

T.C.
MİMAR SİNAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İÇ MİMARLIK BÖLÜMÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ISITMA-HAVALANDIRMANIN TARİHSEL GELİŞİMİ VE İÇ
MİMARİDE ISITMA HAVALANDIRMA ELEMANLARININ
TASARIMDAKİ YERİ VE ETKİSİ

İSMAİL EMRE KAVUT

İÇ MİMAR

DANIŞMAN PROF. DR. ONUR ALTAN

İSTANBUL-2000

ÖZET	i
SUMMARY	ii
GİRİŞ	iii
BİRİNCİ BÖLÜM	
A-ISITMA	
1.1. ATEŞ VE İNSAN YAŞAMINDAKİ YERİ	1
1.1.1 ATEŞ ÜRETİMİ	2
1.1.2. DİNDE VE FELSEFEDE ATEŞ	3
1.1.3. ATEŞ PARALELİNDE UYGARLIK GELİŞİMİ	4
1.2. ISI NEDİR? ISI KAVRAMININ TARİHÇESİ	5
1.3. ISI SIĞASI VE ÖZGÜL ISI	7
1.4. ISINMA DENKLEMİ VE GİZLİ ISI	8
1.5. ISI AKTARIMI	9
1.6. ISI ENERJİSİ KONUSUNDA ÇAĞDAŞ GÖRÜŞ	10
2. İNSAN VE MEKAN İLİŞKİSİNDE ISITMANIN YERİ	
2.1. ISI FAKTÖRÜ VE MEKANSALSINIRLAR İÇERİSİNDE İNSAN ÜZERİNDE ETKİSİ	12
2.2. ISISAL ETKENLER İLE İNSANIN FİZYOLOJİK YAPISI ARASINDAKİ ETKİLEŞİM	13
2.3. ISI İLE ELDE EDİLEN KONFOR ŞARTLARI VE TEMEL SORUNLAR	14
2.3.1. MEKANDAKİ ISISAL KONFORUN İNSANIN PSİKOLOJİK YAPISINA OLAN ETKİLERİ	15
3. ISI ENERJİSİNİN ISITMADA KULLANILMASI	
3.1. ISI ENERJİSİNİN ISINMADA KULLANILMASI	16
3.2. TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE ISITMA	17
3.2.1. YUNANDA ISITMA	19
3.2.2. ROMADA ISITMA	20
3.2.3. BİZANSTA ISITMA	22
3.2.4. ANADOLU SELÇUKLULARI VE BEYLİKLER DÖNEMİ	23
3.2.5. OSMANLI DÖNEMİ	24
3.2.5.1. ERKEN DÖNEM	28
3.2.5.2. KLASİK DÖNEM	28
3.2.5.3. KLASİK DÖNEM SONRASI	29
3.2.6. GÜNÜMÜZDE ISITMA	29
4. ISITMA YÖNTEMLERİ	
4.1. OCAKLAR ŞÖMİNELER SOBALAR	31
4.1.1. TARİHÇESİ	31
4.1.2. TÜRK MİMARISİNDE OCAK	48
4.2. DÖŞEMEDEN ISITMA	

4.2.1. DÖŞEMEDEN ISITMANIN TARİHÇESİ	51
4.2.2. DÖŞEMEDEN ISITMANIN SİSTEM ÇALIŞMA PRENSİBİ	56
4.2.3. DÖŞEMEDEN ISITMANIN AVANTAJLARI	56
4.2.4. ISITMA TERTİBATININ DÖŞENMESİ VE MODÜLASYONU	58
4.2.5. ISI TRANSFERİ VE MAHAL İÇİNDEKİ DAĞILIMI	59
4.2.6. DÖŞEME KONSTRÜKSİYONU	61
4.3. MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİ	62
4.3.1. BORU ISITICILAR	62
4.3.2. KANATLI BORU ISITICILAR	63
4.3.3. LEVHA ISITICILAR	63
4.3.4. PANEL ISITICILAR	64
4.3.5. KONVEKTÖRLER	64
4.3.6. DİLİMLİ ISITICILAR	65

İKİNCİ BÖLÜM

B- HAVALANDIRMA

1. HAVALANDIRMA KAVRAMI VE AMACI	72
1.2. İKLİMSEL ETKENLER VE İNSAN FAKTÖRÜ	72
1.3. ISITMA VE HAVALANDIRMANIN İNSAN ÜZERİNDE ETKİLERİ	73
2. İNSAN VE HAVALANDIRMA	81
2.1. İNSANIN TEMİZ HAVA GEREKSİNİMİ VE MEKANDAKİ HAVA ETKİLERİ	81
2.2. KAPALI MEKANLARDA HAVA KİRLENMESİ VE MEKANDAKİ KOKULARIN İNSAN ÜSTÜNE ETKİSİ	82
2.3. HAVA BASINCI-RÜZGAR FAKTÖRÜNÜN İNSAN ÜZERİNDE ETKİSİ	84
2.4. MEKANDA BULUNAN NEM ORANI VE İNSAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	86
2.5. ORTAMDAKİ EMİN İNSANIN BEDENSEL SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	87
2.6. ORTAMDAKİ EMİN İNSANIN RUHSAL SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	88
3. HAVALANDIRMA YÖNTEMLERİ	88
3.1. TABİİ HAVALANDIRMA	88
3.2. MEKANİK HAVALANDIRMA	113

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

C- İKLİMLENDİRME

1. KLİMANIN TARİHÇESİ	127
2.1 DİREK GENLEŞMELİ SİSTEMLER	128
2.1.1. PENCERE TİPİ PAKET SİSTEMLER	128
2.1.2 DÜŞEY TİP-SALON TİPİ KLİMALAR	129

2.1.3. ÇATI TİPİ PAKET SİSTEMLER	129
2.1.4. SPLIT (AYRIK) SİSTEMLER	130
2.2. TÖM SULU SİSTEMLER	131
2.3. TÖM HAVALI SİSTEMLER	131
2.4. TÖM HAVA VE SULU SİSTEMLER	131
2.5. İÇ MEKAN TASARIMI BAKIMINDAN HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ	139

DÖRDÜNCÜ BÖLÖM

D- ÖRNEKLER

1. ISITMA VE HAVALANDIRMA AÇISINDAN GÜNÖMÖZDE ÖRNEKLER	147
1.1. BEŞİKTAŞ PLAZA	147
1.2. SCHLOTZSKY'S DELI	151
1.3. FARKLI İÇ MEKANLARDAN ÖRNEKLER 1.4. VE ÇEŞİTLİ ELEMANLAR	153

BEŞİNCİ BÖLÖM

E- SONUÇ VE ÖNERİLER	159
----------------------	-----

ALTINCI BÖLÖM

KAYNAKÇA

ÖZET

Araştırma konumuz ısıtma, havalandırmanın tarihsel gelişimi ve iç mimaride ısıtma havalandırma elemanlarının tasarımdaki yeri ve etkisini incelemeyi amaçlamaktadır.

Birinci bölümde; ateşin yapısından başlayarak, ısıyı, ısı-insan ilişkisini, ısının ısınma, insan için kullanılmasını, tarihsel perspektif içinde ısıtma elemanlarını ve türlerini, tasarımını ve iç mekan tasarımındaki yerini incelemeye çalıştık.

İkinci bölümümüzde; havayı, insan- hava ilişkisini, tabii ve mekanik havalandırmayı ve buradaki tasarım elemanlarına göz atmaya çalıştık.

Üçüncü bölümde; klimatolojinin tarihçesini, insan – iklimlendirmeyi ve iç mekanda tasarımılanan elemanları incelemeye çalıştık.

Dördüncü bölümde; bütün incelemeler doğrultusunda, birkaç örneğe göz atmaya çalıştık.

Beşinci bölümde; çalışmalarımızın sonuçlarını değerlendirmeye çalıştık.

SUMMARY

In this study historical development of heating and ventilation systems and the role and effects of related products in interior design have been examined.

In the first part of study, beginning from the structure of the fire, the heat, relation between heat and human, it is historical perspective, different types of heating products and systems, their characteristics and their design and their role in interior architecture have been investigated and observed.

The second part of the research comprises the study of air, the air-human relationship, natural and mechanical ventilation and related design tools.

In the third part of the study the history of climatology, human and climatization and the tools designed in the interiors have been observed.

In the fourth part of few examples have been investigated and observed as the result of research done.

