi bilinen bir konudur. Enerji ekonomisi yanında dış duvarların iç yüzey sıcaklıklarını artırdığından, iç ortamın radyasyon sıcaklığı artar, yani soğuk cidar etkisi azalır. Bu, konforu artırdığı gibi iç ortam sıcaklıklarını azaltma imkanı da verir. Böylece ilave bir yakıt tasarrufu imkanı yaratır. Burada özellikle ısı yalıtımının içten veya dıştan yapılmasının fayda ve mahzurları üzerinde durulacak ve dinamik olarak hesap yapıldı-

ğında aynı yalıtım değerine sahip olan duvarların içten ve dıştan yalıtılmalarına bağlı olarak ısı yüküne katkılarının farklı olacağı vurgulanacaktır.

- Isı yalıtımı içten olduğunda en önemli sakınca kat betonlarının oluşturduğu ısı köprüleridir. Bu köprüler hem ısı kaybına neden olurken, hem de dış duvar-döşeme birleşme noktalarında yoğuşmaya neden olabilmektedirler.
 - Buna karşılık içten yalıtım dış duvarın ısıl atalet etkisini (yani ısı depolamasını) geniş ölçüde engeller. Dolayısı ile kesintili çalışılan yerlerde, örneğin hafta sonu evlerinde önemli bir avantaj sağlar.
 - Dıştan yalıtımın en önemli dezavantajı uygulanmasının zorluğudur. Yalıtımı dış etkilere açık olarak dış tarafta oluşturmak mümkün değildir. Yalıtım tabakasını koruyucu bir tabaka oluşturmak ve aynı zamanda yalıtımı uygun bir biçimde tatbik etmek bugünkü çözümlerde çok zordur. Aslında en iyi çözüm yalıtımın hem içten hem de dıştan uygulanmasıdır ki, bugün için pahalı bir çözümdür. Ancak bu durumda hem ortam sıcaklığını düşürmek ve hem de konforu artırmak mümkündür. Isı yalıtımının içeriden ve/veya dışarıdan yapılması farklı avantaj ve dezavantajlara sahiptir.
2. Panjur yuvaları gibi ısı köprülerine dikkat edilmelidir. Panjur yuvaları hem ısı yalıtımını zayıflatırlar ve ısı köprüsü oluştururlar, hem de hava kaçağına neden olurlar. Yapılarda bir başka yoğun ısı kaybı bölgesi ise radyatör arkalarındaki dış duvar alanları olmaktadır. Bu alanların özellikle yalıtılması gereklidir.
 3. Isıcam (çift cam) kullanılması ısı kaybını azalttığı gibi dışarıdaki sesin içeriye geçmesini (veya tersini) de önler. Ancak çift cam uygulamasında iki camın kalınlıklarının farklı seçilmesi (farklı frekanstaki seslerin geçmesini önlediği için) ses iletimini azaltacaktır. Cam kalınlıklarının (herbirinin farklı kalınlıkta olması kaydıyla) artırılması geçen sesi azaltacaktır.
 4. İçten yalıtılmış betonarme binalarda; ısı yalıtımının yapılmadığı iç perde betonlarda ısı köprüsü olduğu için, dış duvara yakın yerlerinde yoğuşma olmaktadır. Betonarme perdenin cepheden başlayarak İstanbul'da 30 cm., Ankara'da 50 cm., Erzurum'da 70 cm.'lik bölümünde ısı yalıtımı yapılmalıdır. Isı yalıtımı için 5 mm. kalınlıkta mantar dahi yoğuşmayı önlemek için yeterli olacaktır.
 5. İdeal izolasyon kalınlığı için kış dizayn şartlarında dış duvarda iç yüzey sıcaklığının 17°C olması yeterlidir. Bu şartı sağlayacak şekilde izole edilen dış duvar, yazın soğutma halinde de yeterli yalıtım değerine sahiptir.
 6. Hafta sonu evlerini içten, sürekli yaşanan binaları dıştan izole etmek daha iyidir. İçten izolasyon halinde rejime girme hızlı olur. Ancak yoğuşma ve ısı köprüleri probleminin tam çözümü dıştan izolasyonla mümkündür. Dıştan izolasyon binayı dıştan boğçalamalıdır. Bu işlem sırasında binanın çatı parapetleri, çatısı (veya terası) ve hatta toprak altındaki dış perdeleri dıştan boğçalanmalıdır.

Her ikisini birleştiren mükemmel çözüm hafta sonu evlerin hem içten, hem de dıştan izolasyonudur.

7. Klima tesisatı yapılan binalarda nem izolasyonu gereklidir. Bu nedenle ısı yalıtımının önüne ve arkasına mutlaka nem izolasyonu gereklidir.
8. Binalarda ısı yalıtım için iki duvar arasına monte edilen (veya üzeri alçı ile sıvanan) strapor ve diğer polistren tipi malzemeler, yangın anında zehirli gaz çıkarttıkları için ölüme neden olmaktadır. Ayrıca belirli bir süre sonra malzeme, özelliğini yitirmektedir. Bina iç yüzeyinde yapılacak ısı yalıtımında camyünü, kayayünü gibi malzemelerin kullanılmasını öneririz.

2.4. SİHHİ TESİSAT GEREÇLERİ

1. Döküm küvetler depoda dik durumda, aralarına karton konulmuş halde depolanmalıdır. Yatay olarak üst üste depolanan küvetlerde emaye kaplama patlayabilir.
2. Küvetler yerine monte edilince, çizilmeyi önlemek için kapatılıp alçı ile sıvanmalıdır. İçerisine odun talaşı doldurulmalı veya altı contalı sunta plak ile kapak yapılmalıdır. Fayans kaplama sırasında harç dökülürse emayeye yapışır ve küvet kaplaması bozulur.
3. Lavabolara batarya montajı için gerekli delikler fabrikada açılmış gelirse; fire azalır, kalite artar, işçilik azalır ve zaman kazanılır.
4. Aynalar montaj sırası gelmeden satın alınmamalıdır. Şantiyeye gelen aynalar en fazla 1 ay içerisinde monte edilmelidir. Aksi halde nemden bozulabilir.
5. Şantiye depoları yapıldıktan sonra yağmur yağmadan malzeme konulmamalıdır. Nemden etkilenecek malzemeler (şofben, aspiratör, camyünü vs.) rutubetsiz ve ısıtılan depolara konulmalıdır.
6. Vitrifiye malzeme hijyeniktir. Çatlak, sırları erimiş klozet ve lavabolar değiştirilmelidir.
7. Armatürler iyi kalite olmalıdır. Özellikle su maliyeti yüksek olan yerlerde damlayan musluk, kaçırın rezervuar nedeniyle maddi kayıp çok önemli mertebelere ulaşabilir.
8. Kromajlı malzemelerin (banyo ve lavabo bataryaları, kromajlı musluklar, rozetler vs.) montajında ve bakımında dikkat edilecek hususlar:
 - a. Yeni binalarda montajdan önce tesisatta bulunabilecek yabancı maddeler temizlenmeli ve tesisata su verilip borular mutlaka yıkanmalıdır (binayı su basmayacak şekilde önlem olarak).
 - b. Armatürlerin krom kaplamasını bozmamak için çıplak anahtar kesinlikle kullanılmamalıdır. Lastik kaplı anahtar kullanılmalıdır.
 - c. Kromajlı malzemelerin temizliği için deterjan, klor içeren ve çizebilen temizlik tozu kullanılması kaplamaya zarar verir.
 - d. Kromajlı armatürler sabunlu su ile temizlendikten sonra bir kumaş parçası ile kurulmalıdır.
 - e. Altı ayda bir defa gaz yağı ile nemlendirilmiş bir kumaş parçası ile parlatılması kromajın güzelliğin sürekli kılar.

