

TEKNİK SİSTEMLER

HVAC,

ISITMA SİSTEMLERİ

SOĞUTMA SİSTEMLERİ

HAVA KOŞULLANDIRMA SİSTEMLERİ

ELEKTRİK TESİSATI,

AYDINLATMA,

ASANSÖRLER,

YANGIN KORUMA SİSTEMLERİ,

GÜVENLİK SİSTEMLERİ,

BİNA OTOMASYON SİSTEMİ,

ENERJİ İZLEME VE YÖNETİM SİSTEMİ,

HABERLEŞME SİSTEMLERİ-TELEFON SİSTEMLERİ,

BİLGİSAYAR NETWORK SİSTEMLERİ,

YAYIN SİSTEMLERİ

ISITMA SİSTEMİ

Isıtma merkezi elemanlarının seçimine ve projelendirilmesine, ısı kaybı hesaplarından sonra geçilir. Bu amaçla gerekli bilgiler aşağıda sıralanmıştır;

- Sistemin ısı yükü (ısı kaybı) kcal/h
- Çalışma basıncı (mSS)
- Sıcak su gidiş ve dönüş sıcaklıkları (90/70 °C, 70/55 °C gibi)
- Kullanılacak yakıtın cinsi ve özellikleri
- Sıvı yakıt kullanılması halinde yakıt deposu büyüklüğü
- Suyun özellikleri

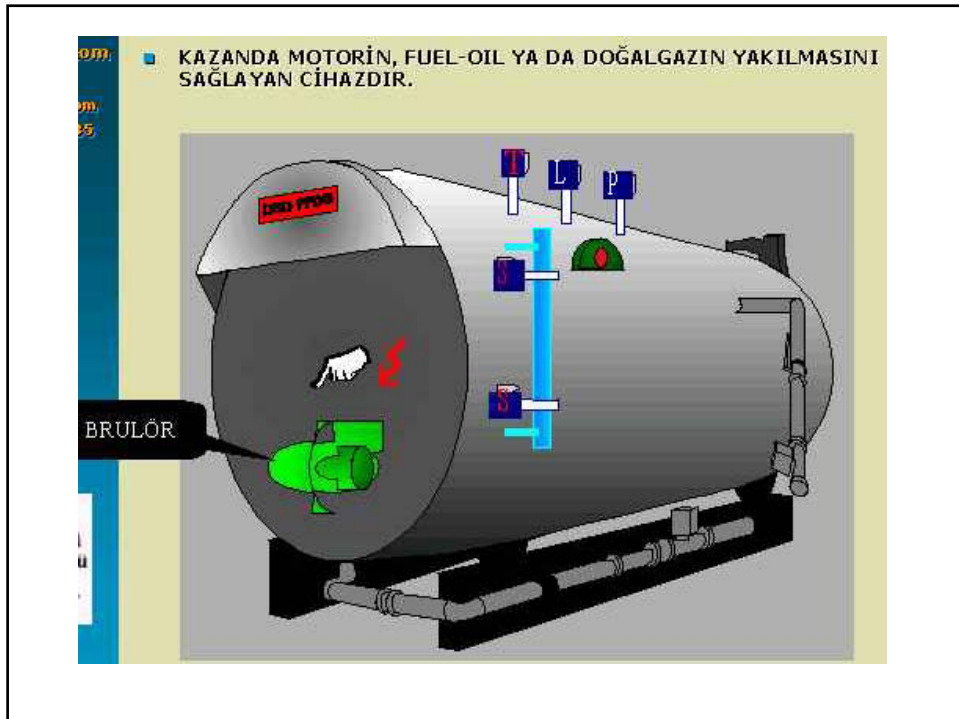
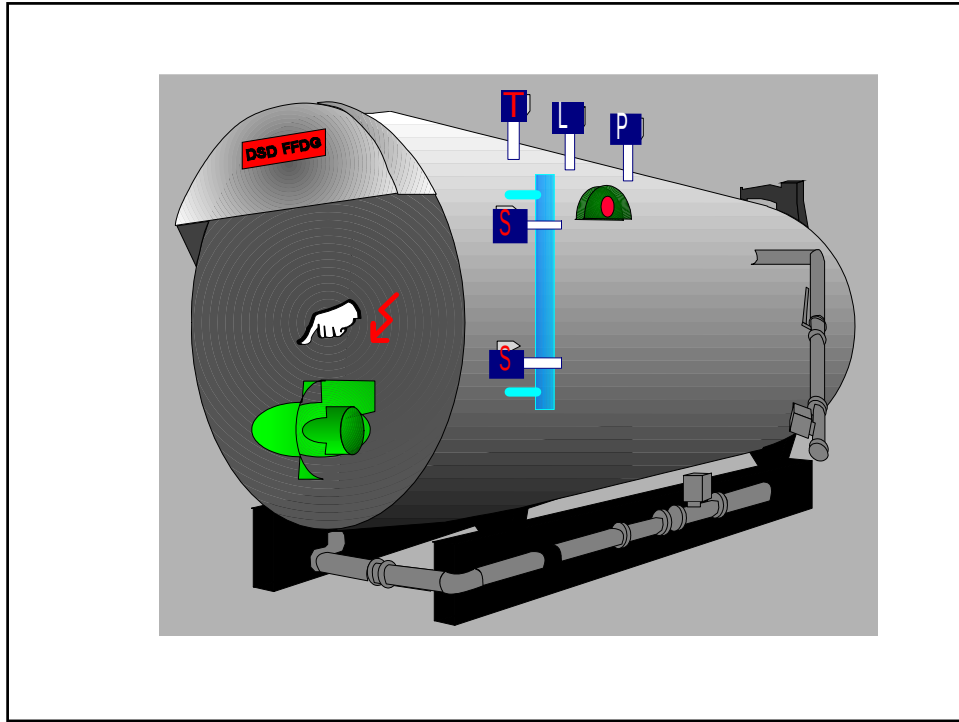
ISITMA SİSTEMLERİ

- KAZAN
- KOMBİ
- BOYLER
- EŞANJÖR
- RADYATÖR
- ISITMA SERPANTİNİ
- FAN COIL
- ELEKTRİKLİ ISITICILAR

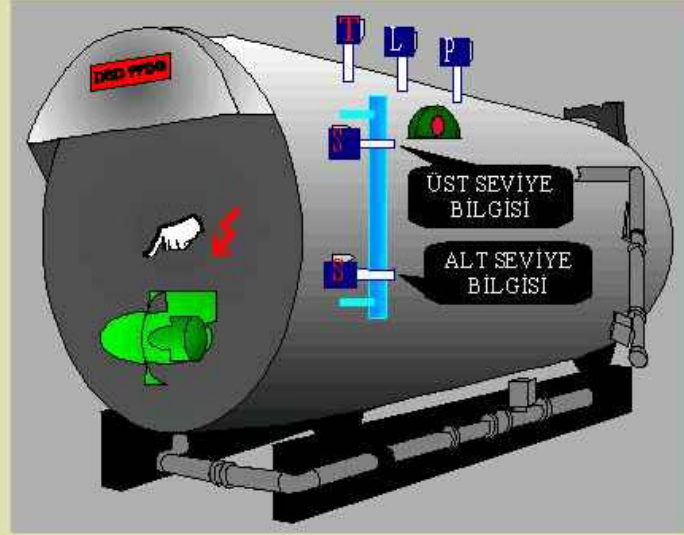
SICAK SU KAZANLARI

Gerekli ısı kapasite 500 000 kcal/h değerinden fazla ise iki veya daha fazla sayıda kazan kullanılması önerilir. Eğer işletme kısa bir süre için bile düşük kapasitede çalışmaya izin vermiyorsa kazanlar yedekli olmalıdır. Genellikle sistem ihtiyacının tamamını tek kazan yerine, birden fazla sayıda kazan ile karşılamak, işletme esnekliği ve düşük kapasitelerde çalışma hali göz önüne alınırsa verim açısından üstünlük sağlar.