In the fifth part, evaluation of study in general and its results has been done.

GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğundan beri barınma duygusu içinde olmuştur. Bu zorunluluk içindeki eylem belli kriterler üzerine oturmaktadır . Bu olgulardan en önemlisi ısınma ve havalandırma olarak karşımıza çıkar, ilk bakışta ısınmanın ve havalandırmanın insan hayatı için çok önemli olduğunu görüyoruz, ilk çağlardan beri insanlık yaşadığı mekanları ısıtmak ve havalandırmak için uğraş verdi. Uygarlık ilerledikçe, ihtiyaçlar ve estetik, tasarımı olarak insanlığa sunuldu .Mekanların ısı problemi, bu elemanların tasarımı ve insana uygunluğu (konforu) gibi bazı değerler ile karşılaştıldı, teknoloji ilerledikçe bu karşımıza çıkan problemler büyüdü, gerek klasik ısıtma ve havalandırma yöntemleri, gerekse iklimlendirme yöntemleri olsun, ısıtma-havalandırma elemanlarını tasarlarırken ve buna bağlı olarak iç mimaride mekanı tasarlarırken ısıtma-havalandırma elemanları bizim için sihirli bir anahtar görevi gördüler.

İç mekan tasarımı belli bir tasarım aşaması içine giren tasarımcı kişiliği, ısıtma havalandırma elemanlarının belli kriterleri bağımlı kalmalıdır. İç mekanları tasarlarırken bazen kullanılan ve bilinen elemanlardan bazende kendi tasarımlarına yer vermelidir ama kendi bu elemanları tasarlarırken ısıtma ve havalandırma konusunda belli bazı bilgilerle donanmış olması gerekmektedir bu bilgilerde, tasarımcı eğitimi süresince yeterli bilgi ile donanmıştır.

Konuyu ele alış sebebi; iç mekan tasarımı konusunda ısıtma ve havalandırma hakkında bir görüş, belirtmek yöntemleri incelemek, belli tasarlanmış ve var olan elemanları gözden geçirmektir.

Konun kapsamı; ısıtma ve havalandırma elemanlarının tarihçelerinden başlayarak tüm sistemlerin incelenmesi ve bu sistemlerin iç mekanlara uygulanmasına göz atmak.

Konuyu araştırma yöntemi ise; iç mekan tasarımında kullanılan bu elemanların tarihçeleri, özellikleri, kullanım kriterleri ve iç mekanda tasarımcı tarafından kullanılarak, tasarıma etkilerini gözlemlemekten ibarettir.

I. BÖLÜM

A. ISITMA

1.1 ATEŞ VE İNSAN HAYATINDAKİ YERİ

Ateş; bir maddenin çevreye ısı yayarak ve genellikle alev çıkararak hızla yanmasıdır. İnsanın kullandığı en temel araçlardan biridir. Ateşin kontrol altına alınması ve denetim altında kullanılması uygarlığa giden yolun başlangıcı olmuştur.

İlk varsayıma göre ateşin kaynağı toprağa düşen bir yıldırım sonucu oluştuğu söylenir. Doğada böylece kendiliğinden oluşan alevler, uzun çağlar boyunca ateşin tek kaynağı oldu.

İsa'dan Önce 500 bin yıl önce yaşamı olan Pekin insanının ateşi kullandığı kesin delillerle kanıtlanmıştır. Ama 1981 de Kenya'da ele geçen bazı bulgular, ilk ateş kullanımının M.Ö. 1 milyon 420 bin yıl öncesine kadar gidebileceğini göstermektedir.

Neolitik insan; delgi, bıçkı gibi sürtünme sağlayıcı aletler kullanarak ya da piritleri çakmak taşına sürterek ateş yakma tekniklerini ancak İsa'dan Önce 7000'lerde öğrenebilmiştir. Ondan sonra bile, ateşi sürekli yanık tutmak, yeniden tutuşturmaktan daha kolay sayılmıştır.

Ateşin ilk kullanım biçimlerine bir göz atarsak; ateşi deneyen ilk insanlar çeşitli yarar ve zararlarını zaman içinde öğrendiler. Ateş; yiyeceği pişirmekle ve ısı vermekle kalmıyor aynı zamanda av hayvanını veya düşmanı istenen yöne sürmek, böcekleri öldürmek, orman çalılıklarını temizlemek gibi amaçlarla da kullanılabilirdi. Zamanla, çalılıkları yakarak daha iyi otlaklar oluşturulabileceği, böylece av hayvanlarının da zamanla sayısının artacağı görüldü.

Neolitik çağda İ.Ö yy. 7000'lerde Ortadoğu'da tarımın gelişmesi ile çalılık ve ağaçların temizlenmesi daha önem kazandı. İlk tarımcılar, ateş yakarak tarla açmaya ve elde edilen külü de gübreleyerek kullanmaya

başladılar. 'MİLPA' ya da 'YIKYAK EKİMİ' denen bu yöntem, günümüzde bir çok tropik bölgede ve bazı ılıman alanlarda hala sürdürülmektedir.

İklim; jeoloji ve diğer yerel koşullar dolayısıyla, geniş çaplı yakımların doğal görüntü üzerine etkisi her yerde farklı oldu. Örneğin Yenedünya'da, kireçli zayıf toprağın yık-yak tarımı ile bağdaşması sonucu toprağın verimsizleşmesi ile Yucatan'daki büyük Maya kentleri terk edildi. Buna karşılık Kosta Rika yanardağının yamaçlarındaki derin gözenekli topraklar, üzerindeki ağaçlar yakılarak temizlendi ve binlerce yıl verimden düşmeksizin ekilebildi. Aynı uygulama Kuzey Amerika düzlüklerindeki ormanları yok ederek, en azından gelişmesini önleyerek bu alanları otlağa çevirirken, başka koşullar altında ağaç yetiştirilmesine çok uygun açık alanlar yarattı. Afrika savanlarındaki dağınık akasyaların, Hindistan ve Brimanya'daki değerli Tik ağacı ormanlarının ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki çam ormanlarının bu günde varlığını sürdürmesi, ağaç aralarındaki ot ve çalılıkların düzenli olarak yakılması sonucudur.

Ateşin denetim altına alınmasından bilinçli üretime geçiş, yüz binlerce yıl alan büyük bir adım oldu. Ateş üretmek için geliştirilen buluşların sayısında, çeşitleride çoktu. Neolitik çağa değin insanoğlunun ateş yakmayı bildiğini gösteren kesin bir kanıt yoktur. Ateşin yakılabileceği düşüncesini uyandıran ilk kıvılcımın, çakmaktaşı piritlerine sürerken mi, yoksa ağaç içine delik açmaya çalışırken mi çıktığı bilinmemektedir.

1.1.1. Ateş Üretimi

Avrupa'daki Neolitik yerleşim bölgelerinde, çakmaktaşı ve piritlerin yanında ateş delgileride bulunmuştur. Alaska'da Eskimolar, Tierra del Fuego'da da Onolar, çakmaktaşı ve piritten yapılmış aletler kullanırlardı.

Tarihöncesi ve sonraki ilkel toplumlarda en yaygın ateş yakma yöntemi sürtmeydi. Sert ağaçtan yapılmış sivri bir çubuk olan ateş delgisinin avuçta

sıkıca tutularak daha yumuşak bir ağaçtaki deliğın üstüne bastırılıp döndürülmesi, neredeyse evrensel bir ateş yakma yöntemidir. Ateş sabanı ve ateş bıçkısı, sürtme yönteminin Okyanusya, Avustralya ve Endonezya'da yaygın olan biçimlerdir.

Eskimolar, Eski Mısırlılar, Asya halkları ve bazı Amerika yerlileri zamanla mekanik bir ateş delgisi geliştirdiler. Bambudan yapılmış küçük bir tüp içindeki havanın sıkıştırılması ile ısı ve ateş üreten ateş pistonu, Güneydoğu Asya, Endonezya ve Filipinler'de kullanılan karmaşık bir alettir.

1800' ler de bunlardan bağımsız olarak Avrupa'da da ateş pistonu geliştirdi. İngiliz kimyacı John Walker, içinde fosfor sülfat bulunan ve sürtününce yanan kibriti 1872'de icat etti. Onun yaptığı kibrit bugün kullanılan kibritle temelde aynı idi.