9. Klozet seçerken estetik dışında aşağıdaki bilgileri de istemek gerekir.
 - Rezervuar su hacmi
 - Bir defadaki temizleme kapasitesi
 - %93 temizliği kaç boşaltma ile yapıyor (iyi bir temizlik için su tüketim miktarı)
 - Klozet iç yüzeyinin tamamı yıkanıyor mu?
 - Rezervuar iç takım kalitesi (rezervuar iç takımının düzgün çalışması için üretici kaç sene garanti veriliyor?)
 - Ankastre taharet borulu tip mi?
 - Pis su bağlantı borusu ekseninin duvardan mesafesi (veya asma klozet ise yerden yüksekliği)
10. Asma klozet kullanılması halinde yer daha kolay silineceği için, yer temizliği (hijyen) daha iyi sağlanabilir.
11. Lavaboların ayaklı tip seçilmesi halinde asma ayaklı tipler tercih edilmelidir. Yere basan ayağın etrafı iyi temizlenmediği için pislik yuvası olmaktadır. Asma ayaklı tip lavaboların ayakları yere basmadığı için daha kullanışlıdır.
12. Küvet emayelerinin atmaması için, döküm malzemenin ve emayenin genleşme katsayıları aynı olmalıdır. Bu nedenle üretimde çok iyi kalitede emaye frit kullanımı tavsiye edilir. Emayeleme işleminde küvet 800°C sıcaklığa ısıtılır ve emaye bu sıcaklıkta uygulanır. Sonra birlikte soğutulurlar.
13. Küvetleri monte etmeden önce arka yüzlerini antipas ve yağlıboya ile boyamalı veya arkasına pistole ile astar emaye atılmalıdır (bu işlemi üretici yapsa daha iyidir).
14. Bas rezervuarlı klozetlere, aynı temiz su borusu çekilmelidir. Bas rezervuarın kullanımı anında, (ani ve fazla miktar su çekildiği için) boru şebekesindeki basınç değişebilir. Bu durumda duş yapan bir kişinin sıcak su ile haşlanma tehlikesi bile oluşabilir. Bas rezervuar hattının çapı özel olarak hesaplanmalıdır (daha büyük çaplı boruya ihtiyaç vardır). Klozetlere ayrı boru çekilmesi, kalitesiz su (geri kazanılmış su) kullanım imkanı da getirir.
15. Takım klozetlerde rezervuar hacmi çok önemlidir. Klozet seçerken rezervuar su hacmi en az olan klozet tercih edilmelidir. Ayrıca yüzeyin tam olarak yıkanabilmesi ve temizleme kapasitesi de önemlidir. Türkiye şartlarında ankastre taharet borulu klozet kullanmak daha avantajlıdır.
16. Bide bataryaları havalandırıcılı tip seçilmelidir. Aksi halde fısıkiyeden girecek pis su, temiz su tesisatına karışır. Bu çok tehlikelidir.
17. Banyo süzgeçleri öncelikle küvet (veya duş) ile klozet arasında olmalıdır.
18. Bulaşık makinası için çamaşır musluğu ve pis su gideri bırakılmalıdır.
19. Çamaşır kurutma makinaları için ise, drenaj bağlantı ağzı ve havalandırma bacası düşünülmelidir.
20. Evyelerin bataryası ahşap tezgah üzerine monte edilmelidir. Batarya volanından ve rakorundan meydana gelecek su kaçakları tezgahın çürümesine neden olur.
21. Mix (karıştırmalı) batarya kullanılan noktalarda, soğuk su sıcak suya karışmaktadır. Bu tip bataryaların kullanıl-

masından mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

22. Banyo ve tuvaletlerde havalandırma camı yerine alüminyum eloksallı, panjurlu, sinek telli menfezlerin kullanılması daha yararlıdır.
23. Küvet sifonlarının temizlenebilmesi için ön duvardan 30x30 cm. ölçülerinde temizleme kapağı bırakılması yararlıdır.
24. Banyo, lavabo ve eviye bataryalarının duvarlara uygun montajını sağlamak için boru tesisatının döşenmesi sırasında montaj şablonu kullanınız.

2.5. ISITMA TESİSATI

1. Doğrama kalitesi arttıkça hava sızıntısı azalmaktadır. Günümüzde doğrama malzemeleri ve elemanları giderek iyileşmekte ve buna bağlı olarak ise enfiltrasyonla olan ısı kayıpları azalmaktadır. Bu ısı tasarrufu bakımından istenilen bir durumdur. Buna karşılık sızıntı ile olan hava değişiminin azalması iç ortamlarda iç hava kalitesi problemini ortaya çıkarmaktadır. Dolayısı ile ısı tasarrufu amacı ile hava sızıntıları azaltılırken iç mekanların havasız kalması tehlikesi de gözardı edilmemelidir. Bu amaçla ısı geri kazanmalı cebri havalandırma sistemlerinin konutlarda kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır.
2. Oda sıcaklığını 20°C değerinin üzerinde 1°C artırmak, İstanbul şartlarında yakıt tüketimini yaklaşık %10 mertebesinde artırmaktadır. İç oda sıcaklığı 20°C alınırsa, İstanbul için ortalama kış dış sıcaklık değeri 10°C olduğuna göre, 1°C'lik bir artış $1/10 = \%10$ değerine karşılık gelmektedir. Ayrıca oda sıcaklıklarının artırılması oda havasının daha fazla kurumasına ve grip gibi enfeksiyonlara yakalanma riskinin artmasına neden olur.
3. Sıcak hava ile ısıtma yapıldığında üfleme sıcaklığı min 26°C olmalıdır. Bir başka anlatışla, üfleme havası ile oda havası sıcaklıkları arasında en az 4-6°C fark olmalıdır. Aksi halde hava hareketlerine bağlı olarak insanlar üzerinde üşüme hissi yaratılmaktadır.
4. Termostatik vana kullanımı günümüz sıcak su tesisatlarında ekonomik çalışma ve konforun en önemli elemanlarından biridir. Yapıları tek zon olarak almak ve ısıtma sistemini buna göre çalıştırmak önemli bir konfor eksikliği yaratır. Isı kazancı olan odalarda iç sıcaklıklar tasarlanan değerlerin üzerine çıkacaktır. Bu hem konfor eksikliği, hem de yakıt savurganlığı anlamına gelir. Öte yandan ısı kaybının fazla olduğu odalarda ise insanlar üşüyecektir. Yapılarda farklı zonlar oluşmasına etki eden en önemli faktörler:
 - a. Güneş etkisi
 - b. Rüzgar etkisi
 - c. Merdiven etkisi olarak sayılabilir.
5. Radyatör girişlerine termostatik vana monte edildiğinde, oda iç sıcaklığı ayarlanan sıcaklık değerine çıkınca termostatik vana kısmağa başlayacak ve su geçişini sı-

nırlandıracaktır. Termostatik vananın duyar elemanı kendi üzerindedir. Bu nedenle vananın yerleşimine dikkat edilmelidir. Uygun yerleşim imkanı olmayan halde duyar elemanı uzakta olan cins vanalar da kullanılabilir. Termostatik vana üzerinde genellikle 1'den 5'e kadar numaralar ve bu numaralar arasında bölme çizgileri vardır. Normal olarak her bir çizgi 1°C sıcaklık değişimini ifade eder. Her bir rakam ise aşağıdaki sıcaklıklara karşılık gelir:

- 1- 12°C
- 2- 16°C
- 3- 20°C
- 4- 24°C
- 5- 28°C

Genellikle vanalar 2-4 numara arasında ayarlanır. Örneğin 3 numaraya ayarlanmış bir vana oda sıcaklığını 20°C'de sabit tutacaktır. Termostatik vanalar için yapılacak ilave yatırım fazla değildir ve kendini yapılan hesaplara göre yaklaşık iki yıl içinde amorti etmektedir.

6. Bölge ısıtması (tek merkezden çok sayıda apartman veya kasaba ısıtması), bir termik santralin atık enerjisinin kızgın su veya buhar sistemi ile konut ısıtmasında kullanılması söz konusu ise, işletmede daha ekonomik olacaktır. Türkiye'de bugün termik santrallerin atık enerjileri ile (Ambarlı termik santral örneğinde olduğu gibi) deniz ve atmosfer ısıtılmaktadır. Bu enerji konut ısıtmasında mutlaka kullanılmalıdır.
7. Akmerkez gibi büyük alışveriş merkezlerinde elektrik + su + doğal gaz tüketimi toplam sistem harcamalarının %33'üne ulaşmaktadır. Öte yandan enerji sızıntısı ve kısıtlaması olduğunda, binada enerji tüketimi yüksek olduğundan, gerekli generatör güçleri de aşırı büyük olmaktadır.
8. Cam yüzeyde saatteki ısı kaybı bir metre uzunluktaki yüzeyde (cam+duvar toplam ısı kaybı) 250 Watt/m değerini geçiyorsa, cam altına ısıtıcı serpantin, radyatör vb. ısıtıcı monte edilmelidir. Örneğin yüksekliği 2.7 metre olan çift camlı bir yüzey için Antalya'da cam önü ısıtması zorunlu olmadığı halde, Erzurum'da mutlaka cam önünde ısıtma yapılmalıdır.
9. Villalarda katlar arasındaki açık merdivenlerin oluşturduğu baca etkisi ile ısı yukarıya kaçmaktadır. Sonuçta üst katta merdiven etrafında çok ısınan, alt katta ise daha az ısınan bir ortam oluşmaktadır. Hesaplanan ısı kaybına göre 2-3 katlı evlerde alt kata %15-20 daha fazla radyatör monte edip, üst katı %10 azaltmak pratik olarak bu dengesizliği önleyebilir. Doğaldır ki merdiven baca etkisi kaç kat çıktığına bağlıdır.
10. Hafta sonu evlerine gidildiğinde ortamdaki hava, duvarlar, eşyalar kısaca her şeyin soğuk olması binanın ısınma süresini geciktirmektedir. Zaman programlı sistem kullanmakla birlikte, radyatör miktarını ve kazan kapasitesini de %10-15 arttırmak daha pratik olabilir.
11. Bölge ısıtmasında (çok sayıda binanın bir merkezden

ısıtılması halinde) tesisat “eşit direnç yöntemi ile yapılmalıdır. Yani kalorifer kazanından gidiş borusu tüm binalara dağıtım yapmalı, dönüş borusu ise birinci binadan toplamaya başlayıp, en son binanın dönüşünü aldıktan sonra kazan dairesine dönmelidir. Sonuçta birinci binanın gidiş borusu uzun, dönüş borusu kısa olacaktır. Tüm binaların gidiş dönüş borularının toplam uzunluğu ve direnci eşit olacaktır.