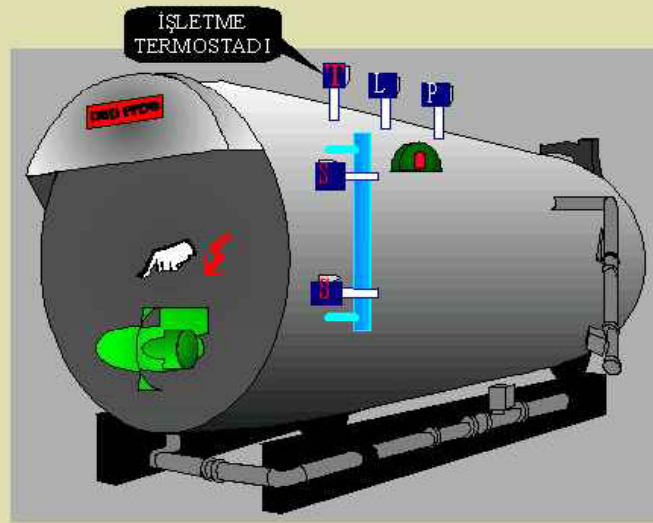
Sistemde kullanma suyu üretimi de varsa; boyleri ısıtmak için ayrı bir kalorifer kazanı kullanılması, yani ısıtma amaçlı kazanlarla kullanma sıcak suyu amaçlı kazanları ayırmak hem işletme kolaylığı, hem de kazan verimleri açısından son derece avantajlıdır.



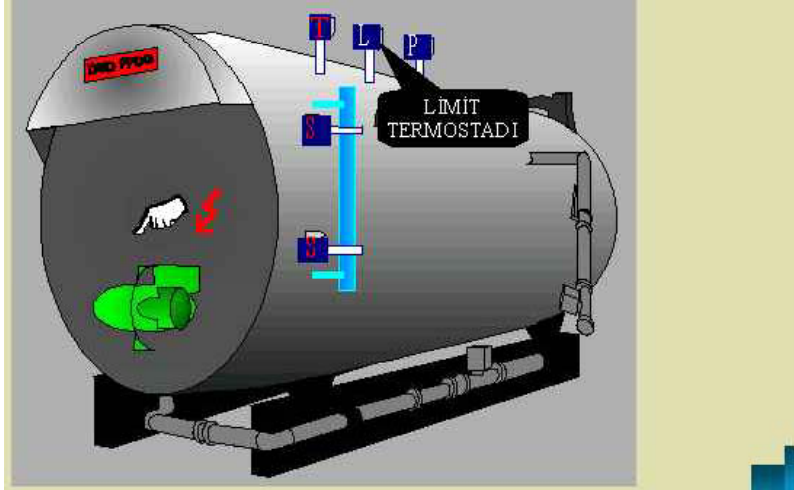
- KAZANDAKİ SUYUN ALT SEVİYEDE VEYA ÜST SEVİYEDE OLDUĞUNU BİLDİREN CİHAZLARDIR.



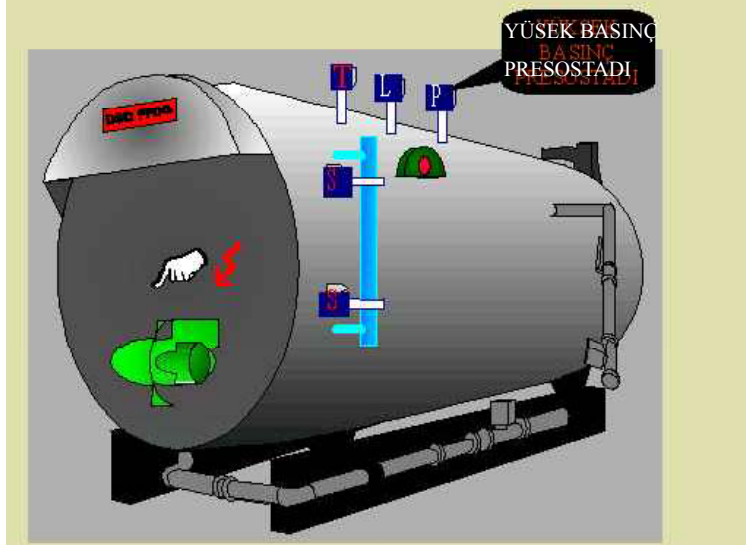
- KAZANDAKİ SU BELLİ SICAKLIĞA ULAŞTIĞI ZAMAN KAZANI DEVREDEN ÇIKARAN KONTROL ELEMANIDIR.



- KAZANDAKİ SU SICAKLIĞI LİMİT DEĞERİNİ AŞTIĞI ZAMAN ALARM VEREN VE SİSTEMİ DURDURAN ELEMANDIR.



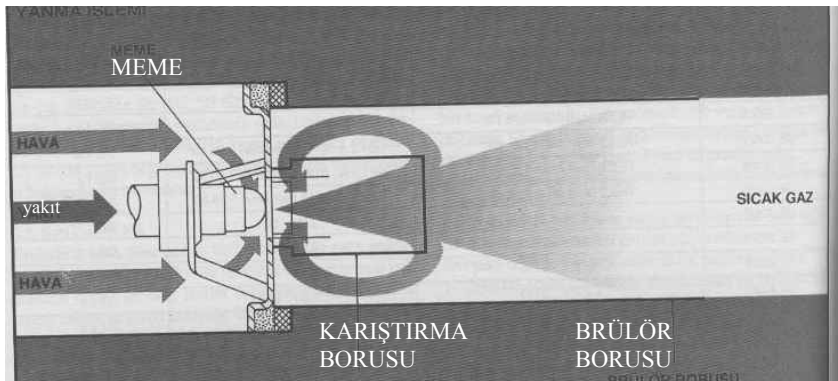
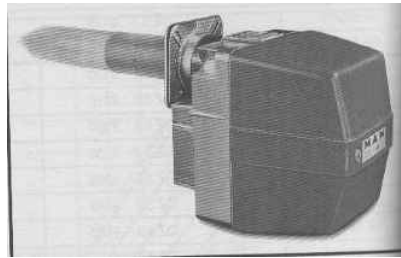
- KAZANDAKİ SUYUN BASINCI LİMİT DEĞERİNİ AŞTIĞI ZAMAN ALARM VEREN VE SİSTEMİ DURDURAN ELEMANDIR.