1.1.2. Dinde Ve Felsefede Ateş

Dinsel ayinlerde yakılan kutsal ateşler, gene bu törenlerde kullanılan ateş delgileri, dünya mitolojisindeki sayısız ateş tanrısı, insanlık tarihinde ateşin taşıdığı önemin başka göstergeleridir.

Eski veda metinlerinde 'ateş' anlamına gelen Agni, insanlarla tanrılar arasında haberci niteliğinin yanı sıra kurbanlık ateşin kişileşmiş biçimidir. Brahmanlar Agni'ye tapmak için günümüzde bile evlerinde kutsal bir ateş bulundurmaya zorundadırlar. Eski Romalılarda Ateş ve ocak tanrıçası 'Vesta'ya hizmet eden bakirelerin devamlı yanık tuttuğu kutsal bir ateşi evlerinden eksik etmezlerdi.

Yunanlılar 'Heista'yı özenle korur, göç ederken yanlarında taşırlardı. İranda'ki Zerdüş'ter dinlerinde ateşe en önemli yeri verirler, varlığın temelini oluşturan en ince doku, en kudretli ve en kutsal güç olarak ona taparlardı.

Zerdüştlere göre ateş, insanlara doğrudan gökyüzünden gönderilmiş ve Tanrının eliyle tutuşturulmuştu. Bir bakıma Hz. İbrahim, İsrailoğullarının, Ateş tanrısı 'Molek'e çocuk kurban ederek tapınmalarına karşı çıkan bir reformcuydu. Sibiry'a'da Koryak ve Çurçi halkları ile daha gelişmiş olan Buryatlar, her türlü pisiği ve kirli sayılan nesnelere ateş ve ocaklardan uzak tutarak ateş tanrısını yüceltirlerdi. Kirletici şeylerin ateşten uzak tutulması geleneği Afrika'nın bazı bölgelerinde ve Kuzey ve Güney Amerika'da yaygın bir inançtı.

Meksika'da Aztekler ve Peru'da İnkalar ateş tanrılarına tapmak için kutsal ateşler yakarlardı. İnkalar iç bükey bir metal ayna ile güneş ışınlarını toplayarak bir noktada toplayıp kutsal ateşi yakarlardı. Yunanlı bilgin ve filozoflarda mistik din adamları gibi ateşe çok önem vermişlerdir. Aristoteles ateşin, su, hava ve toprak ile yaşamın bütün parçalarını oluşturan dört temel nesneden biri olduğunu görüşündeydi, Platon tanrının dünyayı yaratırken bu dört öğeyi kullandığına inanıyordu. Herakleitos, ateşi yaratmanın temel gücü sayıyordu.

1.1.3 Ateş Paralelinde Uygarlık Gelişimi

Çakmaktaşı, çakmak, fosforlu kibrit yada elektrik kullanılarak artık kolayca elde edilen ateşin insanların yaşamlarının bir parçası haline gelmesi ile, çağdaş uygarlıklar ateş yakmayı çok doğal sayar oldu. Oysa Paleolitik çağda tropik ormanlarda avcılıkla yaşayan insanlar, Neolitik çağda köylere yerleşip çiftçilik ile uğraşmaya başlamasında ateşin ilk kez denetim altına alınmasının oynadığı rol, sonraki 10 bin yıl boyunca da sürdü. Uygarlığın gelişiminin her evresinde ateş bu önemini korudu. Başlangıçta yiyecekleri pişirmede, ısı sağlamada, toprağı temizlemede ve mağaraları ve kovukları aydınlatmada kullanılan ateş, daha sonra topraktan çömlek yapımında, renkli taş parçalarından bakır ve kalay elde edilmesinde, bunların birleştirilerek önce tunca (İ.Ö 3000), sonra demire (İ.Ö 1000) dönüştürülmesinde kullanıldı.

Modern teknoloji ve bilim tarihi, büyük ölçüde ateşten sağlanarak insanoğlunun kullanımına sunulan enerji toplamında sürekli bir artış olarak nitelenebilir. Enerji üretimindeki artışın büyük bölümü, hem miktarca, hem çeşit bakımından ateş kullanımının artmasıyla sağlanmıştır.

Atom enerjisinin denetim altına alınması, ateşin kullanımında son adım olarak sayılabilir.

1.2 ISI NEDİR? ISI KAVRAMININ TARİHÇESİ

Isı, sıcak bir cisimden daha soğuk bir cisme aktarılan enerjidir. Daha bilimsel tanımıyla, bir cisimden öbürüne enerji aktarma sürecidir. Çünkü yakın zamana kadar ısıyı da elektrik enerjisi ya da mekanik enerji gibi bir enerji biçimi olarak kabul eden bilim adamlarının bu konudaki görüşleri büyük ölçüde değişmiştir. Şimdi ısıyı, molekülleri çok hızlı hareket eden sıcak bir cisimdeki bu mekanik molekül enerjisinin daha soğuk bir cisme aktarıldığı bir süreç olarak tanımlanıyorlar. Ama ısının enerji biçimi olduğundan yola çıkarak varılmış olan bütün kavram ve tanımlar hala geçerlidir.

Bu bilimsel terim günlük konuşma diline de yerleşmiştir ve çoğu kez yanlış olarak sıcaklık olarak kullanılır. Bir cisme aktarılan ısı enerjisi o cismin sıcaklığını yükseltebilir; ama ısı ile sıcaklık aynı şey değildir.

Sıcaklık bir cisimde ne kadar ısı bulunduğunu, daha doğrusu cismin ne kadar ısı enerjisi aktarabileceğini gösteren bir ölçüdür ve bu ısının miktarı yalnızca cismin sıcaklığına değil kütlesine bağlıdır. Bütün enerji biçimleri gibi ısı da Uluslararası Birimler Sistemi'nde (SI) joule (jul), günlük uygulamalarda ise kalori gibi iş birimleriyle ölçülür. Enerji bir biçimden başka bir biçime dönüşürken sonunda genellikle ısı enerjisi açığa çıkar. Örneğin, bir iletkenin elektrik akımı geçirildiğinde elektrik enerjisinin bir bölümü ısı enerjisine dönüşür.

Bilim adamları ısıyı uzun süre yalnızca bir kavram olarak kullandılar. 18. yüzyılda hala ısının akışkan bir madde olduğunu düşünüyor ve bir cisimde bu akışkandan ne kadar çok bulunursa, cismin o kadar akışkan olacağına inanıyorlardı. Kont Rumford adıyla tanınan İngiliz subay ve fizikçi Sir Benjamin Thompson Almanya'daki Bavyera prensinin hizmetinde çalışırken, 1798'e doğru çok önemli bir sonuca vardı. Münih'te Bavyera ordusu için yapılan pirinç toplarin matkapla delinmesi sırasında büyük miktarda 'ısı' açığa çıktığını fark etmişti. Eğer ısı sanıldığı gibi cismin içindeki bir akışkan olsaydı bir an gelip tükenmesi gerekirdi; oysa matkap ucu sürtündükçe bu metal alaşım soğuyacağına giderek ısıniyordu. Rumford bu olayı araştırmak üzere delme işlemini su dolu bir kabın içinde yaptı ve matkap bir süre çalıştıktan sonra suyun kaynadığını gördü. Bu ısı'yı yaratacak bir ateş ya da alev olmadığına göre, matkap ucunun pirince sürtünmesiyle sürekli olarak ısı üretebildiğini, dolayısıyla ısının bir madde olamayacağını öne sürdü. Bir metali matkapla delerken bu sürtünmenin etkisiyle matkap ucunun ısındığını, hatta daha basit yoldan ellerinizi birbirine sürttüğünüzde ellerinizin ısındığını hissedebilirsiniz

Rumford'un ısı konusundaki bu görüşlerine kimse inanmadı ve yapılan iş miktarı ile oluşan 'ısı' miktarı arasında sıkı bir bağlantı olduğunu kanıtlama onuru İngiliz fizikçi James Prescott Joule, Manchester yakınlarındaki laboratuvarında 1843'de yaptığı deneylerle, belirli miktardaki suyu ısıtmak için gereken iş miktarını ölçtü. Suyu ısıtmak için başvurduğu iki yöntemden biri, bir dinamo ile ürettiği elektrik akımını suya daldırdığı bir tel bobinden geçirmektir. Böylece günümüzde kullanılanlara benzeyen bu tip su ısıtıcılarının ilk örneğini yapmış oldu. Sonra sudaki sıcaklık artışını termometre ile ölçerek bulduğu ısı miktarını dinamoyu döndürmek için kullanılan iş miktarı ile karşılaştırdı. Uyguladığı ikinci yöntemde ise, suyu dönen bir su çarkıyla karıştırarak ısıttı ve gene yapılan mekanik iş miktarı ile bu işin suya kazandırdığı ısı miktarını karşılaştırdı.