12. Termal bölgelerde sıcak su, çift eşanjör (özel imalat paslanmaz vb.) kullanmak kaydı ile,
 - a. Kullanma suyu ön ısıtıcısı,
 - b. Klima santralı primer hava ısıtıcısı,
 - c. Bina ısıtma vb. amaçları ile kullanılabilir.
13. Güneş kolektörleriyle hafta sonu evlerinde yardımcı ısıtma yapılması halinde evdeki rutubet azalacak, boyalar ve eşyalar bozulmayacaktır.
14. Banyolarda radyatörleri yukarı asmak radyatörlerden yeterince yararlanılmasına neden olmaktadır. Bu durumda radyatör verimleri düşmektedir. Banyoda yer kazanmak için radyatörlerin yukarı asılması doğru değildir.
15. Sıcak su 90/70 ısıtma sistemi yerine günümüze 70/55 düşük sıcaklık ısıtması tercih edilmektedir. Düşük sıcaklık ısıtması ile konfor ve yakıt ekonomisi elde edilir. Bu amaçla kazan olarak Thermostream düşük sıcaklık kazanları kullanılmalıdır.
16. Gömülü tesisatın, su ve hava ile teması kesilmeli, bunun için de borular bitüm kaplanmalı veya bitüm esaslı boya ile (şasi boyası) tamamen boyanmalıdır. Ayrıca borular yüksek dozlu çimento ile boşluk kalmayacak şekilde 2-3 cm. kalınlığında bir tabaka ile kaplanmalıdır.
17. Borular kağıt, ziftli kağıt gibi su tutan malzemeler ile sarılmamalı, antipas veya su geçiren herhangi bir boya ile boyanmamalıdır.
18. Beton içerisine karıştırılan donmayı hızlandırıcı maddeler, su geçiren ya da emen kötü izolasyon malzemeleri, alçı gibi düşük asitli yapı malzemeleri kullanılmamalı, hava boşlukları bırakılmamalıdır.
19. Toprak içine döşenen borularda korozyon direnci toprak cinsine göre değişir. Genellikle alkali etkisi olan topraklarda korozyon hızı düşüktür. İndirgeyici tip topraklarda korozyon fazladır. Bu nedenle, toprağın niteliği bilinmiyorsa veya hat üzerinde her yerde aynı değilse kesinlikle bitüm esaslı bir madde ile izole edilmesi gerekir.
20. Galvanizleme çeliği atmosferik şartlarda yani atmosfere açık halde korur. Gömülü çelik borular için galvanizin koruyucu etkisi yoktur. Değişik atmosferik şartlarda çinko ömrü 10-50 yıl arasında değişir.
21. Sıva altındaki sıcak su ve soğuk su boruları ve kalorifer kolonlarının üzerine çok iyi ısı izolasyonu yapılmalıdır. Özellikle sıva altındaki boruları izole etme alışkanlığı olmadığından, ısı kaybı oluşmakta ve korozyon nedeniyle boru çabuk delinmektedir. Öneri: Sıva altındaki galvaniz boruların doğal gaz borularında kullanılan koruyucu band ile sarılıp, üzerine 6 mm. kalınlıkta flex tü-

rü malzeme ile ısı yalıtımı yapılmasıdır.

22. Boruların döşemeden geçirilerek gizlendiği sistemlerde radyatörler hava yapmaktadır. Bunun önüne geçmek için kapalı genişleme depoları kullanılmalıdır. Bu durumda sistemin havası çıktıktan sonra tekrar hava emme imkanı olmadığından problem çözülür. Aynı şekilde çatı ısı merkezlerinde de kapalı genişleme deposu kullanılmalıdır.
23. Kapalı genişleme depolarında su ile gazı ayıran bir membran bile olsa, bu membran difüzyonla gazı geçirebilmektedir bu nedenle kapalı genişleme depolarında azot gibi nötr bir gaz kullanılmalıdır.
24. Plastik boruların iç çapları küçüktür. Özellikle 1/2 ve 3/4 parmak karşılığı plastik borularda 1 mm. dahi çok önemlidir.
25. Plastik borulardan kopan parçalar bir süre sonra sistemdeki pislik ayırıcıları tıkamaktadır. Plastik boru kullanımı halinde pislik ayırıcıların temizlenmesine ve temizlenebilir şekilde monte edilmelerine dikkat edilmelidir.

2.6. LPG VE DOĞAL GAZ TESİSATI

1. LPG havadan ağırdır, döşemeye çöker, önce burada yayılır ve daha alçak yerlerde (kuyu, kanalizasyon, bodrum) toplanır. Gaz tanktaki, tüpteki, boru hattındaki, armatürdeki, cihazdaki herhangi bir sızdıran noktadan kaçabileceğinden dolayı oda iyice havalandırılmalıdır. Bu sebepten dolayı tankların bodruma, merdiven boşluklarına, kanal girişlerinin yakınına ve benzeri yerlere yerleştirilmesi şiddetle yasaklanmıştır. Havadan hafif olduklarından yükseldiklerinden dolayı, doğalgaz ve kok gazında böyle bir tehlike yoktur.
2. DIN 51622'ye göre evde, sanayide ve endüstride ticari amaçla kullanılan sıvılaştırılmış gazlar, fark edilebilir bir kokuya sahip olmalıdırlar. Böyle bir kokuya sahip değillerse doğal gazda olduğu gibi kokulandırılmalıdır. Koku veren maddelerin ilavesi sıvılaştırılmış gazların yanma özelliklerini etkilemez.
3. Kritik konumda gazın borularda sıvılaşmaması için miks gaz buharlaşma sıcaklığının 10-15°C üzerinde ısıtılmalıdır. Aksi takdirde gaz yolda soğuyarak sıvılaşabilir. Mix gaz kullanılacaksa kazan, kombi vb. cihaz girişlerine ayrıca bir toplama kabı yerleştirilmelidir. Likit toplama kabı kullanıma uygun, brülöre yakın bir yere monte edilmelidir. Dış atmosfere uygun yerden tahliye borusu çekilmelidir. Tahliye borusunun çıktığı yerde elektrikli cihaz olmamalıdır. Bu yer çukur olmamalıdır.
4. Yeni yapılan bacaların kuru olduğu belirlenmelidir. Baca ıslaksa, ısıtılıp havalandırılarak kurutulmalıdır. Neticede yeni baca kuru, temiz ve statik olarak doğru olacaktır. Yüksek yapı mutfaklarında doğal gaz ve LPG yerine elektrikli ocak kullanılması yangın riskini azaltma bakımından daha doğrudur.
5. Gaz yakıtlar temiz yakıtlardır. Özellikle doğal gaz normal hallerde kurum oluşturmaz. Ancak kazan daireleri tozlu olduğunda brülör yakma havası ile birlikte tozları

da emmektedir. Bu durumda yanmanın kalitesi bozulmakta ve kırmızı bir alev ve kurum oluşmaktadır. Bunun önlenmesi için kazan daireleri temiz tutulmalı ve kazan kaidesi yüksek tutularak brülörün yerden toz emişi engellenmelidir.