BRÜLÖRLER

Kazanda motorin, fuel-oil yada doğal gazın yakılmasını sağlayan cihazdır.

Brülörlerin satın alma bedeli, bir yılda tükettiği yakıt bedelinin %2 ile %8 i kadardır. Bu nedenle brülör seçiminde çok dikkatli olmak gerekir. Brülör seçerken emniyet, kazana uyum, bakım ve servis kolaylığı, ömür, anma verimi ve işletme verimi faktörlerine dikkat edilmelidir.



ISI DEĞİŞTİRGEÇLERİ (EŞANJÖRLER)

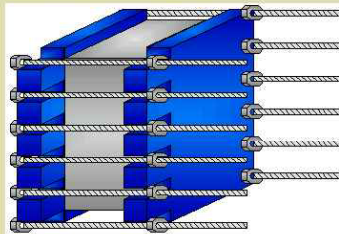
Isı değıştirgeçleri ısının bir ortamdan diğerine aktarılmasında kullanılırlar. Kızgın sudan 90/70 °C sıcak su üretiminde genelde boru demetli eşanjörler kullanılır. Bu eşanjörler genelde üç ana bölümden oluşur.

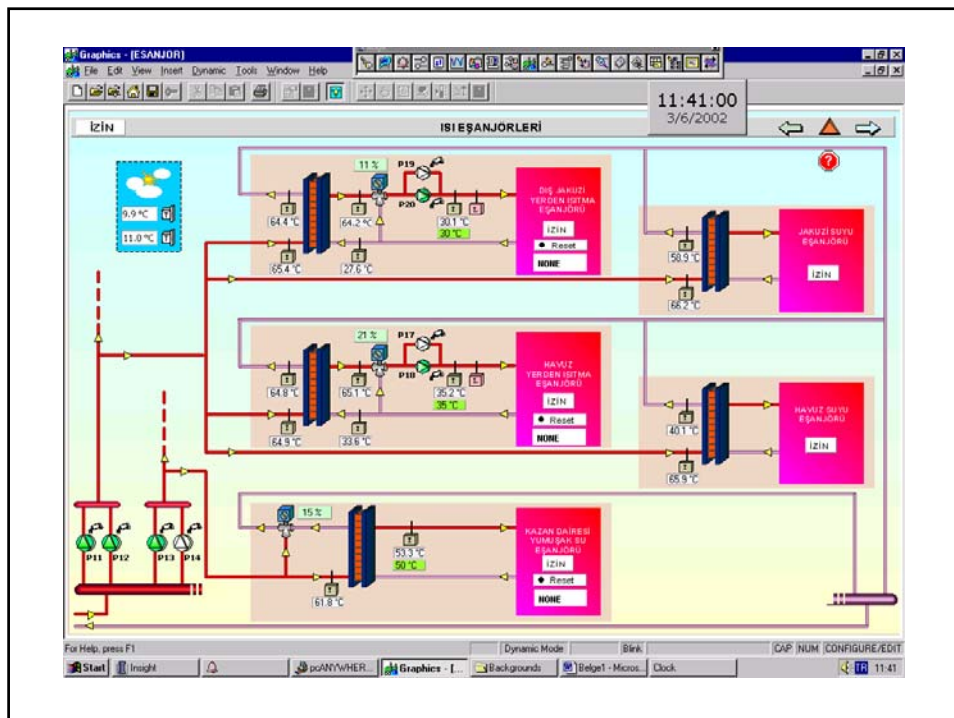
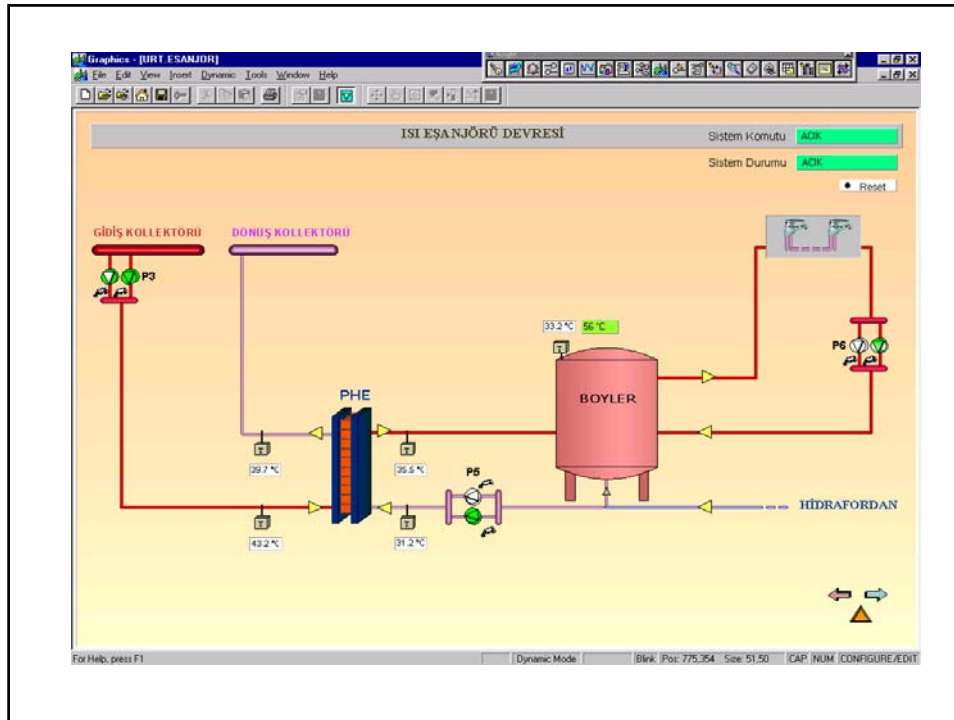
- Boru demeti, genellikle bakır veya çelik borular kullanılır
- Dış kabuk, genellikle çelik saçtan yapılır
- Su giriş, çıkış bölmeleri ve bazı tiplerde dış su geçişini yönlendiren perdeler.

Borulu eşanjörler düz borulu ve U borulu olmak üzere iki temel tiptedir. Kızgın su boru içinden, sıcak su ise boru dışından geçer. İyi bir ısı geçişi sağlanabilmesi için su akışlarının ters yönlü olması istenir. U borulu eşanjörler daha ucuz tip olmakla beraber, temizlenebilme imkanları kısıtlıdır ve boru değışimi zordur.

Son yıllarda ısıtma tesisatlarında plakalı eşanjör kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Plakalı tip eşanjörlerin ısı geçiş performansları kusursuzdur. Pahalı olmaları bir dezavantaj oluşturmakla birlikte fiyat farkı üretim tekniklerindeki gelişmelere bağlı olarak azalmaktadır. Eşanjörlerin ön tarafında en az kendi uzunluğu kadar boşluk bırakılmalıdır.