Sonuçta, belirli miktardaki işin her zaman aynı miktarda ısı oluşturduğunu buldu ve aralarındaki oranı belirledi. Bu oran ya da bağıntı 'ısının mekanik eşdeğeri' olarak bilinir. Böylece, Joule'ün çalışmalarıyla ısının bir enerji biçimi olduğu bütün bilim adamlarınca kabul edildi. Isı enerjisi bir iş yapmak için kullanılabilir ya da öbür enerji biçimleri yapılan iş aracılığıyla ısı enerjisine dönüştürülebilir; her iki durumda da sonuçtaki toplam enerji miktarı başlangıçtakiyle aynıdır. Bu durum, ENERJİ maddesinde açıklandığı gibi bilimin temel kavramlardan biri olan 'enerjinin korunumu' ilkesine uygundur. Enerji ya da iş ölçü birimine 'joule' adı James Joule'ün onuruna verilmiştir. ¹

1.3. ISI SİĞASI VE ÖZGÜL ISI

Bir maddenin iç enerjisi bütün moleküllerinin toplam enerjisine eşittir. Bir çaydanlık kaynar su ile bir küvet dolusu sıcak suyu ele alalım. Çaydanlıktaki bir su molekülünün enerjisi küvetteki bir su molekülünün enerjisinden daha fazladır; çünkü kaynayan suyun sıcaklığı küvettekine göre daha yüksektir. Buna karşılık küvetteki suyun iç enerjisi çaydanlıktaki suyunkinden daha fazladır; çünkü küvette çok daha fazla su molekülü vardır. Görüldüğü gibi, bir maddenin iç enerjisi kütlesine ve sıcaklığına bağlıdır.

İki kg suyun sıcaklığını 10°C yükseltmek için iç enerjisini bir miktar arttırmak gerekir. Dört kg suyun sıcaklığını 10°C yükseltmek için eklenmesi gereken ısı enerjisi ise bunun iki katı kadardır. İki kg suyun sıcaklığını 30°C yükseltmek için de ilkinin üç katı kadar ısı enerjisi vermek gerekir.

İki maddenin molekül yapıları arasındaki farklılık maddelerin iç enerjisini de etkiler. Örneğin 1kg suyun sıcaklığını 1°C arttırmak için yaklaşık 4.200 Joule'lük enerji gerekirken, 1 kg bakırda 1°C'lık sıcaklık

¹ Ana Britannica . ısı ve ısı kavramı.

artışı için yalnızca 400 Joule'lük enerji yeterlidir. Demek ki bakırdan yapılmış bir cismin ısı sığası, yani dışardan aldığı ısı enerjisinin sıcaklığında yarattığı artışa oranı, aynı kütledeki bir suyun ısı sığasından daha küçüktür. Birim kütle için sıcaklığını 1°C arttırmak için gereken ısı miktarına özgül ısı ya da ısınma ısısı denir. Yukarıdaki örnekten de anlaşılacağı gibi suyun özgül ısısı yaklaşık 4.200 Joule, bakırınki ise yaklaşık 400 Joul'dür.

1.4. ISINMA DENKLEMİ VE GİZLİ ISI

Bir cismin sıcaklığı artarken kazandığı ya da azalırken yitirdiği ısı enerjisi miktarı aşağıdaki denklemle hesaplanabilir.

$$\text{Isı enerjisi} = \text{kütle} \times \text{özgül ısı} \times \text{sıcaklık değişimi}$$

Eğer eşit miktarda su ve kum aynı sıcaklık derecesinde ısıtılırsa, bir süre sonra kumun sıcaklığı suyunkinden yaklaşık 2 kat daha fazla artar. Bu olayın özellikle iklim açısından çok önemli sonuçları vardır. Yazın kızgın güneşin altında kayalar, kum ve toprak çok ısındığı için karaların iç bölgeleri çok sıcak olur. Aynı miktarda ısı enerjisini denizler de aldığı halde suyun sıcaklığı bu kadar artmaz. Bu yüzden denize yakın olan yerler yazın karaların iç bölümlerinden daha serin, kışın ise daha ılıktır; çünkü deniz suyu yaz aylarında almış enerjiyi kışın yavaş yavaş geri verir.²

Katı bir madde erime noktasına kadar ısıtılsa bile, çok büyük miktarda bir ek enerji vermedikçe erimez. Bu ek enerji, katının sabit

² Ana Britanica . ısı.

molekül yapısının çözülmesi için gereklidir ve maddenin sıcaklığını yükseltmez. Böylece madde katı halden sıvı hale geçtiğinde sıcaklığı değişmediği halde moleküllerinin enerjisi daha fazla olur. Maddenin hal ya da durum değişmesini sağlayan bu enerjiye gizli ısı denir. Yalnız katı halden sıvı hale geçiş için değil, kaynama noktasındaki bir sıvının gaz haline geçmesi için de bir ek enerji gerekir. Birinci örnekte bu enerjiye gizli erime ısı, ikincisinde de gizli buharlaşma ısı denir. Sıvı donarak yeniden katılaşırken ya da buhar yoğunlaşarak yeniden sıvıya dönüşürken, aynı miktarda enerjiyi bu kez dışarıya verir.

Erime noktasındaki 200 gr buzun suya dönüşmesi için 67.200 Joule enerjiye gerek vardır. Bu suyu kaynama noktasına kadar ısıtılmak için ayrıca 84.000 Joule, buharlaştırılmak için de 454.000 joule enerji gerekir. Suyun hal değiştirebilmesi için bu kadar büyük miktarlarda gizli ısı gerekmesi, erimeye başlayan buzun ve karın neden uzun süre yerde kalabildiğini ya da çaydanlıktaki suyun kaynamaya başladığı anda neden tümüyle buharlaşıp uçmadığını açıklar.

1.5. ISI AKTARIMI

Isı, sıcak maddenin yüksek enerjili moleküllerinden soğuk maddenin düşük enerjili moleküllerine aktarılır. Bu ısı aktarımı, iletim, konveksiyon, ya da taşınım ve ışımaya denilen üç süreçle gerçekleşir. Eğer bir cismin bir bölümü öbür bölümlerinden daha sıcaksa, bu enerji aktarımı iletim yoluyla olur. Bu süreçte, yüksek enerjili moleküllerin hareketi komşu moleküllerin de hızlanmasına yol açar ve bu etki bütün cisme yayılır. Bir maddenin iyi bir ısı iletkeni olması demek, o maddede iletim yoluyla ısı aktarımının kolayca gerçekleşmesi demektir.

Akışkanlarda, yani sıvılarda ve gazlarda ısı aktarımı daha çok konveksiyon ya da taşınım yoluyla olur. Bu süreçte, akışkanın ısınan bölümleri genişler; genişlediği için de yoğunluğu azalır. Böylece

hafifleyen moleküller yükselirken akışkanın daha soğuk moleküllere alçalarak onların yerini alır ve bu hareketten doğan konveksiyon akımları ısı enerjisini akışkanın her yanına taşır.

İki cismin arasında, örneğin Güneş ile Dünyayı ayıran uzay boşluğu gibi bir boşluk bile olsa, ışınım yoluyla sıcak cisimden soğuk cisme ısı aktarılabilir. Bir cismin molekülleri elektromagnetik ışınım yayar. Bu ışınımın dalga boyu cismin sıcaklığına bağlıdır. Cisim ne kadar sıcaksa yaydığı ışınımın dalga boyu da o kadar kısa olur. Örneğin sıcak bir cisim, dalga boyu görünen ışığından biraz daha uzun olan kızılötesi ışınlar yayar; ama sıcaklığı daha da yükseldiğinde ışınımın dalga boyu kısalır ve görünür ışığa dönüşür. Bir cismin elektromagnetik ışınım yayması, iç enerjisinin ışınım enerjisine dönüşerek her yönde yayılması demektir.