6. LPG tüpleri dik konumda kullanılmalı ve depolanmalıdır. Kesin olarak yatırılmış durumda kullanılmamalıdır. Doğal gaz ve LPG brülörleri için gaz hattındaki armatürlerin çapı ve kalitesi projeci tarafından belirlenmelidir. Genellikle bu armatürler brülörle birlikte verilmekte ve hesap edilmeden kullanılmaktadır. Eğer küçük çaplı (dolayısı ile ucuz) armatürler kullanılmış ise gaz hattında gereğinden fazla basınç düşümüne neden olacaklarından brülör sürekli arızaya geçer ve tehlike oluşturur.
Gaz basıncı düştüğünde, brülör devreye girerken poflama yapmakta ve kurum oluşmaktadır.
7. Doğal gaz veya gaz yakıt kullanımına geçildiğinde öncelikle baca temizlenmeli, kazan montajı ve baca bağlantısı daha sonra yapılmalıdır.
8. LPG depoları stok hacmi villalar için yılda 2-3 dolum, apartmanlarda ayda bir dolum yapılacak şekilde seçilmelidir.
9. LPG tankları %20 doluluk oranının altına indirilmemelidir. Bu seviyeye gelmeden yeni dolum yapılmalıdır.
10. Kazan ve fırın girişlerine mutlaka yangın emniyet kesme vanası konulmalıdır.
11. Kot altı kazan dairelerinde bina girişinde kumandasını bir gaz alarm cihazından alan selonoid vana konulmalıdır.
12. Gaz alarm cihazı döşemeye yakın monte edilmelidir.
Havalandırma muhakkak uygun havalandırma menfezleri ile sağlanmalı, menfezlerin yeterli olmadığı durumlarda alt havalandırmaya exproof fan takılmalıdır. Pratik bir yaklaşım olarak LPG tesisatında havalandırma kesitlerinin, doğal gaz havalandırma kesitlerinden %35 daha büyük olması öngörülmektedir.
13. Kazan altlarındaki kaide mümkünse 30 cm. mertebesinde yüksek olarak dökülmelidir. Böylece altta toplanabilecek LPG'nin risksiz tahliyesi mümkün olabilir. Ayrıca, kazan dairesi lambaları dışarıdan açılıp kapatılmalıdır. Gaz kaçağı alarm sensörü yerden 10 cm. yukarıda monte edilmelidir.
14. Doğal gaz kullanılacak ise kalorifer kazanını her binanın altına (veya çatısına) monte etmek daha doğrudur.
 - a. Doğal gaz, merkezi ısıtmanın avantajlarını binaya kadar getirir.
 - b. Bölge ısıtmasındaki çevre kirliliğini azaltmak yüksek verim, işletme ve bakım kolaylığı, otomatik kontrol gibi avantajlar doğal gaz kullanıldığında binaların ayrı ayrı ısıtılması alternatifinde de sağlanır.
 - c. Bölge ısıtmasında kanal (veya galerilerdeki) boru ısı kayıpları, arıza olması halinde tüm sistemin sık sık kesintiye uğraması gibi dezavantajları, her binayı doğal gaz ile ayrı ısıtma sisteminde söz konusu değildir.

15. LPG yeraltı tanklarını 2 m³ hacme kadar kullanmak mümkündür.

Böylece doğal gaz olmayan yerlerde gaz yakıt kullanma imkanı doğmaktadır. Bu tanklar binadan 3 m uzakta yerleştirilmelidir. Korozyona karşı korunmalıdır. Tankların alt ve yanları kum ile doldurulur.

16. Doğal gaz tesisatında keten kullanılacak ise, keten mutlaka kuru olmalıdır. Şantiyede rutubetli yerde beklemiş keten, doğal gaz kullanılması ile birlikte kuruyacak, hacmi küçüleceği için gaz kaçağına neden olabilecektir.

2.7. SICAK SU KAZANLARI, KOMBİLER, BRÜLÖRLER

1. Doğal gaz kullanılan kalorifer tesisatlarında, kazan olarak atmosferik brülörlü kazan seçilmesi tavsiye edilir. Bu kazanlar sessiz olmaları, ekonomik olmaları, bacada yoğunlaşma problemlerinin en az olması, bakım gerektirmemesi gibi üstün özelliklere sahiptir. Doğal gazda üflemlerli brülörler ancak büyük kapasitelerde tercih edilmelidir.
2. Sıvı yakıtlı kalorifer sistemlerinde fuel oil kullanımı, çevre koruma önlemleri nedeniyle giderek azalacaktır. Batıda olduğu gibi, konut ısıtmasında ancak sıvı yakıt olarak mazot kullanılabilir. Ancak normal brülörde mazot kullanımı halinde bile, sıkı çevre koruma limitlerine inmek ve CO ve NO_x değerlerini sağlamak mümkün değildir. Bu amaçla mavi alevli brülörler geliştirilmiştir. Bu brülörler mazotu gaz gibi yakarak, bütün limitleri sağlayan düşük CO ve NO_x değerlerine ulaşırlar ve kurumsuz, ıssız bir yanma oluştururlar. Böylece mazotta doğal gaz temizliği ve kolaylığına ulaşılır.
3. Hermetik kombi cihazlarda yanma havası temini ve yanma ürünlerinin atılması iç içe iki kanaldan oluşan bir tek boru ile sağlanır. Bu hava alma ve duman gazlarının dışa atım işlemi genellikle bir fanla sağlanır. Bu hermetik boru uzunluğu 2,5 metre değerini geçmemelidir. Gerek basınç düşümü ve gerekse havanın fazla ısınması nedeniyle fan durabilir ve yanma bozulur. Fan durmasa bile havanın fazla ısınması fan kapasitesini ve dolayısı ile yanmayı etkilemektedir.
4. Brülörlerdeki mekanik ses seviyesi (motor, fan vb.) kaliteli brülörlerde çok azaldığı halde, yanma sesi artmıştır. Çünkü yanma ne kadar kaliteli ise, yanma sesi de üflemlerli brülörlerde o kadar fazla olmaktadır. Ses seviyesi atmosferik tip brülörlerde en düşük seviyededir. (42 dBA)
5. Almanya'da, hermetik kombilerin egzostlarının cephe- den bina dışına verilebilmesi, 11 kW (9500 kcal/h) kapasite ile sınırlandırılmıştır. Daha büyük kapasitelerde kombiler, yazın da kullanma sıcak suyu üretimi için çalıştıkları düşünülürse, bütün bir yıl üst katları rahatsız eden önemli bir emisyon kaynağı haline gelmektedirler.
6. Dıştan bohçalanarak izole edilen bir binada kazan kapasitesi için m² kullanım alanı başına 70 kcal/h alınabilir.

Çift duvar arası izolasyon uygulanan ve ısıcam kullanılan bir binada ise bu değer 50 kcal/h mertebesindedir.

2.8. KAZAN DAİRELERİ VE TESİSAT MERKEZLERİ

1. Kazan dairelerini fayans kaplamak lüks gibi görünse de pratik yararlar sağlamaktadır (servis kalitesinin artması, yöneticilerin kazan daireleriyle ilgilenmeleri gibi). Ancak kalorifer kazanı, pompa vb. cihazların beton kaidelerinin üstü kesinlikle fayans-seramik gibi malzeme ile kaplanmamalıdır (beton daha sağlam bir zemin oluşturur).
2. Kazan dairesi, makine dairesi (bodrumda, arka katta, çatı katında vb.) gibi hacimlerde ses ve titreşim ile ilgili önlemler konfor tesislerinde önem kazanmaktadır.
 - a. Cihaz seçerken ses seviyesi düşük cihazlar seçilmelidir (kaliteli marka, düşük devirli motor, gaz yakıtta atmosferik brülör vb.).
 - b. Oluşan sesin binaya iletilmemesi için önlemler alınmalıdır (cihazların konacağı yerin seçilmesi, duvarların kalın ve dolu malzeme ile, tavanın asmolen yapılması, çift cidarlı sac kapı kullanılması vb.).
 - c. Akustik önlemler alınmalıdır (makine dairesine akustik tavan yapılması, pompa ve cihazların altına mantarlı kaide yapılması klima cihazları çıkışına susturucu ve akustik izolasyon yapılması).
3. LPG kullanılan kazan dairelerinde;
 - a. Kazan kaidesini yerden 30 cm. yükseltmek gerekir.
 - b. Lambayı dışarıdan açıp kapamak imkanı yaratılmalıdır.
 - c. Gaz alarmı hissedicisini yerden 10 cm. yukarı monte etmek gerekir.
 - d. İçeride kontaktör, hidrofor vb. bulunmaması tavsiye olunur.
4. Kazan dairesine klima santralı ve aspiratör monte edilmemelidir. Vakum etkisi ile kalorifer kazanındaki yanma bozulur.
5. Yakıt depoları duvar ile çevrili ayrı bir bölüme monte edilmeli ve bu hacim için doğal havalandırma sağlanmalıdır.