Eşanjör – Heat Exchanger



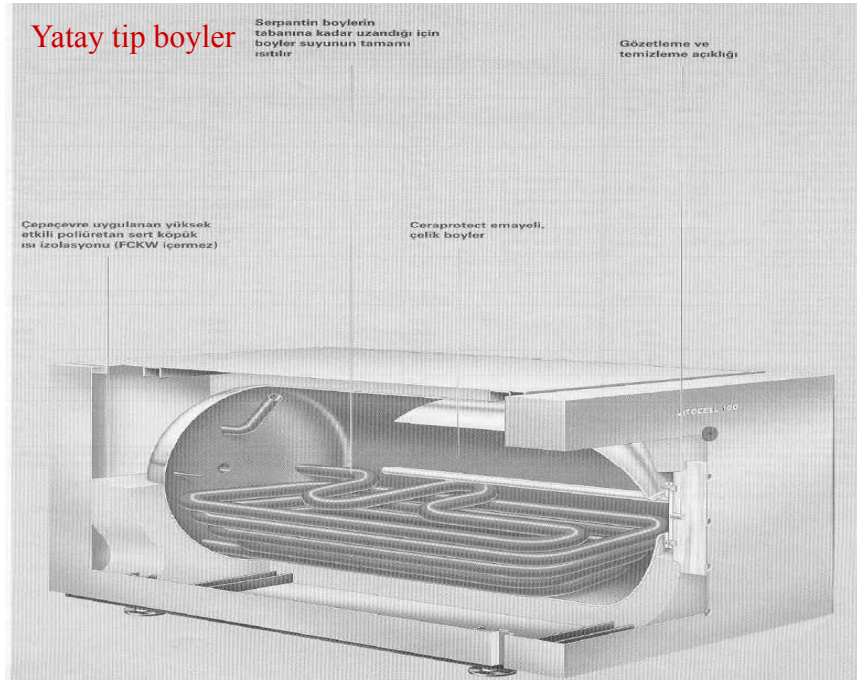


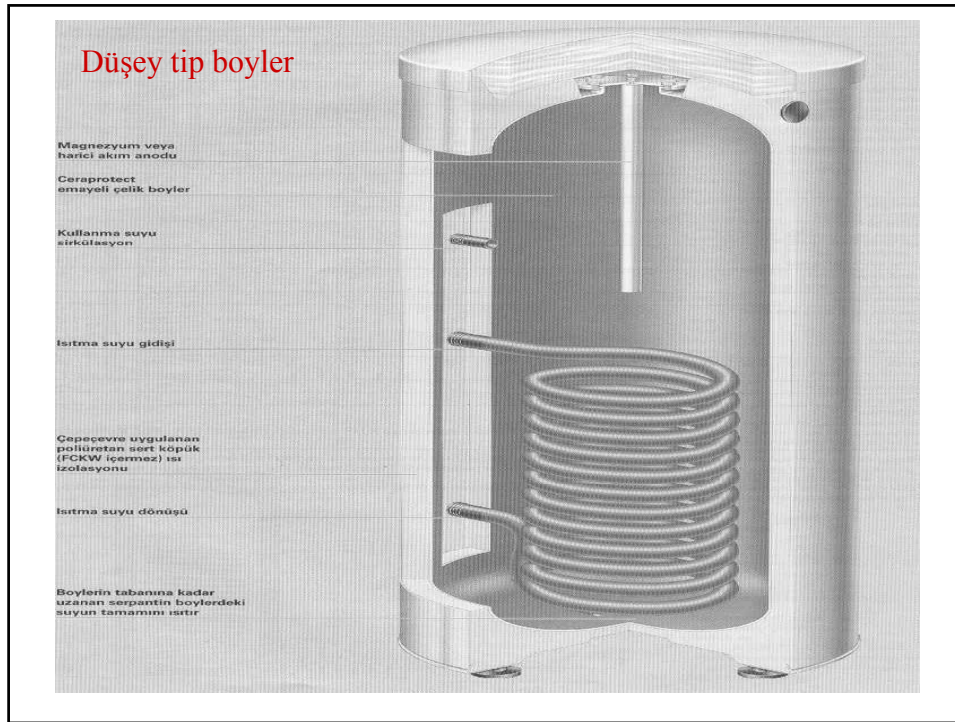
BOYLER

Boyerler kullanma sıcak suyu üreten cihazlar olup esas itibariyle ısı değıştirgecidirler. Isıtma sıcak suyu (90/70 °C) ile, kullanım amaçlı 45-60 °C sıcaklıkta su üretirler. Çamaşırhanelerde su sıcaklığı 60 °C değerindedir. Ancak konutlarda ısı tasarrufu amacı ile standartlar su sıcaklığını düşürmektedir. Su sıcaklığı konutlarda 45 °C alınmalıdır. Bu değer yeni ASHRAE standartlarına göre en fazla 50 °C olabilir.

Boyer hacimleri su ihtiyacına göre belirlenir. Boylerde suyun ısınmasına bağlı olarak ortaya çıkacak genleşmelerin tehlike yaratmaması için emniyet ventilleri kullanılmalıdır. Emniyet ventilinden dışarı su atılması istenmiyorsa, sistemde kullanma sıcak suyu tarafında bir kapalı genleşme deposu kullanılması gerekir.

Yatay tip boyler





Genleşme deposu

Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde, su $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ den $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ ye ısıtıldığında, hacmi, ilk hacminin %35 oranında artar. Sudaki sıcaklığa bağlı bu genleşmeyi alabilmek üzere genleşme depoları kullanılır.

Genleşme depoları aynı zamanda sistemin güvenliğini yani basıncın yükselmesini ve sisteme gerekli su desteği görevlerini de yerine getirir.

Genleşme depoları açık ve kapalı olarak ikiye ayrılır.

Açık genleşme depoları: Atmosfere açık kaplardır ve sıcak sulu ısıtma sistemlerinde boru tesisatının en üst noktasının veya en üst noktadaki radyatör seviyesinin daha üstünde bir seviyeye yerleştirilirler.

Böylece tesisatın en yüksek noktasını oluştururlar ve sistemi atmosfere açarlar. Bütün tesisat bu depo seviyesine kadar su ile doludur. Suyun buharlaşması, çeşitli kaçaklar, tamir ve bakım gibi nedenlerle kaybolan su, bu depodan takviye edilir.

Açık genleşme kabındaki suyun belirli bir minimum değerin altına düşmesi halinde elle veya bir şamandıra yardımı ile otomatik olarak dışarıdan sisteme su basılır.

Sistemin su ile doldurulması sırasında bütün havanın sistemi terk etmesi gerekir. Bunun için üst kattaki bütün radyatörlerde hava boşaltılabilir olmalıdır.