1.6. ISI ENERJİSİ KONUSUNDAKİ ÇAĞDAŞ GÖRÜŞ

Önce sıcak, sonra soğuk bir cisme dokunursak aralarındaki sıcaklık farkını algılayabilir ve cisimlerin sıcaklığını termometre ile ölçebiliriz.

Bütün maddeler molekül denen çok küçük atom gruplarından oluşmuştur. Bu moleküller her an hızlı ve gelişi güzel bir çalkalanma hareketi yapar.

Gazların molekülleri, katı ve sıvılarla karşılaştırıldığında, birbirinden oldukça uzaktır ve buldukları hacim içinde serbestçe hareket edebilir. Bu arada hem birbirleri ile çarpışır, hem de buldukları kabın çeperlerine çarparlar. Gazın sıcaklığı arttıkça moleküllerin hareketi de hızlanır.

Sıvılarda moleküller daha sıkışık durumda oldukları için gazlardaki kadar serbest hareket edemez ve birbirleriyle daha sık çarpışırlar. İçinde çok küçük toz parçacıkları bulunan bir bardak suya ışık

tutulduğunda, sıvı molekülleri incelenebilir. Bu suya bir mikroskopla bakılırsa toz parçacıklarının her yöne doğru hızla hareket ettiği görülür. Bu hareketin nedeni, görülmeyecek kadar küçük olan milyonlarca su molekülünün hızla hareket ederken toz parçacıklarına çarpmasıdır. Aralarında hemen hiç boşluk bulunmayan katı moleküller yerlerini değiştiremez ancak buldukları yerde sürekli bir titreşim hareketi yapabilir.

Katı, sıvı veya gaz durumundaki her hangi bir maddenin sıcaklığı ne kadar yüksekse moleküllerin ortalama hızı dolayısıyla toplam enerjisi o kadar fazladır. Bir maddedeki moleküllerin toplam enerjisine o maddenin iç enerjisi denir. Bir maddeye dışardan enerji verilmesi maddenin iç enerjisini arttıracak için sıcaklığını da artırır.

Bir maddeye enerji vermenin yollarından biri o madde üzerinde bir iş yapmaktır. Örneğin Joule'ün deneyinde olduğu gibi suyun karıştırılması su moleküllerinin daha hızlı hareket etmesine yol açar ve böylece suyun sıcaklığını yükseltir. Bir maddeye enerji vermenin başka bir yolu da ona ısı enerjisi aktarmaktır. Kızgın bir demir çubuk, suya daldırıldığında, demir moleküllerindeki ısı enerjisi su moleküllerine geçer. Böylece su molekülleri daha hızlı hareket etmeye başlar ve suyun sıcaklığı yükselir. Sıcaklığın ne kadar yükseleceği suyun miktarına bağlıdır.

Eğer bir maddede moleküllerin titreşimi durursa maddenin iç enerjisi sıfırlanır ve sıcaklığı olabilecek en düşük düzeye iner. Mutlak sıfır denen bu sıcaklık $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ dolayındadır; yani suyun donma noktasının 273°C altındadır. Gerçi bugüne kadar mutlak sıfır noktasına ulaşılamamıştır, ama bilimadamları bu sıcaklığın milyonda bir ya da 2°C üzerindeki sıcaklıkları elde edebiliyorlar.

Bu çok düşük sıcaklıklarda maddenin özelliklerinde ve davranışında çok ilginç değişiklikler olur. Örneğin bazı iletkenlerden bir

kez elektrik akımı geçmeye başladığında bu akış neredeyse sonsuza kadar sürer; çünkü iletkenin direnci tümüyle yok olmuştur. Tekrar bu düşük sıcaklıklarda moleküller hemen hemen tümüyle hareketsiz oldukları için birbirleriyle çarpışamaz, dolayısıyla maddeler arasında hiçbir kimyasal tepkime olmaz.

Buna karşılık sıcaklığın en çok kaç dereceye yükselebileceği konusunda bilinen herhangi bir sınır yoktur. Metalleri kesmek ya da kaynak yapmak için kullanılan oksiasitilen hamlacının alevi ile gene kaynak işlerinde kullanılan elektrik arkının sıcaklığı 1800°C ile 4000°C arasında değişir. Nükleer tepkimelerde ise milyonlarca derecelik sıcaklıklara ulaşılabilmiştir.

Kimyasal tepkimelerde de ısı oluşabilir. Bir kibritin yanmasıyla ısı enerjisi açığa çıktığı için bu, ısı veren ya da ekso termik bir tepkimedir. Gerçekleşebilmesi için ısı enerjisi gerektiren kimyasal tepkimeler ise, örneğin içindeki demir metalini ayırmak üzere bir demir cevherinin ısıtılarak eritilmesi, ısı alan ya da endo termik bir tepkimedir.

2.1. ISI FAKTÖRÜ VE MEKANSAL SINIRLAR İÇERİSİNDE İNSAN ÜZERİNE ETKİLERİ

Isı kavramı, ancak 19. yüzyılın başından itibaren doğru biçimde tanımlanabilmiştir. Bu tanımlamalardan önce ısı, sıcak ve soğuk cisimlerde, farklı enerji değerleri ile varolan dalgasal etkiler olarak biliniyordu. Ama gerçekte malzemede bulunan "ısı miktarı" o malzemenin atomlarının titreşimi ve kinetik enerjilerinin toplamıdır. Malzeme molekülleri küçük genlikte titreşimler yaparlar. Akışkan maddelerde moleküller çarpışma daha esnektir. Moleküller hareket arttıkça malzemedeki ısı miktarı da artacaktır. Hava da kendine özgü yapısı olan bir malzemedir. Işıma ve yansıma yolu ile hava ortamına giren ısı dalgaları, havanın ısınısını değiştirebilirler.

"Isınma ısısı" (c) ise, malzemenin bir gramının sıcaklığını 1 C° arttırmak için gerekli olan ısı miktarıdır. Katı, sıvı ve gazların ısı yolu ile hacim

değiştirmelerine "ısısal deformasyon" denir. İki malzeme arasındaki ısısal geçirimsizlik, malzemelerin buldukları ortamlara göre, kondüksiyon, konveksiyon ve radyasyon olmak üzere üç farklı biçimde gerçekleşir.³

Yapı kabuğu, iç ve dış ortam arasındaki ısı geçişini önleyici bir işleve sahiptir. Kabuğun ısısal direnci ne kadar yüksekse, ısı geçişi de o oranda azalır. Kabuğun doğru yalıtılmış olması, kalınlığı ve homojenliği...vb. gibi nitelikler ısısal direnç üzerinde etkilidir. Özellikle cam malzeme, tek cidarlı kullanıldığında ısısal direnç oldukça düşer.

Mekanda yaşayan kullanıcıların etkinliklerine göre bağıl nem, hava devinimleri ve sıcaklık değerleri kabul edilebilir düzeyler içinde tutulduğunda "ısısal konfor" sağlanır. Mekan bileşenlerinin yüzeyleri arasındaki ısı alışverişlerinde (ışınım ve radyasyon yollar ile) ısısal konfor olumsuz olarak etkilenebilir. Mekan içindeki yüzeylerin farklı sıcaklıklar taşımaları, asimetric bölgesel konforsuzluğa neden olabilmektedir. Özellikle yüksek ve kompleks binalarda, ısısal konfor sağlayabilmek için uygun fiziksel ortamlar sunan yapay sistemler tercih edilir. Bu sistemler arasında iklimlendirme, ısıtma, soğutma ve havalandırma önemli bir yer tutar.