2.9. BACALAR

1. Baca tepmesi yapabilecek bölgelerdeki Buderus atmosferik kazanlarda kullanılmak üzere baca tepme modülü geliştirilmiştir. İlave aksesuar olarak emniyetiniz için kullanabilirsiniz. Baca tepmesi anında, modül brülörü durduracaktır.
2. Zorunlu hallerde aynı yakıt kullanılan ve brülörleri aynı tip olan kazanları (farklı kapasitede de olsalar) aynı bacaya bağlayabilirsiniz. Ancak bacaya bağlantı farklı seviyeden ~1 metre kot farkı ile yapılmalı ve dirençlerin eşit olmasına özen gösterilmelidir. Örneğin doğal gaz kullanılan sistemde iki veya üç adet atmosferik tip kazanı aynı bacaya bağlamak (zorunlu bir neden varsa) mümkündür. İdeal olan her zaman ayrı baca yapmaktır.
3. Kalorifer bacaları mutlaka çift cidarlı olmalıdır. Baca

(boru + izolasyon + hava boşluğu + tuğla duvar veya kaplama)'dan oluşmalıdır. (ısı yalıtımı, brülör yanma sesinin üst katlardan duyulmaması, ömür ve güvenlik nedenleriyle)

4. Yatay duman kanallarını bacaya doğru %5-%10 yükselterek bağlayınız. Mümkün olduğu kadar az dirsek kullanılmalıdır. Dirsek gerekirse 45° dirsek ile bağlayınız. Dönüşlerde mutlaka 30x30 cm. temizleme kapağı bırakılmalıdır. Bu duman kanalları beyaz cam yünü ile izole edilip, üzeri galvanizli sac veya alüminyum folyo ile kaplanmalıdır.
5. Yanlış ve riskli bir uygulama olan tuğla bacalar ve tek cidarlı bacaların diğer bir sorunu da kazandaki yanma sesini üst katlara çok fazla iletmesidir. Çift cidarlı veya baca borusu + hava boşluğu + 13,5 cm. tuğla duvar ile yapılan bacalarda brülör yanma sesi de üst katlarda duyulmayacaktır.
6. Baca şaftı ölçüleri belirlenirken baca çapına en az 5+5=10 cm. cam yünü izolasyon kalınlığı ilave edilmelidir. Kazan ile baca arasındaki yatay duman bağlantı kanalı baca yüksekliğinin 1/3'ünden uzun olamaz. Bu uzunluk hesaplanırken, her 90° dirsek için 1,5 metre boru mesafesi ilave edilmelidir.
7. Baca çatının en üst noktasından 80 cm. daha yüksek olmalıdır.

2.10. HAVALANDIRMA TESİSATI

1. Booster fan kullanımı mantığı çoğunlukla bilinmemektedir. Birbirinden çok farklı dirençlerde hava kanalları tek fanla beslenmeye çalışılmaktadır. Böyle durumlarda fan seçimi kritik devreye göre yapıldığından, gereğinden büyük fanlar ortaya çıkmakta ve direnci az olan devrelerde kısma suretiyle direnç dengelenmesi yapılırken enerji ziyan edilmektedir. Bunun yerine farklı dirençlerdeki paralel hava kanalları içinde en düşük dirence sahip olana göre fan seçildiğinde ve yüksek dirence sahip kollarla fark direnç booster fanlarla karşılandığında büyük tasarruf imkanı doğmakta ve sistem çok daha mükemmel dengelenmektedir.
2. Garaj havalandırması için büyük kapasiteli aspiratörler ve büyük kesitli hava kanalları kullanılarak yerine; kuranglez yapıp, bu kuranglezlere alt ve üst kotlarda hava basan aksiyal fanlar; (herbiri 1000 - 2000 m³/h kapasiteli düşük basınçlı fanlar) veya booster fanlar monte etmek daha uygun bir çözümdür.
 - a. Kenarlara monte edilmiş bile olsa hava kanallarının aşağı sarkması ve kullanım alanlarını daraltması söz konusudur. Kanalların keskin kenarları insanların başını vurma riski yaratmaktadır.
 - b. Küçük kapasiteli çok sayıda fan ile garaj egzostu yapılması kuruluş maliyeti (%50 daha ucuz) ve bir fanın arıza yapması halinde (veya servis sırasında) diğerlerinin çalışmaya devamı suretiyle çalışma güvencesi avantajları vardır.

- c. Booster tip veya klasik aksiyal tip fanlar hız anahtarı ile birlikte monte edilirse, sürekli max. kapasitede aspirasyon yerine, ihtiyaç oranında çalışacaklardır. Kapalı ortamların ortalama egzost havası miktarı, çoğu zaman kullanılan cihaz kapasitelerinin yaklaşık %10-%40'ı arasında kalmaktadır.
3. Banyolarda aspiratör kullanılmalıdır. Kimse cam açıp banyo yapmamaktadır. egzost menfezi kuvvet hacmi içinden bataryanın ters tarafından yapılmalıdır.
4. İç hava kalitesi
 - a. Kapalı binalarda yorgunluk vs. gibi şikayetler oluşmaktadır. Bunların %45'i havalandırma ile ilgilidir.
 - b. İç hava kalitesi: Yerden 1,83 mt. yüksekliğe kadar, yandan 60 cm. mesafe içinde kalan hacim için araştırılır.
 - c. Kanal sistemlerinin temizliği batı ülkelerinde bir sanayi haline gelmiştir.
 - d. Hava kanallarında nem %30-%60 arasında olmalıdır. %70'de mantarsal bakteriler üremektedir.
 - e. CO₂ 1000 ppm'i geçerse problem başlar. 5000 ppm ölüme yol açabilir.
5. Yüksek bloklarda camlar sınırlı ölçüde açılabilir. Ancak mekanik havalandırma esastır.
6. Katlar aspiratör havası
 - a. Adana gibi sıcak bölgelerde asansör, makine dairesine üflenebilir (sıcaktan asansör termiği atabiliyor).
 - b. Teras kattaki soğutma kulesinin veya havalı kondenserin üzerine üflenebilir. Soğutma kulesinin veya hava soğutmalı kondenserin verimi artacaktır. Teras kattaki soğutma kuleleri kalorifer bacalarından uzağa monte edilmeli ve baca kule seviyesinden 3 metre daha fazla yükseltilmelidir.
7. Atriumlarda direkt egzost için rezervasyon bırakılmalıdır.
8. Tesisat şaftları yapılırken döşemelerin karşısındaki perde duvarda beton çıkıntı olursa kalas konup çalışılabilir. Yüksek bloklarda çalışma güvenliği için çalışılan şaftın alt katı da kalas ile kapatılıp çalışılmalıdır (İşçi güvenliği için).
9. Mutfak davlumbaz kanalları 2,5 mm. siyah sacdan kaynaklı üretilmeli ve izolasyonu yanmaz malzeme ile yapılmalıdır.
10. Sığınak hacimlerine ısıtma ve havalandırma tesisatı yapılmalıdır.
11. Akü odaları havalandırması için paslanmaz çelik aspiratör ve kanal olarak ise PVC boru kullanılmalı, galvaniz sac kullanılmamalıdır.
12. Kapalı yüzme havuzları egzost kanalı ve egzost fanı paslanmaz malzemeden yapılmalıdır. Kanal için örneğin alüminyum kullanılabilir.
13. Büro binalarında katların egzost havası çatı arasına verilirse, kışın çatı arası sıcaklığı yükselecek ve ısı ekonomisi sağlanacaktır. Benzer ekonomi yaz iklimi için de geçerlidir. Ancak,
 - a. Çatı arası ile katlar arasının sızdırmaz kapı ile ayrılması gerekir.

- b. Sadece büro hacimlerinin egzost havası kullanılmalıdır.
14. Yine büro, alışveriş merkezi vb. yapılarıdaki egzost havaları kokusuz ve kirlenmemiş olmaları şartı ile garaj havalandırmasında kullanılabilir.
15. Çamaşırhanelerde, üzerinde davlumbaz olan ütülerde davlumbazda yoğunlaşma meydana gelmektedir. Yoğuşan su ise damlayıp çamaşırlarda leke oluşturur. Bu nedenle silindir ütü emişleri, silindir içinden yapılmalıdır.
16. Otellerde yatak odaları arasında ses geçişinin önlenmesi için, ortak egzost kanallarında önlem alınmalıdır. Bu amaçla egzost kanalı bransmanlarına ses yutucu yerleştirilebilir veya her oda uzun bir bransman ile ana kanala bağlanır.
17. Servis bakım ve onarım için şaft kapakları yerine şaft kapıları bırakılmalı.
18. Çatıdaki veya uzaktaki aspiratörlerin ve tüm motorlu cihazların elektrik tabloları çatıda aspiratör yanında (cihazların yakınında) kumanda ve kontrolleri ise kontrol ve kumanda odasında olmalıdır.
19. Yangın ihbar ve otomasyon sistemleri seçilirken bazı ihbarları otomasyon, bazılarını ise yangın ihbar aldığından; koordinasyonun daha iyi sağlanması için aynı firmanın ürünü olması yararlı olacaktır.
20. Filtre kesitini imkan varsa 2-3 kez büyük seçerek
 - a. Filtre temizliği için gerekli servis sayısı azalacak, ayda bir yerine üç ayda bir servis yapılacaktır.
 - b. Filtre direnci azalacağından fan enerji tüketimi azalacak.
 - c. Sıcaklık kontrolü yoksa, kirlenmeyle azalan hava debisine bağlı menfez ve anemostatlardaki yoğunlaşma ortadan kalkacaktır.