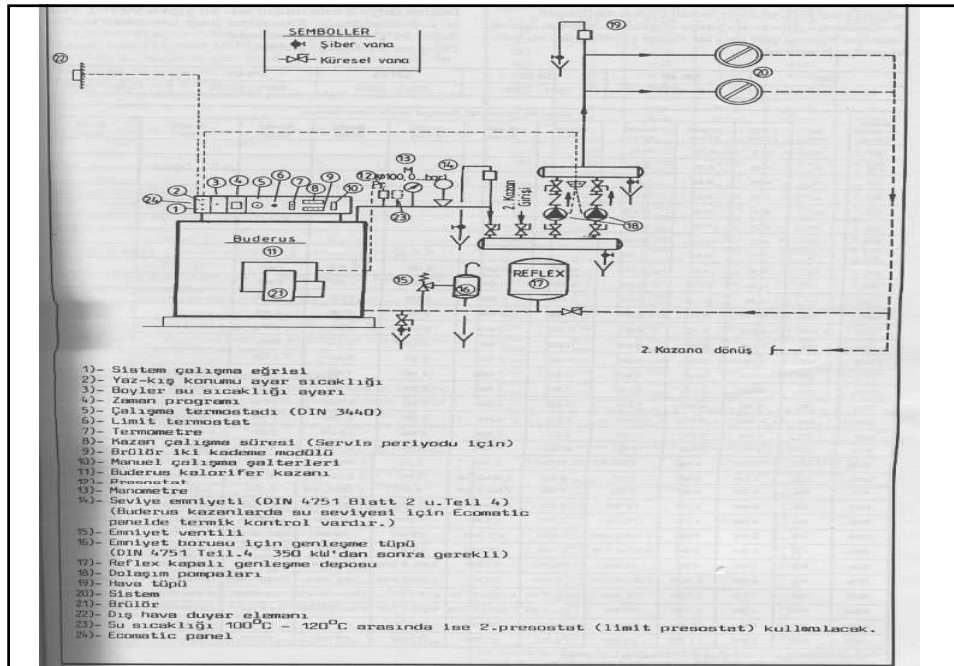
Kapalı Genleşme Depoları: Kapalı genleşme depoları emniyet ventili ile birlikte kullanılır.

Kapalı genleşme depolarının yararları

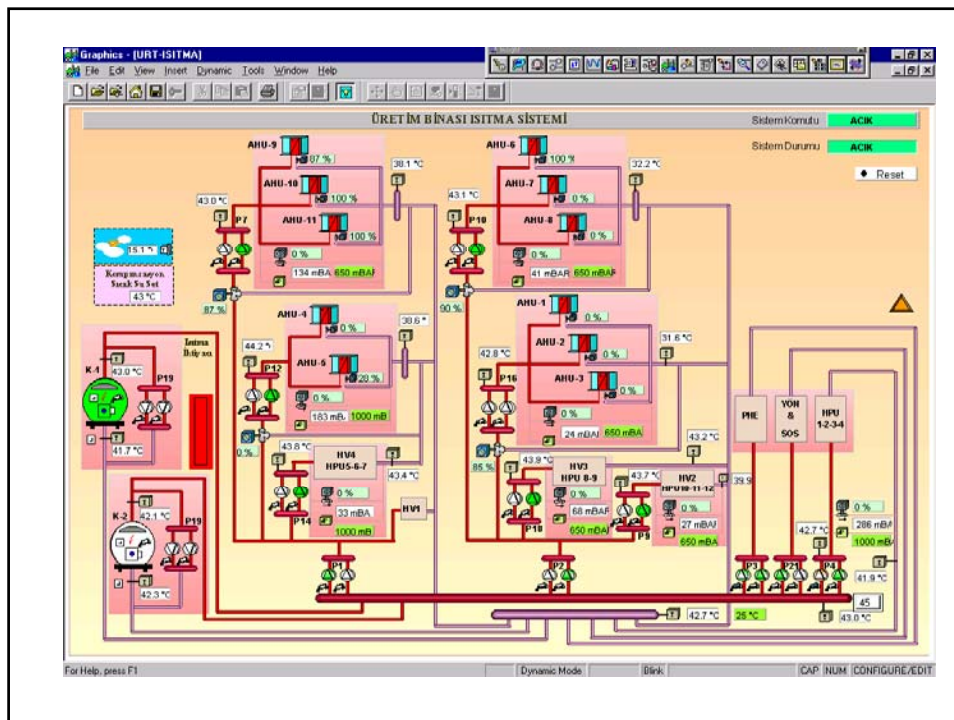
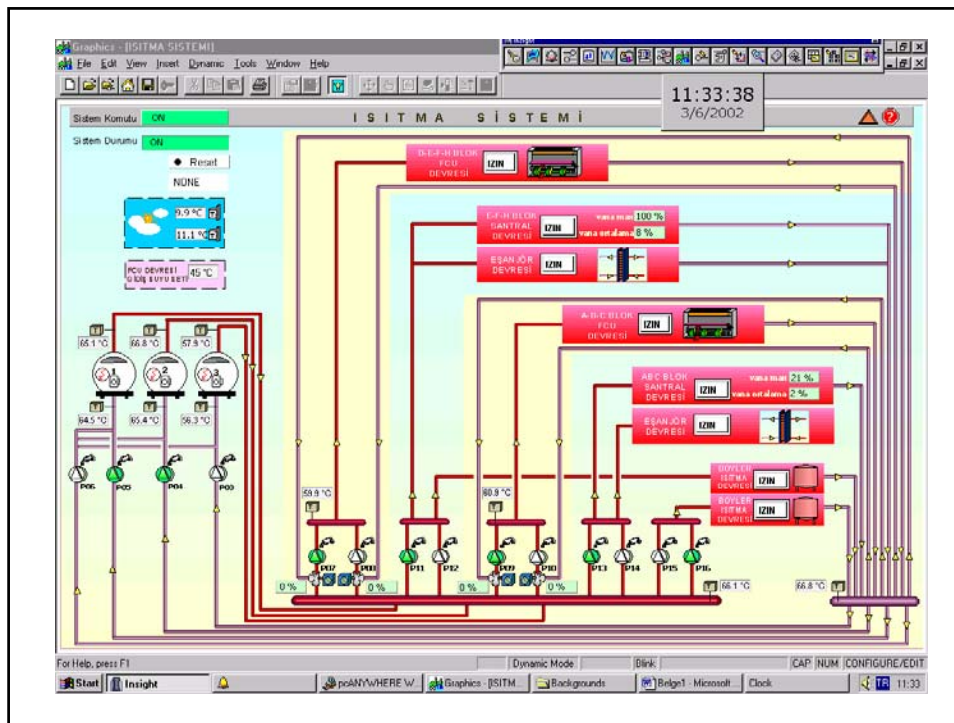
- Kalorifer sistemi kapalı sisteme döneceğinden hava ile teması bulunmayacak ve korozyon azalacaktır.
- Kapalı kalorifer sisteminde su buharlaşıp kaybolmayacağından, su eksilmesi olmayacaktır.
- Kapalı sistemde basınç dağılımı eşdeğerde olacağından, her radyatörün ısınması daha dengeli olacaktır.