Yapay sistemlerde enerji kullanımı, sıcaklık, nem oranı ve hava devinimleri... vb. gibi koşullar kullanıcıların gereksinimlerine göre uygun düzeylerde tutulabilmektedir. Yapılarda ısı gereksinimi hesapları yapılabilmesi için, yapının vaziyet planı, yönlenme durumu, mekanların yükseklikleri, planları, boşlukların büyüklükleri, duvar, döşeme ve çatının cinsi bilinmelidir.⁴

2.2. İSİSAL ETKENLER İLE İNSANIN FİZYOLOJİK YAPISI ARASINDAKİ ETKİLEŞİM

³ Eriç, M. Malzeme Bilimi ve Yapı Fiziği Sorunları, I.Maket Kitabevi, İstanbul, 1982, s.34

⁴ TÜRMEŒ, T. Yapıda Isı Tesirlerinden Korunma, İmar İskan Bakanlığı Yayınları, Ankara, 1968, s.119-120

İnsanın beden ısı, dış ortam koşullarına göre, konveksiyon, kondüksiyon ve radyasyon olayları ile sabit tutulmaktadır. Dış ortamın ısı yükseldikçe, kondüksiyon veya konveksiyon yardımıyla ısı kaybı önlenmektedir. Radyasyon olayındaki ısı kaybı, vücut yüzeyinin büyüklüğüne ve ısısına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Ortam ısısının, radyasyon yolu ile olan ısı kayıplarında etkisi yoktur. Isı kaybına neden olan bir başka mekanizma ise "terleme" olayıdır. Terleme ile ısı kaybında, ortamdaki nem oranı belirleyici bir faktördür. (%5'lik nem oranı artışı, ortam sıcaklığını 1 C° kadar yükseltir.)

Ortamdaki nem oranının kabul edilebilir değerlerin altında olması, solunum faaliyetlerini etkiler. Solunum yolu mukozaları kuruyabilir, zedelenebilir. Ortamdaki nem oranının istenen düzeyin üzerinde olması, terin buharlaşmasını engeller ve bedenin ısı düzenleme sistemleri olumsuz etkilenir. Bedensel ısının uygun düzeyde kalması, sinir sistemi tarafından kontrol edilir. Sinir sistemindeki arızalar vücut ısısını arttırabilir. Vücut ısısındaki artışı uygun düzeye getirmek için "terleme" olayı başlar. Sıcak ortamlarda kan daha kolay ısı kaybeder, soğuk ortamlarda ise ısıyı sabit tutacak sistemler çalışır. Deri sıcaklığı ortalama 32 C° iken vücut sıcaklığı 37.5 C°'da sabit kalır.⁵

2.3. ISI İLE ELDE EDİLEN KONFOR ŞARTLARI VE TEMEL SORUNLAR

Isısal özelliklerden kaynaklanan olumsuzluklar mekanda yaşayan insanın konforunu etkilemektedir. Isısal deformasyonlar, yapı bünyesini yıpratmakta, kullanıcılar bir süre sonra sağlıksız yapılarda yaşamak zorunda kalmaktadırlar. Yapı içinde yaşayan insanın konforu ve sağlığı, fizyolojik ve psikolojik mekanizmalarıyla ilgili olduğu gibi yapı malzemesi seçimi ile de yakından ilgilidir. İç ortamdaki hava sıcaklığı ile mekanı sınırlayan yüzeylerin sıcaklıkları kabul edilebilir düzeylerde tutulmalıdır. Yapılan araştırmalar, iç ortamın ısısının 18-29 C°, yapı elemanının ısısının ise 16-18 C° civarında

olması gerektiğini ortaya koymuştur. (Sıcaklık değerleri kullanıcının özelliklerine ve yaptığı etkinliklere göre farklılık gösterir) Yaz ve kış mevsimleri arasında ortalama sıcaklık farkının 4 C° civarında olması uygundur. Ortamdaki nem oranı artışı da, sıcaklığı arttırmaktadır.⁶

Yapı kabuğu, içinde yaşayanları dış ortamın olumsuz ısısal etkilerinden korur. Böylece gerekli konfor düzeyinin sağlanmasında etkili olur. Mekanın olumsuz ısı etkilerinden korunması, kabuğu bileşenlerin "ısı depolama niteliğine" de bağlıdır. Mekan içindeki şartlar, kullanıcının vücut ısısı üzerinde etkili olur. Ortamdaki hava sıcaklığı, havanın bağıl nem oranı, mekan bileşenlerinin yüzey sıcaklıkları... vb. gibi insan vücudundaki ısı kaybını etkileyen faktörlerdir. Örnek verilen faktörler ile vücut arasında ısı geçişleri olmaktadır. Mekanlardaki döşemeler (zemin) ile tavan arasındaki ısı farklarını uygun düzeylerde tutacak detaylar ve malzemeler seçilmelidir. Mekanlardaki ısının, tabana yakın yerlerde 18 C°, baş seviyesinde 21 C°, tavana yakın yerlerde ise 25 C° uygundur. Belirtilen değerler istenen termal konforu sağlar. Kullanıcının ortam içinde gereksindiği ısı, yapılan etkinliklere, yaşa ve sağlık durumuna göre farklılık gösterir.

Dinleme ve okuma gibi etkinliklerde, yetişkin bir insan için 18 C°-20 C° arasındaki ortam sıcaklığı uygundur. Bunun altındaki değerler üşüme, titreme, dikkati toplayamama gibi şikayetlere neden olabilir. Yaşlılar ve bebeklerin gereksindikleri ısı miktarı daha fazladır. Isı kayıpları yaratan durumlardan biri de pencerelerin havalandırma amacıyla açılmasıdır. Mekanın temiz hava gereksinimi için çağdaş yöntemler tercih edilmelidir.⁷

2.3.1. Mekandaki Isısal Konforun İnsanın Psikolojik Yapısına Olan Etkileri

Ortamdaki ısı miktarının istenen düzeyin üzerinde oluşu bedensel yapıya çeşitli zorlanmalar getirir. Zorlanmalar, düşük ısıda yaşanan zorlanmalara göre daha etkilidir. Sıcak ve soğuğu öncelikle algılayan deri

⁵ Bkz. (35), Gür, s.124

⁶ Bkz. (1), Eriç, s.46

⁷ Bkz, (35) Gür, s.124

altında bulunan sinir uçlarıdır. Sinir uçları ortamdaki ısı durumunu hızla beyine iletirler. Beyinde gerekli uyumun sağlanması için uyum mekanizmalarını harekete geçirir. Ortamda bulunan ısı miktarı bedenin kabul ettiği değerlerin üzerine çıkarsa kılcal damarlar genişler, ısı kaybı başlar, solunum ve terleme yolu ile buharlaşma artar. Kalp atışları, nabız, solunum periyodu hızlanır. Bedensel yapı, zorlanmalarla başa çıkmazsa baş ağrısı, halsizlik, iştahsızlık, uyuma güçlüğü gibi olumsuz durumlar yaşanır. Bedensel zorlanmalar, paralelinde birtakım ruhsal yakınmaları da getirir. Bunlar arasında hemen ortaya çıkanlar, sıkıntı, tedirginlik, endişe, durgunluk ve isteksizlik sayılabilir. Daha sonraki aşamalarda aşırı bitkinlik, yorgunluk, hareket yeteneğinde azalma, göz kararması, kan basıncında artma ve bilinç düzeyindeki berraklığın kaybolması görülebilir. Kullanıcının alkol ve sigara kullanması yakınmaları daha da arttıracaktır. Ortamdaki termal konforsuzluk (özellikle yüksek sıcaklık ve nem oranındaki artış) kan basıncı yüksek ve ruhsal zorlanma yaşayan insanları daha olumsuz etkilemektedir.

Ortamdaki kabul edilebilir ısı miktarının düşük olması, öncelikle kılcal damarları daraltır. Isı miktarı sürekli düşerse bedensel, savunma mekanizmaları ısı üretimine başlar. Isı üretimi sağlamak için yağ dokusu oksidasyonu yapılır. Böbreküstü ve tiroid bezlerinin salgıları artar. İç salgı bezlerinin doğal ve sosyal çevreye uyumdaki rolleri bilinmektedir. Salgılardaki artış, çevreye uyumu da etkileyecektir. Tiroid bezinin yaşam ritmini düzenleme ve duygusal tepkileri denetlemedeki işlevleri aksayacaktır.⁸

Genel olarak tüm insanların zorlanmadan yaşayabilecekleri en uygun ortam "kuru-sıcak" havadır. Kuru-sıcak havanın bünyesinde %30 ile %40 arasında rölatif nem miktarı vardır. Kuru-sıcak iklimlerde yaşayan insanların bedensel ve ruhsal yakınmalarının azlığı dikkat çekicidir.⁹

3.1. ISI ENERJİSİNİN ISITMADA KULLANILMASI

⁸ Bkz, (73) Köknel, s.78

⁹ Bkz. (73), Köknel, s.46

Isı enerji olarak insanların hizmetine girmesi uygarlığın gelişimi ile aynı paralellikte bir gelişim göstermiştir. İnsanlık ısıнын çok ekonomik , kolay elde edilen ,üretimi basit ve en önemlisi tükenmeyen çeşitlilikte olduğunu farkına varmıştır.