2.11. HAVA KANALLARI

1. Hava kanalı uygulamalarında uzun hatların tek kanal ile beslenmesi ilk ve son menfez arasında hava hızı açısından büyük farklar doğurmakta ve hava ayarı yapılamamaktadır. Bu durumda, kanalda zonlama yapılmalı ve uzun hatlar için booster fan kullanılmalıdır.
2. Statik basınç kayıpları açısından dengeli olmayan kanallarda hava ayarı teorik olarak kanal üstü damperlerin kısılması ile yapılabilir, ancak pratikte çok kısılmış ses oluşmaktadır. Bu nedenle cihaz çıkışına uzak ve yakın olan kanalların basınç dengelenmesi damperlere güvenmeden yapılmalıdır. Dengeleme için kısa kanalın çapı, hava hızını kabul edilir değerlerin üzerine çıkarmadan bir veya iki çap küçültülmelidir. İlk menfezin hava damperinden yaklaşık 6 metre veya daha fazla uzakta olmasına dikkat edilmelidir.
3. Hava dağılımı yapılırken, büro mahallerinde, 2,8 metre kat yüksekliğinde anemostat başına yaklaşık 7500 Btu/h kapasite alınabilir. Bir yerden 7500 Btu/h'den daha fazla soğuk hava üflemesi halinde (duvar ve cam tipi klima cihazlarında olduğu gibi) ortamda ciddi sıcaklık farklılıkları ve istenmeyen hava hareketleri oluşmaktadır. Kanallı tip klima cihazı ye-

rine salon tipi klima cihazları ile soğutma yapmak veya çok büyük miktarlardaki havayı bir menfezden ortama vermek ısıtmada radyatör yerine sobanın tercih edilmesine benzer.

4. Büyük ve tek odaların hava ile şartlandırılmasında dönüş havasını odadan ayrı bir kanalla toplamak yerine, asma tavanı veya yükseltilmiş döşemeyi plenum olarak kullanmak ve bu plenumdan tek noktadan emiş yapmak uygun ve avantajlı bir çözümdür.
5. Asma tavanın dönüş havası plenumu olarak kullanılması halinde kanal maliyetlerinde önemli bir tasarruf sağlanır. Buna karşılık;
 - a. Bütün binada uygun hava dengelemesi zorlaşır.
 - b. Çatlaklardan hava sızıntısı olur ve bu noktalarda kirlenmeye neden olur.
 - c. Emiş en yakın dönüş havası açıklandığından daha fazla hava emilerek hava dağılımını bozabilir ve sese neden olabilir.
 - d. Ofis alanları arasında ses geçişine neden olur.
6. Yüksek basınçlı havalı sistemlerde, kaçaklar çok önemlidir. Kaçak oranları %30 değerlerine ulaşabilir. Bunun için bu sistemlerde mutlaka contalı sızdırmaz kanal kullanılmalıdır. Yuvarlak kanallarda üretim fabrikada yapılır ve kanal sızdırmazdır. Kanalda kenetle birleşme yoktur. Kanalların birbirine eklenmesinde ise contalı ve geçmeli sızdırmaz bağlantı kullanılır. Bağlantılar flanşlı değildir. Böylece hem kanal montajı hızlı, hem de kanal sistemi sızdırmazdır.
7. Havalandırma ve klima sistemlerinde hava kanalları montajı yapılırken, inşaat süresince açık kalacak olan menfez ağızları veya kanal uçları naylon ile kapatılarak, yapıştırıcı bantla dıştan sarılmalıdır. Aksi halde kanalların içerisine dolan tozlar fanların ilk çalışmasında bitmiş durumdaki binayı kirlitecektir. Hatta kanal içinde kalacak bazı parçalar, hava hareketinde sürekli gürültü kaynağı oluşturmaktadır.
8. Düşey şaftlardaki hava kanalları düzenlenirken hava dağıtımında emiş (egzost) kanalının en üst kata yerleştirilen egzost santralına, besleme kanalının da en alt kata yerleştirilen taze hava santralına bağlanması halinde şaft kesitinden tasarruf sağlanır. Çünkü kanallarda biri küçülürken diğeri büyür. Şaft boyunca toplam yer ihtiyacı değişmez.
9. Bir binada genel olarak ihtiyaç duyulan şaftlar:
 - a. Baca şaftı
 - b. Kalorifer ve sıhhi tesisat boruları
 - c. Klima ve havalandırma kanalları
 - d. Elektrik şaftları
 - e. Mutfak aspiratör şaftları
 - f. Pis su şaftları
 olarak sayılabilir. Şaftlar bağımsız olmalıdır. Örneğin elektrik ve tesisat şaftı aynı olamaz. Kalorifer, sıhhi tesisat şaftına hava kanalı konulmaz.
10. Yangın damperlerinin manyetik anahtarlı seçilmesi yeri-

ne, ilk yatırımı artırsa bile, elektronik kumandalı seçilmesi çok uygundur. Özellikle işletmeye alma döneminde şantiye elektriği kullanırken, enerji kesilmesi nedeni ile ciddi zorluklar yaşanabilmektedir. Sonuçta tekrar kurmakla başa çıkılmayıp telle bağlanarak sakıncalı bir çözüme gidilmektedir.

2.12. KLİMA TESİSATI

1. Mimarlar Notlar
 - a. İş merkezi planlamasında katlar farklı firmalarca kullanılacaktır. Her katta UPS odası+şaft+tesisat+ayrı bir soğutma grubu olmalıdır.
 - b. Taze hava emişinde hava alma ağız
 - Yerden yüksekte,
 - Trafik akışının en az olduğu bölgede olmalıdır.
 - c. Klape ve damperler yerinde sökülebilir tip olmalıdır.
 - d. Proje aşamasında test noktalarının belirlenmiş, mimari ve tesisat projelerine işlenmiş olmaları gereklidir.
2. Ofis yapılarında toplam elektro-mekanik tesisat için yer ihtiyacı inşaat alanının %8 ile 10'u arasındadır. Tipik ofis katlarında çevre üniteleri inşaat alanının %1 ile 3'ü arasında yer tutar. Öte yandan iç şaftlar %2 daha fazla alana gereksinim gösterirler. Bu nedenle kanallar, borular ve ekipmanlar her katta inşaat alanının yaklaşık %3 ile 5'i yer ihtiyacı gösterirler. Elektrik ve sıhhi tesisat için her katta ilave %1 ile 3 oranında yere gereksinim vardır.
3. Yazın iç ortam sıcaklığı seçilirken, insanların bu ortamda kalma süreleri de dikkate alınmalıdır. Sık girilip çıkılan yerlerde iç sıcaklığın, dış hava sıcaklığından 6-8°C daha düşük olması yeterlidir. Sürekli oturuş ofis odaları gibi yerlerde ise bu fark daha fazla olmalıdır. Böyle yerlerde iç sıcaklığı 24°C ve bağıl nemi %59 almak iyi bir tasarım hedefidir.
4. Klimadan insanların beklentileri kültür, eğitim ve ülkelerin insan yapılarına göre değişik olmaktadır. Örneğin genelde Türk insanının klima anlayışı bir Amerikalı'dan çok daha farklıdır ve aşırıdır. Örneğin soğuk hava ile duş yapmak Türkiye'de bir çok kişi için ideal soğutmadır. Aynı şekilde kışın ince bir giysi ile dolaşılacak bir ortam ideal kabul edilir. Halbuki ortam sıcaklığının 1°C artırılması yakıt tüketimini %10 artırır. Bu durum soğutmada da benzer şekilde geçerlidir.
5. Klimatize edilen yer güneş almamalı, mümkünse dıştan güneş kesici eleman, panjur, jaluzi, güneş kesici (reflektiv) camlar kullanılmalıdır. Aksi halde jaluzi kullanmamak kaloriferli evde kışın camı açıp oturmayaya benzer.
6. Yapıların oturtulması pasif olarak güneş ve rüzgardan yararlanma ve korunma açısından büyük önem taşır. Mimarın pasif enerji tasarrufu önlemlerine dikkat etmesi gerekir. Isıtmanın belirleyici olduğu bölgelerde güneş enerjisinden en fazla yararlanacak bina konumu gerekir. Kuzey cephe kör ve dar olmalıdır. Buna karşılık iklim-

lendirme yapılan sıcak iklimlerde soğutma önceliği varsa, tam tersi bir düzenleme gerekir. Aynı şekilde hakim rüzgar yönünde pencere yüzeylerinin azaltılması enfiltasyonu düşürür.