- Kazanın hemen yanına monte edileceğinden, çatıya kadar çekilen borudan, izolasyondan, boruların her katta kaybettirdiği alandan ve işçilikten tasarruf sağlanacaktır.
- Çatıdaki genleşme deposu kalkacağından, buradaki ısı kaybı önlenmiş olacaktır.
- Kapalı sistemde, çatı arasındaki açık genleşme kabında bulunan suyun, kaloriferlerin çalıştırılmadığı zamanlarda oluşan donma tehlikesi bulunmaz.

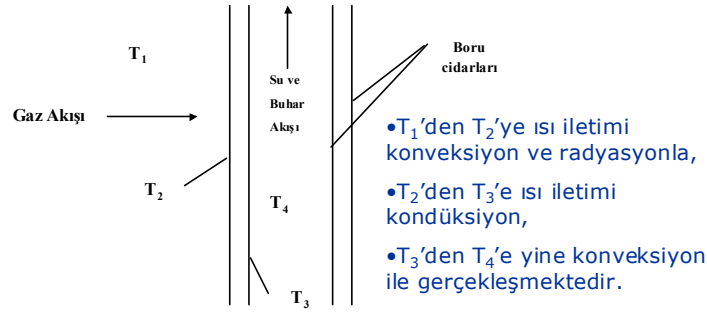
Modern ısıtma sistemlerinde artık daha çok, kapalı genleşme kapları kullanılmaktadır.



Kapalı genleşme depolu sistem elemanları



Kazanlarda ısı iletimi 3 şekilde olur;
Radyasyon (ışınım),
Kondüksiyon (iletim),
Konveksiyon (geçiş).



13

ISITICI ELEMANLAR

- Çıplak boru ısıtıcılar
- Radyatörler
- Konvektörler
- Radyasyonlu ısıtıcılar

Çıplak borular

Düz borular: Isıtıcı elemanların en basit şeklidir. Yatırım maliyeti yüksektir. Ancak kolay uygulanabilirlik ve kolay temizlenebilme üstünlükleri vardır.

Çıplak boruların ısıtıcı eleman olarak kullanıldığı örnek uygulama alanı seralardır. Boru çapları 1 - 4 parmak arasındadır.

İçinden su veya buhar geçen, durgun havaya yerleştirilmiş düz borularda ısı transferi hızı düşüktür.

Dolayısıyla belirli bir ısı yükünü karşılayabilmek için göreceli olarak uzun boru boylarına gereksinim vardır.

Kanatlı borular: Boru içindeki su veya buhardan, boru dışındaki durgun havaya ısı akışında en büyük direnç boru dış yüzeyindeki durgun hava filminde meydana gelir.

Bu nedenle boru yüzeylerinden odaya olan ısı yayımı, hava ile temastaki boru dış yüzeylerini büyütmeyle önemli ölçüde artırılabilir. Kanatlı borular bu amaçla geliştirilmiştir.

Boru malzemesi genellikle çelik, alüminyum ve bakırdır. Yaklaşık olarak düz boruya göre 10 katı kadar daha kısa kanat ile, aynı koşullarda aynı ısı verilebilir. Böylelikle yerden ve ağırlıktan önemli ölçüde artırım sağlamak mümkündür.

Kanatlı borular genellikle fan-coil, sıcak hava apareyleri ve klima santrallerinde yüksek hava hızları altında kullanılır.

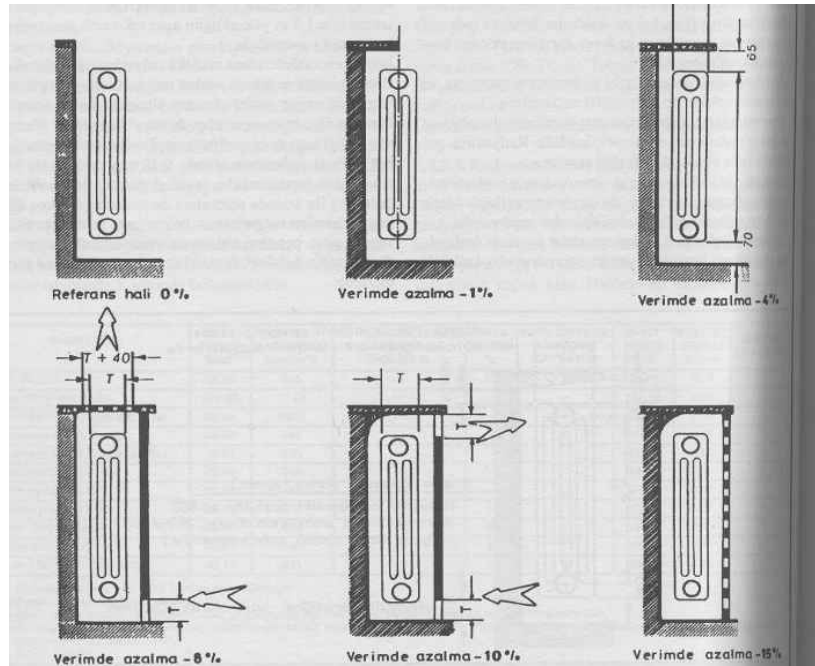
Radyatörler

Radyatörlerde ısı, çevreye ışıınım (radyasyon) ve taşınım (konveksiyon) olmak üzere iki yolla yayılır.

90/70 °C sıcak sulu ısıtma tesislerinde ortalama yüzey sıcaklığı 80 °C olup, bu düşük sıcaklıktaki ışıınım miktarı azdır.

Genel olarak radyatörlerde ısı'nın ancak %20-40 arasındaki bir kısmı ışıınımla yayılır. Asıl büyük kısım taşınım ile yayılmaktadır.

İşıınımla olan ısı geçişine radyatörün malzemesinden çok boyanın cinsi ve radyatörün geometrisi etki etmektedir.



Konvektörler

Öz olarak kanatlı borulardan oluşur. Bu kanatlı borular baca etkisi yaratmak üzere bir kaset içine yerleştirilmiştir. Kasetin alt tarafına giren soğuk hava kanatlı ısıtıcı borularda ısınır ve yükselen ısınmış hava kasetin üst tarafından odaya verilir.

Konvektörleri radyatörlerden ayıran ana özellik ısı geçiş şekline bağlıdır. Konvektörlerde radyasyonla ısı yayımı çok azdır. Isı geçişi %95-98 gibi büyük bir oranda konveksiyonla olur. Konvektörler doğal çekişli ve üfleli olarak ikiye ayrılır.

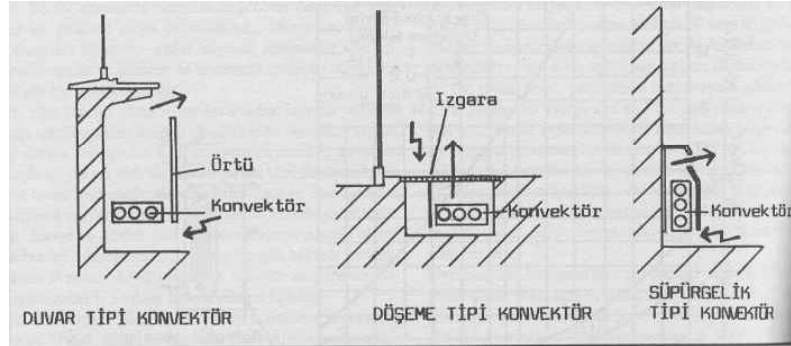
Doğal çekişli konvektörlerde hava hareketi tamamen kasetin yarattığı baca etkisiyle gerçekleşir.