Dünyadaki kaynakların ısı konusunda sınırsız olması da ve insanoğlunun ısıya olan kanıksanmaz ihtiyacı da ısı enerjisini ısıtmada kullanılmasını en ilkel zamanlardan beri karşısına çıkarmıştır. Gerek doğadan gelen kaynaklar vasıtası ile gerekse insanoğlunun doğal maddelerin türevlerinin ya da geliştirilmiş maddelerin enerji biçiminden insanlığın ısıtmada kullanılacak şekilde işlenip sunulması bir ihtiyaçtır.

3.2. TARİHSEL SÜREÇ İÇERİSİNDE ISITMA

En eski çağlarda insanlar açık havada ya da mağaralarda ateş yakarak ısınırlardı. Daha sonra ateşin dumanının çıkması için çatısında bir delik bulunan kulube ve evler yaptılar; bu ısıtma yöntemi zamanla ocak ve bacaya dönüştü.

Havalandırma sorunu yoktu, açık ocakta yanan ateşten yayılan ısının çoğu bacadan çıkıp gider, bunun yol açtığı hava akımı odanın içinde dolaşırdı. Isı kaybını önlemek üzere ateşi kapalı ocaklarda yakma düşüncesi şömine ve sobaların yapımıyla sonuçlandı.

Böylece yakıtın yanma hızı ayarlanabiliyor ve sobanın ısısı büyük ölçüde konveksiyon yoluyla yayılarak odanın havasını ısıtıyordu.

Isıtma yöntemlerinin gelişmesinde sonraki adım, birden çok odayı bir tek ocakla ısıtmak oldu. Bu tip merkezi ısıtma sistemini geliştiren Romalılardı. Evin döşemelerinin altında sıcak hava dolaştırmaya dayanan bu sistem 5.yüzyılda Roma imparatorluğunun çöküşünden sonra unutulup gitti ve orta çağ boyunca Avrupa'da eskisi gibi açık ocaklar kullanıldı.

Günümüzde konut ve işyerlerini ısıtılmasında en yaygın yöntem kalorifer dediğimiz merkezi ısıtma sistemidir. Bu sistemde kalorifer

kazanında üretilen ısı, borulardan geçen bir akışkanla taşınarak evin bütün bölümlerine yerleştirilmiş olan radyatörlere iletilir. Isıyı taşıyan akışkan ya sıcak hava ya sıcak su ya da sıcak buhardır. Sıcak havalı merkezi ısıtmada , bir sıcak hava fırınından ateşin yakınından geçen hava konveksiyon yoluyla ısınır ve yapının her yanında borularla taşınarak odaların tabanında ya da duvarında bulunan panjurlu hava pencerelerinden içeri üflenir.

Isısını odaya vererek soğuyan hava başka kanallardan fırına geri döner ve yeniden ısınır. Havanın bu dolaşımı yalnızca sıcaklık farkından kaynaklanan doğal hava akımına bırakılmaz, vantilatörlerle hızlandırılır.

Ülkemizde çok daha yoğun olan sıcak sulu merkezi ısıtmada, genellikle yapının bodrumuna yerleştirilmiş bir kalorifer kazanında ısıtılan su odalardaki radyatörlere giden pompalara pompalanır. Kaynakla birleştirilmiş çelik levhalardan ya da dökme demirden yapılan radyatörlerin içi boştur ve dış yüzeyinin geniş olması için oluklu olarak yapılmıştır. Sistemde sürekli olarak dolaşan sıcak su radyatörlerin içinden geçerken ısınıp vererek soğur ve kazana dönerek yeniden ısınır. Radyatör adı ısıma anlamındaki radyasyon sözcüğünden türetilmiştir ; oysa radyatördeki ısının yarısından çoğu konveksiyonla , geri kalanı ısıma yoluyla yayılır.

Birçok ülkede büyük iş hanlarını ısıtmak için daha çok sıcak buharlı merkezi ısıtma sistemi uygulanır. Çünkü,elektrik santrallerindeki buhar türbinlerini besleyen kullanılmış buhardan yararlanıldığında bu sistem çok daha ekonomiktir. Her yapıda ayrıca buhar üretmektense , santrallerin atık (çürük) buharı kentin geniş bölgelerinin merkezi ısıtmasında kullanılabilir. Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde , banyoda kullanılan sıcak su da kalorifer kazanında ısıtılır ama ayrı bir boru sistemiyle dağıtılır. Sıcak havayla ısıtılan yapılarda ise sıcak su için ayrı bir kazan vardır.

Eskiden kalorifer kazanlarında yakıt olarak yalnızca kömür kullanılırdı. Bugün fuel-oil ya da doğal gaz büyük ölçüde kömürün yerini almıştır; çünkü bu yakıtlar daha temizdir ve dağıtımı daha kolaydır.

Merkezi ısıtma sistemlerinde mutlaka sıcaklığı denetleyen termostat bulunur. Böylece yaşanılan ya da çalışılan yerin sıcaklığı isteğe göre ayarlanabilir. Termostatın başka bir yararı da daha çok ısı gerektiğinde kazanı otomatik olarak devreye sokup, sıcaklık yükseldiğinde gene otomatik olarak devreden çıkarılarak sistemin en ekonomik şekilde çalışmasını sağlamaktır.

Kalorifer ya da merkezi ısıtma kuşkusuz konutları ısıtmanın tek yolu değildir. Birçok evde hala odun, kömür, gaz ya da elektrik sobaları kullanılır. Tek bir odayı ısıtmak için elektrikli radyatör ya da konvektörler yeterlidir.

Gene bu amaçla tasarlanan ısı depolayıcı elektrikli ısıtıcılar adından da anlaşılacağı gibi ısıyı önce depolayıp sonra yayar. Bu ısıtıcıların en büyük üstünlüğü fabrika mağaza ve iş yerleri çalışmadığı için elektrik tüketiminin daha az olduğu gece saatlerinde depolanan ısının ertesi gün kullanılabilmesidir. Bütün gece elektrik prizine takılı bırakılan aygıtın içindeki ısıtıcı elemanlar tuğlaya benzeyen blokları ısıtır böylece bu bloklar bütün gün yetecek kadar ısı depolayabilir. Konutların ısıtılmasında en yeni yöntemlerden biri güneş enerjisi ile ısıtmadır. Çatıların üzerine yerleştirilen güneş panoları ya da toplayıcıları çok bulutlu ve soğuk kış aylarında bile bir evi ısıtmaya yetecek kadar güneş enerjisi toplayabilir.

Hangi yöntem uygulanırsa uygulansın ısı kaybını azaltmak için etkili bir yalıtım çok önemlidir. Çift camlı pencereler duvar ve çatı boşluklarına döşenen camyünü gibi gereçler ısıyı tutan bir ceket işlevi görerek ısı yalıtımında etkili olur. Merkezi ısıtmada ayrıca su boruları ile tankların da yalıtılması gerekir.

3.2.1. Yunanda Isıtma

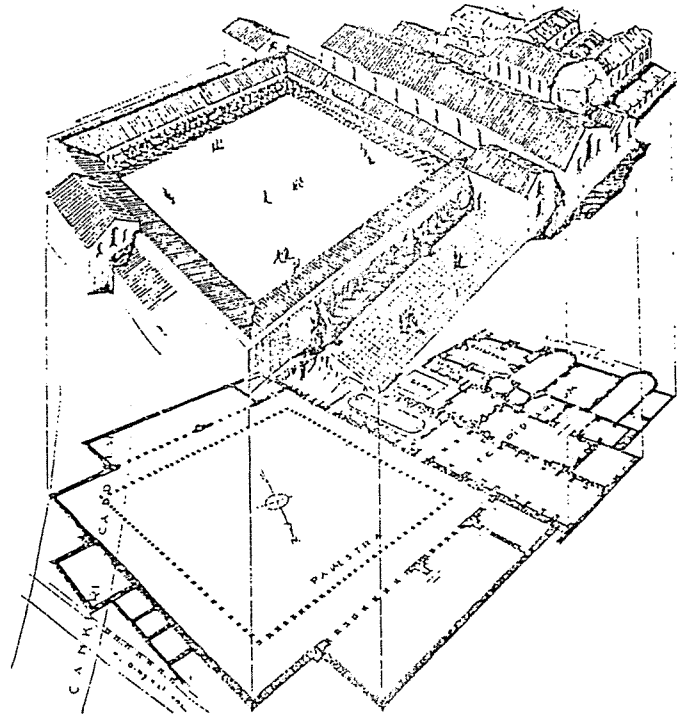
Yunan Mimarisinde ısıtma hakkında bilgi günümüze çok az miktarda ulaşmıştır. Bilinen ocak, tek merkezli ısıtma dışında uygulanan bir yöntemle rastlanmamaktadır. İç mekanlarda dönemin karakteristiğine baktığımızda rastlarız. Bunlara örnek teşkil eden Yunan halk hamamlarında ve Yunan

"Gymnase" lerinde tek merkezli çok fonksiyonlu ısıtma sistemlerine, konut tipi mekanlarda ocaklara, açık ateş tiplerine ve daha büyük yerleşim şekillerinde ocak dahil merkezi ısıtma sistemlerine rastlarız.