7. İstanbul ve benzeri yerlerde kış konfor klimasında nemlendirme sistemine Ankara, Erzurum gibi soğuk bölgelere göre çok daha kısa sürelerde ihtiyaç duyulmaktadır. Buna karşın nemlendiricilerin getirdiği işletme ve bakım zorlukları, kuruluş ve işletme maliyeti sistemi ekonomik olmaktan uzaklaştırmaktadır. Ayrıca nemlendirmenin su ile yapılması nemlendirici havuzlarında durgun suda bakteri üremesine ve bu bakterilerin hava ile büro hacimlerine iletilmesine neden olmaktadır. Nemlendiricilerin tesis edilmemesi halinde aşağıdaki avantajlar sağlanacaktır.
İlk kuruluş, maliyeti azaltacaktır.
Su tasfiye cihazı kapasitesi azalacaktır.
Nemlendirme pompaları ve armatürleri ile nemlendirme otomatik kontrol sistemi tesis edilmeyecektir. Yer tasarufu sağlanacaktır. Su ve enerji gibi işletme giderleri azalacaktır (Özellikle buharlaşma için harcanacak enerji işletmeye çok büyük maliyetler getirmektedir).
8. Binaların işletme giderleri içinde elektrik, yakıt, su genellikle ilk sıraları almaktadır. Öte yandan büyük bir iş merkezinin elektrik tüketim kalemleri ve bunun toplam içindeki yüzdesi aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Kullanım Yeri	Elektrik Tüketimi kWh/ay	Yüzde %
Aydınlatma		
Ofisler	3705	1.2
Koridorlar	2140	0.7
Asansör Holleri	7110	2.3
Park Yeri	3040	1.0
Diğerleri	310	0.1
ALT TOPLAM	16305	5.4
Klima Sistemi		
Chiller	80900	26.7
Santral, Fan Coiller	37585	12.4
Soğuksu Pompaları	13840	4.6
Kondenser Pompaları	10870	3.6
Soğutma Kulesi	7225	2.4
ALT TOPLAM	150420	49.6
Asansörler	41370	13.6
Diğerleri	95259	31.4
TOPLAM	303354	100

9. İdeal konfor isteniyorsa;
 - a. Bina ısı kaybı statik ısıtma (radyatör vs.) karşılanmalıdır. Cam önündeki ısıtıcıdan yükselen hava camdan gelen soğuk havayı beraberinde sürükler ve soğuk havanın döşemeye çökmesini önler.
 - b. Soğutma ve havalandırma tavandaki difüzörlerle sağlanmalıdır. Üflenilen hava kışın 18°C, yazın 14°C altına düşmemelidir.
 - c. Havalandırmada taze hava oranında cimri davranılmamalıdır. İç hava kalitesi önemlidir.

2.13. VAV SİSTEMLERİ

1. VAV sistemlerinde kış işletmesinde; VAV santralinden sabit sıcaklıkta (16°C mertebesinde) hava üflenir. Ortam sıcaklığı yüke bağlı olarak düştükçe VAV kutusu ortalama üflenilen havayı kısımaya başlar. Hava miktarı %30 mertebesine kadar kısılır. Bu değerden sonra hava debisi sabit kalır ve ısıtıcı serpantin devreye girerek havayı ısıtmaya başlar. Böylece ısıtma ihtiyacı doğduğunda, odaya sabit %30 debisinde sıcak hava üflenir. Ters yöndeki gelişmede; yani ısıtmadan soğutmaya geçişte ise, önce ısıtıcı devreden çıkar, sonra soğuk hava miktarı giderek artırılır. Yaz işletmesinde ise üfleme havası sıcaklığı min. 14°C'dir. Ortam sıcaklığı hava miktarı azaltılıp-artırılarak kontrol edilir. %30 min. hava debisine ulaşınca, havanın daha fazla kısılması önerilmez.
2. VAV kutularındaki ısıtıcılar orjinal elektrikli ısıtıcılardır. Bu ısıtıcıların pek çok üstün yanı vardır. Türkiye'deki uygulamada ise elektrikli ısıtıcı yerine sıcak sulu serpantinler kullanılmaktadır. Elektrik enerjisi kullanmanın getirdiği kazanca karşılık; ilave borular, kontroller, servis ihtiyaçları ile daha pahalı ve işletimi zor bir sisteme gidilerek bu ödenmektedir. Ayrıca sulu bataryaların selonoidleri sorun yaratmaktadır. VAV kutularına monte edilecek ısıtıcılar (özellikle büyük çarşıların dükkanlarında) elektrikli tip olmalıdır. Çünkü ısıtma süresi günde bir kaç saati geçmemektedir. Sonuç olarak VAV kutu çıkışlarına sulu tip ısıtıcı monte edilerek, orijinal sistem, terim yerindeyse, sulandırılmıştır.
3. VAV kutularının zonlanmasında dikkat edilecek hususlar şunlardır. Mahallerin kullanım amaçları ve buna bağlı olarak insan yoğunlukları farklı ise (mesela çay salonu günün belli saatlerinde kullanılırken, lobi insan sayısı değişmeden gün boyunca kullanılır), böyle yerleri farklı zonda almak hatta ayrı bir klima santrali monte etmek gerekir. Eğer kullanım amacı aynı olan bölünmüş mahaller var ise bu durumda yön, belirleyici kriterdir. Aynı yöne bakan odaların bir arada zonlanmasına dikkat edilmelidir.
4. VAV çözümünde hava miktarı yüksek olduğundan dönüş havası asma tavan içerisinden toplanıyor ise, tavanda bırakılacak hava geçiş kesitine dikkat edilmelidir.
5. VAV kutusu ile anemostat arasında akustik izoleli hava kanalları kullanılmalıdır.
6. VAV'dan sonraki tüm kanallarda akustik izolasyon olmalıdır veya akustik izolasyon özelliği olan özel flexible kanal kullanılmalıdır.

2.14. SPLIT KLİMA

1. Heat pump cihazların +7°C değerinden düşük dış sıcaklıklarda ısıtma modunda çalışmasında, defrost nedeniyle performansında düşmeler meydana gelir. Kullanılan yerin dış sıcaklık değerlerine göre bu düşüm dikkate alınmalı ve heat pump tipi cihazlar çok düşük sıcaklıklarda ısıtmada kullanılmamalıdır. Ayrıca bu cihazların ısıtma-

da kullanılmasında,

- Bina iyi izole edilmiş olmalı,
 - Hava sızıntıları çok az olmalı,
 - Dış ünite kışın güneş alan yere monte edilmelidir.
- Kanal tipi split klima cihazı kullanılan binalarda egzost havası (mutfak vb. hariç) dış ünitelerin üzerine üflenerek verim artırılabilir, defrost sayısı azaltılabilir.

2.15. KLİMA SANTRALLARI

- Seçilecek cihazın kalitesi çok önemlidir. Kaliteli cihaz aradaki farkı her zaman öder. Bir taahhütümüzde Hilton Greenhouse'da mevcut 25.000 m³/h ve 16.000 m³/h iki santral; etiket değeri olarak aynı hava kapasitesinde ve aynı ısıtma/soğutma kapasitesindeki iki adet iyi kalite klima santrali ile değiştirildi. Sonuçta ortaya çıkan soğutma çok farklı oldu ve çok konforlu bir ortam oluştu. Bütün şikayetler kalktı.
- Taze hava santralleri yaz-kış 22 °C sıcaklıkta hava üfle-yecek şekilde seçilmelidir. Türkiye koşullarında büro planlaması iyi yapılmıyor. Kullanım maksadı değişiyor ve insan sayısı daha fazla olabiliyor. Bu nedenle mutla-ka bir emniyet sayısı göz önüne alınmalıdır.
- Otomatik kontrol sudan korunamadığından açık alana klima santrali monte etmekten olabildiğince kaçınılma-lıdır. Açık havadan gelen (kurum, asit vs.) aşırı korozyon yaratmaktadır. Ayrıca yüksek blok çatılarında fazla rüz-gar yükü, donma riski gibi sakıncalar vardır.
- Bilgi işlem salonları paket tip klima cihazları ile klima-tize edilmelidir.
- Sabit debili klima santrallerinde, çift devirli fan kullanıl-ması büyük ekonomi ve kolaylık sağlar. Özellikle yaz-kış hava debileri geçişleri ve sistemin kısmen çalıştırıl-ması hallerinde bu yarar kendini gösterir.
- Dış hava miktarları hesaplanırken, sigara içilen hacim-lerde 60 m³/kişi değeri alınmalıdır. Daha düşük havalan-dırma değerleri ile projelendirme yapıldığında, havalan-dırma uygulamada yetersiz kalmaktadır. ASHRAE daha düşük bir değer vermektedir. Ancak Türkiye'de yaşayan insanların sigara içme oranı daha yüksektir.
- Zaman zaman ikiye bölünüp ayrı ayrı kullanılabilen büyük toplantı salonlarının klima cihazları 2 adet seçil-melidir (Her toplantı salonunun klima cihazı ve aspira-tör sistemi ayrı olmalıdır).
- Fuayelerin bağımsız klima cihazları ile iklimlendirilme-si ve egzost tesisatı yapılması gerekir.