Üfleli konvektörlerde ise hava hareketini sağlamak üzere radyal fanlar kullanılır. Fan tarafından bir filtreden geçerek emilen hava, ısıtıcı borulardan geçerek havaya üflenir. Bu düzenlemede fan altta ısıtıcı borular ise üsttedir.

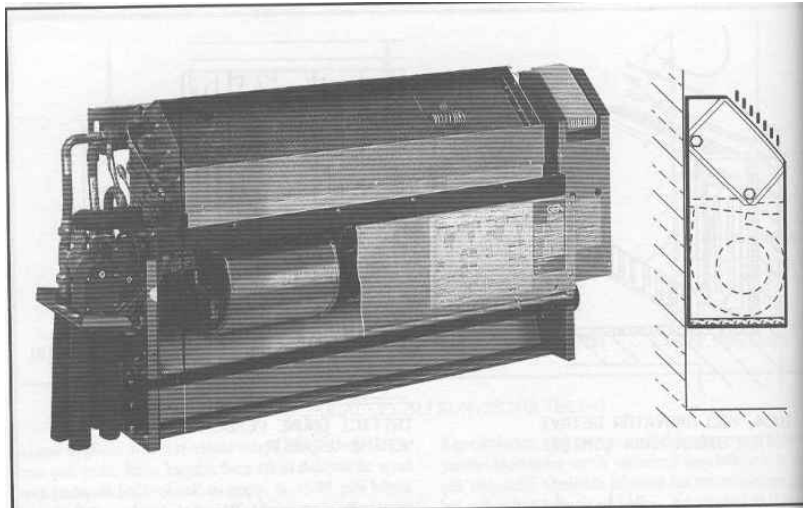
Salon tipi cihazlar adı verilen üfleli konvektörler, otel lobileri, fuayeler gibi daha geniş hacimlerin ısıtılmasında kullanılır. Kapasitelerine göre az yer kapladıklarından ve çabuk ısıtma yapabildiklerinden tercih edilirler. Özellikle üfleli tip konvektörlerin filtreleri çabuk kirlenir ve tıkanır.

Tavan yüksekliği 3.5m' den fazla olan yerlerde ısıtıcı olarak radyatör kullanılması tavan seviyesinde ısı birikimi nedeniyle ekonomik ve konforlu değildir. Vantilatörlü sıcak hava cihazları tavan yüksekliğinin 5.5m' den fazla olduğu yerlerde pratik olabilir.

Isıl güç ayarı için, genellikle devri kademeli olarak ayarlanabilen fanlar kullanılır. Fan tamamen durdurulduğunda ise konvektörden yayılan ısı çok azalır. Üfleli tip kasetli konvektörlerde, 90/70 °C sıcak suda, ısı güçleri 2000 - 15000 kcal/h aralığında olabilmektedir.



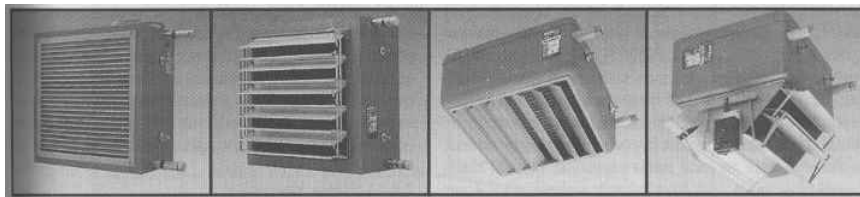
Doğal çekişli konvektör tipleri



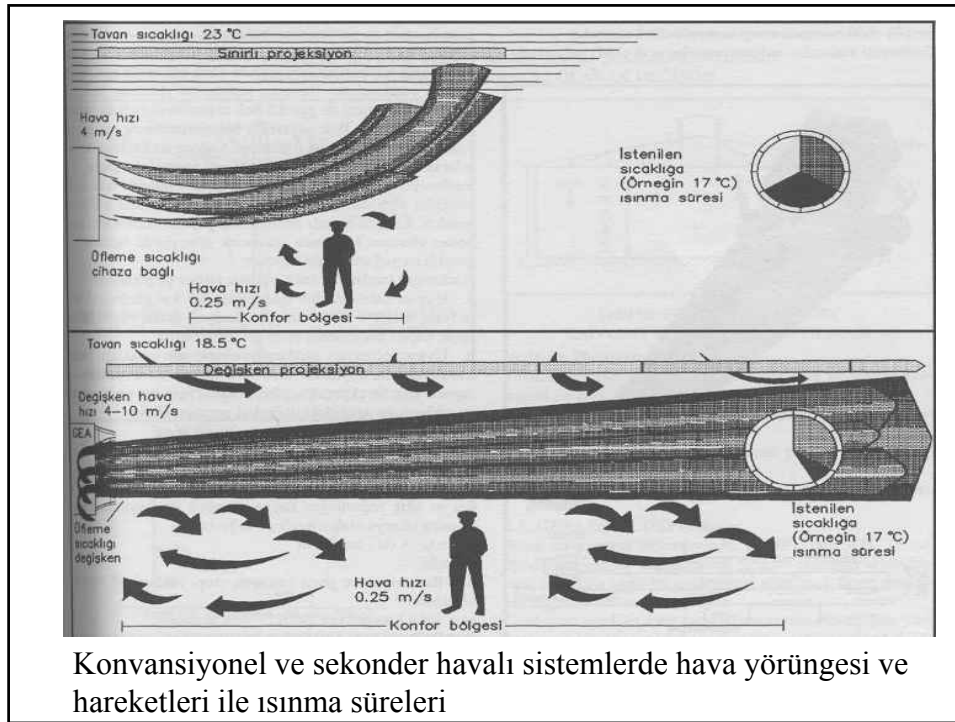
Üflemeli konvektör (salon tipi sıcak hava apareyi)

-Endüstriyel tip konvektörler

Sekonder havalı sıcak hava menfezleri sistemi: Isıtma amacı ile kullanılan sıcak hava apareyleri, üfleme havası sıcaklığı ortam sıcaklığından 8-12 °C daha yüksek olduğundan, ortam içinde uygun olmayan sıcaklık dağılımına neden olurlar. Apareyden üflenene hava sıcak olduğundan hafiftir ve yukarı doğru yönelir. Sıcak hava apareylerinin daha ziyade yüksek tavanlı geniş hacimlerde kullanıldığı göz önüne alınırsa, sıcak havanın tavanda toplanacağı ve insanların bulunduğu bölgenin soğuk kalacağı açıktır. Bunun önüne geçmek için sekonder havalı cihazlar geliştirilmiştir. Bu cihazlarda konvansiyonel sıcak hava apareylerinden farklı olarak üfleme kanatçıkları (jaluziler) özel olarak geliştirilmiştir. Bu kanatçıklar sayesinde üflenene hava çevre havasını da sürükleyerek, çok büyük miktarlarda ve hızda cihazdan çıkmaktadır. Bu nedenle üfleme sıcaklıkları ortam havası sıcaklıklarından ancak birkaç derece yüksektir. Üflenene hava yukarı kıvrılmaksızın uzun mesafelere ulaşmakta, ortam havası ile hızlı bir biçimde karışarak oda içerisinde sıcaklık gradyanlarının oluşması önlenmektedir.



Konvansiyonel ve sekonder havalı cihazlar (duvar tipi - tavan tipi)



Konvansiyonel ve sekonder havalı sistemlerde hava yörüngesi ve hareketleri ile ısınma süreleri

Radyant ısıtıcılar

Büyük hacimlerin, fabrika ve atölyelerin ısıtılmasında kullanılırlar. Bu ısıtıcılar aşağıdaki uygulamalarında tercih edilirler;

- 1- Tavan yüksekliği 6m ve daha yukarı olan kapalı alanlarda
- 2- Kısmen kapalı alanlarda
- 3- Büyük bir hacimde, belirli bir bölgenin ısıtılmasında
- 4- Kısa süre için ısıtılmak istenen alanlarda

Bu ısıtıcılarda gaz yanması sonucu ısınan radyant panellerden ısı, yönettildiği yüzeye ışınlama ile taşınır. Radyasyon geçtiği hava ortamını ısıtmadan, doğrudan ısıtılacak cismi ısıttığından, verimli bir ısıtma sağlanır. Isı daha sonra ısınan yüzeylerden taşınım ile ortam havasına geçer.

Sonuç olarak bütün yükseklik boyunca eşite yakın bir sıcaklık profili elde edilir ve lokal ısıtma yapılabilir.

YÜKSEK YAPILAR

Günümüzdeki yapı tekniğinde yüksek bloklar giderek daha büyük ölçüde kullanılmaktadır. 50m yüksekliğin, yani 15 katın üzerine çıkıldığında genel olarak mekanik tesisatta ciddi sorunlar ortaya çıkar ve bu özel sorunlar tesisat mühendisi tarafından dikkatle ele alınmalıdır.

-Isı kayıp ve kazançları

Yüksek bloklar genellikle çevrelerindeki yapıların arasından tek başlarına yükselirler ve korunmasızdırlar.

Yüksek bloklarda gölgeleme etkisi olmadığından güneşten olan ısı kazancı önemli mertebelerdedir.

İkinci önemli konu gün boyunca bu ısı kazancı değeri güneşin konumuna göre değişir.

Yüksek bloklarda rüzgar etkisi ise çok önemli ikinci bir faktördür. Rüzgar hızı yerden olan yükseklikle artar. Bu yüksek rüzgar hızına bağlı olarak binanın rüzgar yönündeki cephesinde önemli bir pozitif basınç ve aksi yönünde önemli bir negatif basınç oluşur. Bina cephesi açıklıklarından sızan hava çok fazladır. Isı kaybı hesaplarında yükseklik etkisi göz önüne alınmalıdır. Ayrıca kalorifer kolonlarında aşağı katlarda 90 °C olan su sıcaklığı, üst katlara çıktığında (kolonlarda ısı yalıtımı yoksa) 90 °C olmayacaktır.

Baca etkisi yüksek blokların bir başka önemli özelliğidir. Aynen bacalarda olduğu gibi alt katlardan ve ana girişten giren hava düşey şaftlarda yukarı yükselir. Bu olay özellikle alt katları ve ana girişleri etkiler. Bu nedenle ana girişlere döner kapı yapılması, sıcak hava perdeleri uygulanması veya ekstra döşemeden ısıtma veya sıcak hava apareyleri kullanılması önerilen önlemler arasındadır.

Çevre ve çekirdek zonları

Yüksek bloklar genellikle derinlemesine planlanır. Buna göre çevrede dışa bakan hacimler ve ortada dışarı ile hiç ilişkisi olmayan çekirdek hacimleri ortaya çıkar.

Çevre zonunda güneşin, dış hava sıcaklığının ve rüzgarın etkilerine bağlı olarak sürekli değişen bir ısıtma yükü geçerlidir. Çekirdek zonda ise yükler zamana bağlı olarak değişiklik göstermez ve sabittir.

Sistem seçimi

Yukarıdakiler özetlenirse üç ana özellik ortaya çıkmaktadır;

- Yapının çeşitli cephelerinde güneşten gün boyu değişen önemli ölçüde ısı kazancı vardır.

- Rüzgar etkisine bağlı olarak, açılabilen en küçük aralıktan kontrol edilemeyen bir hava sızıntısı söz konusudur.

Bu özellikler göz önüne alındığında,

Çevre zonunda değişikliklere cevap verecek ve otomatik kontrolla kontrol edilebilen hızlı bir ısıtma sistemi düşünülmelidir. Konvektör, panel, ve fan-coil gibi su hacmi az olan ısıtıcılar bu zonlar için en uygun çözümdür.

Aslında yüksek bloklar için en uygun sistem düz ısıtma ve havalandırma yerine, klima tesisatı kullanılmasıdır. Çevre zonları için VAV veya fan coilli sulu sistemler en uygundur.

Statik basınç

Yüksek bloklarda su ile ısıtma yapıldığında büyük bir statik basınç ortaya çıkacaktır. Isıtma sistemi içinde basınca en duyarlı elemanlar kazanlar ve radyatörlerdir.

Normal radyatör ve kazanlar 4 bar, özel sipariş edildiğinde ise 6 bar basınca dayanıklı olarak üretilirler. Yüksekliği 50 m' yi aşan bloklarda ise sistemin düşey doğrultuda iki veya daha fazla sayıda bölüme (zona) ayrılması gerekir.

Sistemin ikiye bölünmesinde genellikle ara tesisat katı kullanılır. Pratik olarak yüksek bloklarda her 20 katta bir galeri katı yapılır. Kazan bodrumda veya özellikle doğal gaz halinde çatıda olabilir. Çatıdaki kazan daireleri yüksek bloklarda, çok uzun bacanın yapım maliyetinden ve kıymetli inşaat alanından tasarruf sağladığı için çok büyük avantaj yaratır.

Ara tesisat katında bir ısı değiştirici kullanılır. Kazanda üretilen sıcak su ile bu ısı değiştirgecinde, yaklaşık 5 °C daha düşük sıcaklıkta yine sıcak su elde edilir. Yüksek bloktaki kazanla ara tesisat arasındaki daireler kazandan, ara bloktan sonraki daireler ise ısı değiştirgecinden beslenir.

BAZI TANIMLAR:**Heating Degree Days HDD**

Isıtma Sezonunda Dış hava Sıcaklığı ile Mahal Sıcaklığı arasındaki farkın toplamı.

Heating Days HD

Isıtma Sezonunda Günlük Ortalama sıcaklığın Base Sıcaklığın altında olduğu gün sayısı

Heating Limit t_H

Isıtma ihtiyacının olup olmadığına karar vermeye yarayan limit sıcaklık