2.16. SOĞUTMA GRUPLARI, SOĞUTMA KULELERİ

- Hava soğutmalı grup ve santrallerin serpantinleri Akde-niz iklimine (tozlu iklim) uygun tip (kanat araları geniş) seçilmelidir. Kaba filtre + torba filtre kullanılmalıdır.
- Kondenser küçük olursa kondenzasyon basıncı yüksek olur. Verim düşer ve elektrik tüketimi artar. Kompresör ömrü kısılır. Kompresör ömrü Avrupa'da 20-25 sene, bizde yaklaşık 4-5 sene mertebesinde.

- Amonyak sistemlerin, ilk yatırımı düşüktür, bakır boru kullanılamaz ancak çelik boru kullanılabilir. Amonyak zehirlidir ve kanserojendir. U.S.A. standartlarında amonyak kullanımı toplu yerlerde yasaklanmıştır.
- İstanbul'da su problemi vardır. Şartlandırılmış su çok pahalıdır. Hava soğutmalı soğutma grubu seçmek daha uygundur.
- Soğutma kulesi kalorifer bacasından uzağa monte edil-melidir (Korozyon sorunu).
- Teraslardaki soğutma kuleleri kalorifer bacalarına yakın ise kışın kulenin üzerini naylon veya benzeri malzeme ile kapatmak gerekir. Kalorifer bacasından çıkan kurum-lar DKP sactan imal edilen soğutma kulelerinde aşırı ko-rozyona neden olmaktadır. Paslanmaz çelikten soğutma kulesi imalatı pahalı olduğu için ancak çok özel durum-larda tercih edilmektedir. Soğutma kulelerini kalorifer bacalarından olabildiğince uzağa monte etmeye kalori-fer bacasını ise daha yüksek yapmaya çalışmalıdır.

2.17. FAN COIL

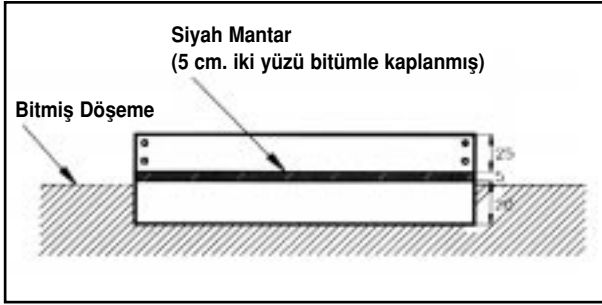
- Otellerde ve ofis binalarında fan coil termostat kontrolu-na rağmen zon yapılmalıdır. Müşteri veya kullanıcı oda termostadını sonuna kadar açmakta ve enerji kaybına neden olmaktadır. 4 cephede 4 ayrı eşanjör ve zon siste-mi olmalıdır.
- Fan coil fanına oda termostadı ile kumanda etmek fan sesini kesikli duymak anlamına gelir. Sürekli ses rahat-sız etmez. Fan devreye girip çıkarken, ortaya çıkan ke-sikli ses rahatsız eder.
- Kaj içine alınacak fan coiller gizli tip (galvanizli ve boyun-lu tip) seçilmelidir. Otel odaları haricindeki binalarda tavan tipi fan coil ve split cihaz kullanmaktan kaçınılmalıdır.
 - Filtre temizliği, bakım ve servisi güçlük yaratmaktadır.
 - Asma tavanda servis elemanının parmak izleri kal-maktadır.
 - Cihaz altındaki bölgede istenilen konfor şartları sağla-namamaktadır.
- Tavan tipi fan coil kullanılan yerlerde (otel gibi) soğut-ma devreye alınmadan önce fan coil altındaki ahşap ka-paklar açık bırakılmalıdır.
 - Kontrol nedeniyle,
 - Su damlarsa ahşabın çürümemesi için.
- Fan coil sistem tasarımında taze havanın fan coil arka-sındaki delik veya ızgaradan (dış ortamdan) alınması ye-rine, taze hava santrali, kanallar ve menfezle odaya ve-rilmesi daha doğrudur. Fan coil taze havayı delik veya ızgara ile dış ortamda olması halinde aşağıdaki sakınca-lar oluşur:
 - Dışarıdan ses ve gürültü gelir.
 - Dış hava alımı nedeniyle filtreler çabuk tıkanır.
 - Soğuk bölgelerde (çok soğuk olan tatil günlerinde İs-tanbul'da dahil) serpantinlerin donma riski vardır.
 - Rüzgarlı havalarda, dış hava kontrolsüz olarak içeri girerek konfor şartlarını bozar.

2.18. POMPALAR

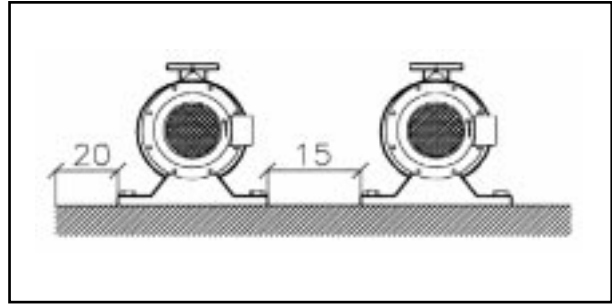
1. Tesisatın montaj çalışmaları bittikten sonra, sirkülasyon pompaları, çok yollu vanalar, debi ve basınç kontrol armatürleri gibi hassas ekipmanlar takılmadan önce tesisatın tamamı basınçlı su ile yıkanmalı ve iyice temizlenmelidir. Sistemin ilk devreye alınması döneminde her pompa girişine geçici olarak bir kaba filtre (pislik tutucu) yerleştirilmesi faydalı bir uygulamadır. Birkaç aylık bir çalışmadan sonra kapalı devrelerde süzgeç çıkartılabilir. Ancak süzgeç ileride olabilecek tevsi işlemlerinden sonra tekrar kullanılmak üzere muhafaza edilmelidir. Çalışmalar sırasında süzgeç sık sık temizlenmelidir. Sürekli pislik tutucu ancak soğutma kulesi gibi açık sistem pompalarından önce kullanılır.
2. Kullanma suyu sirkülasyon pompasının çalışma sürecinde kaybedilen ısı maliyeti yüksektir. Çözüm kullanma suyu sirkülasyon pompasının ekomatik panelin zaman saatinden kumanda almasıdır. Örneğin konutlarda bu pompa gece 11 ile sabah 6 arasında durmalıdır. Müstakil evlerde ve işyerlerinde, kullanılmayan gündüz saatlerinde bile, kullanma suyu sirkülasyon pompa

çalıştırılmamalıdır.

3. Sirkülasyon pompalarını eski alışkanlıklarımızdan vazgeçerek gidişe yerleştirmek gerekir. Sistemin hava yapmadan rahatça çalışabilmesi için bu şarttır. Ayrıca üst katların ısınmama probleminin nedenlerinden biri ortadan kalkacaktır.
4. Dirençleri farklı ısıtıcılar aynı sistemde yer alıyorsa, farklı basınçta sirkülasyon pompaları kullanarak ayrı zonlar yaratılmalıdır. Panel radyatörlerle döküm radyatörler aynı sistemde kullanıldığında, direnci az olduğu için döküm radyatörlerden daha çok su geçecektir. Sonuçta panel radyatörün verimi azalacaktır.
5. Pompaların altına yapılacak temel detay Şekil 2’de verilmiştir.
6. Pompaları monte ederken iki pompa arasında 15-20 cm. pompa ile beton kaide arasında 15-20 cm. mesafe bırakılmalı, pompa temelleri bu ölçülere göre boyutlandırılmalıdır. (Şekil 3)
7. Sürekli çalışan 3 HP’den büyük pompalar 1450 d/d olmalı. 2800 d/d pompaların elektrik motorlarının fanları çok ses yapmaktadır.



Şekil 2. POMPA TEMEL DETAYI



Şekil 3. POMPA TEMEL ÖLÇÜLERİ

İCİNDEKİLERE DON