Bunan örneğine "Assos Harabeleri"nde rastlayabiliriz. Mekanların kenarlarına yıkanma yerleri ve buna bağlı olarak buhar ve sıcak su ile ısıtma sistemine rastlarız. Ayrıca, mekanların içinde ana merkezde büyük bir ocak bir çok işleve cevap verecek şekilde yerleştirilmiştir.¹⁰

3.2.2. Romada Isıtma

Roma Döneminde ısıtma Yunanın devamı olarak gelişme göstermiştir. İç mekanlarda genel ısınma yanında çeşitli fonksiyonlara hizmet eden bir ana ocak bulunurdu. Bunun dışında genel mekanlar da ısıtma sistemlerinde bazı değişiklikler gözleyebiliriz. Bunu örneklemek için bir Roma hamamının ısıtma sistemine göz atarsak;



¹⁰ Aru, Kemal Ahmet. A.G.E. , s.12

Şekil 1. Roma hamamı, (Ekrem Akurgal), Ankara

Roma hamamının önünde Palaestra ve Atrium adları verilen, ortası açık, çevresi revaklı avlular bulunurdu. Hamam buradan girilirdi. Burada ısıtma olarak, genel ısıtmanın dışında açık ocaklarda ateş yakılabiliyordu. Palaestra oyunlar için, Atrium ise bekleme yeri olarak kullanılıyordu. Apoditerium (soyunma yeri), bir köşede hizmet odası, duvar kenarlarında soyunma sıraları bulunan büyük bir mekandı. Burada ısıtmada kullanılan sistem, hamamın genelinde kullanılan sistemin bir parçasıydı. "Hypocausten" adı verilen ve Anadolu Türk Mimarisinde Külhan ve Cehennemlik adını alan, basitçe bir kazanın sıcak su ve buharının mekan içinde dolanımı ile mekan içinde ısıtma işlevini meydana getirirdi.

Buradan Frigidarium yada Baptisterium adı verilen, ısıtılmamış mekana geçilirdi. Burası, genellikle üstü açık, çevresinde heykeller, özel banyo odaları ve ortasında yüzme havuzunun aldığı mekandı. Burayı soğuk su ile yıkanmak isteyenler kullandığı gibi, yarışmalar için de kullanılırdı.¹¹

Bu ısıtılmamış iç mekanlar da bize gösteriyor ki; tarih içinde iç mekanların her hücrelerinin ısıtılmayacağı, bazı hücrelerin de belli hava şartlarında tabii olarak ısınmasına veya kendi koşullarında bırakıldığı kanıtlanmıştır.

Frigidarium'dan devamındaki Tepiderium'a (soğukluk) geçilirdi. Sıcaklıktan çıkanların, birdenbire soğukluğa geçmemeleri için kullanılan geçiş mekanıydı. Tepiderium'dan Calderium (sıcaklık)'a geçilirdi. Burada oturmak için sıralar ve yıkanmak için küvetler yer alıyordu. Calderium'un duvarları içine yerleştirilmiş künkler ve döşeme altındaki boşluklar, Hypocaustum

¹¹ İslam Ansiklopedisi, Hamam Maddesi, Cilt V, s.174.

(külhan) ile birleşiyordu. Üzerinde su haznesinin yer aldığı Hypocaustum'da yakılan odunların ısı ile, hem su, hem de Calderium ve Tepiderium'un döşemeleri, duvarları ısıtılırdı.¹²

Bazı hamamlarda frigidarium'un bulunmamasına karşın, apoditerium, tepiderium, calderium her hamamda yer alan mekanlardı.

Daha sonraki dönemlerde, büyüyen hamamlarla birlikte birden çok hypocaustum ve bunu besleyen servis yolları inşa edilmiş, ısıtma tertibatı karışık bir hal almıştır.¹³

Bu bahis konusu edilen karışık sistem Anadolu-Türk Mimarisinde, Osmanlı ve Klasik Dönemde cehennemlik-külhan sistemleri ile en mükemmel şeklini almış ve ısıtma sistemlerinin en güzel örneklerini vermiştir.

3.2.3. Bizansta Isıtma

Bizans'ta ısıtma sistemleri Yunan ve Roma'nın devamı niteliğinde süreklilik gösterir. Yunandaki gibi büyük ana ocaklar açık ateş tipleri ve merkezi ısıtma sistemi. Bu durumda ısıtma sistemi Yunandan başlayarak, Roma'da gelişimini göstermiş ve Bizans'ta bu iki durumdan yararlanıp, ısıtma sistemlerini kullanmıştır. Olan sistemlerin dışında bir başka teknoloji kullanılmamış, fakat küçük değişiklikler kullanıma dair müdahaleler yapılmıştır. Örneğin, İstanbul'da bulunan büyük Bizans hamamlarında, büyük bir alanı kaplayan yapılar, bir palaestra ile merkezden ısıtılan sıcak odalardan oluşmaktadır. Küçük, yuvarlak tuğlalardan yapılmış 1.30 cm. Yüksekliğindeki direkler, hamamın döşemesini taşımakta ve ocaklarla sağlanan sıcaklığı korumaktaydılar.¹⁴

¹² İslam Ansiklopedisi, a.g.e., s.174-175.

¹³ Y.a.g.e., s.175

¹⁴ Arseven, Celal Esad. Eski İstanbul

3.2.4. Anadolu Selçukluları Ve Beylikler Dönemi

Türk kültürünün Anadolu'ya girmesi ile değişen Anadolu çehresi Anadolu Selçukluları ve Beylikler Dönemi ile pekişmiştir.

Türk kültüründe ateşin büyük bir rolü olduğunu düşünürsek, ısınmayı da paralel olarak gözleyebiliriz. Türkler Anadolu'ya getirdikleri ısınma kültürü ile Anadolu'daki daha önceki uygarlıklarla kaynaştırıp, kendi yaşayış tarzlarına, inanç ve kültürüne uygun bir vaziyete getirmiştir.

Zamanın ilerlemesi ve bu kültürlerin bir mozaik misali kaynaşmasıyla "Türk Evi" denilen olguyu ortaya çıkarmıştır. (Bkz. Osmanlı Dönemi, Erken, Klasik, Klasik Dönem Sonrası)

Anadolu Selçuklu ve Beylikler Döneminde iç mimari yönden konutlara baktığımızda ocak, soba ve açık ateş teşkilini görürüz. Isıtmanın en güzel örneklerini kervansaraylar ve hamamlarda gözlemekteyiz.

Kervansaraylarda ısıtma genel olarak açık ateşle ve ocaklarla yapıldı. Genel planda iki tip plana rastlarız. Birincisi haçvari bir plan, ikinci plan tipi de ışınsal düzende bir kubbe merkezli idi. İki planda da genel büyük bir ateş yanan "Ana Ocak" bulunurdu ve yatılıp konaklanılacak kapalı bölümleri olan kervansaraylarda da münferit ocaklara da ısınma amaçlı olarak rastlanmıştır.

Hamam plan ve ısıtma sistemlerine göz attığımızda: Selçuklu döneminin çifte hamamlarının plan şeması, aradaki aks boyunca ve bir-iki kısımda da ardarda sıralanan soyunmalık, aralık-soğukluk, sıcaklık ve bunların sonunda ortak olarak yer alan su deposu-külhandan oluşur. Bu daha önce kullanılmış dönemlere göre daha komple plana doğru ilerler.

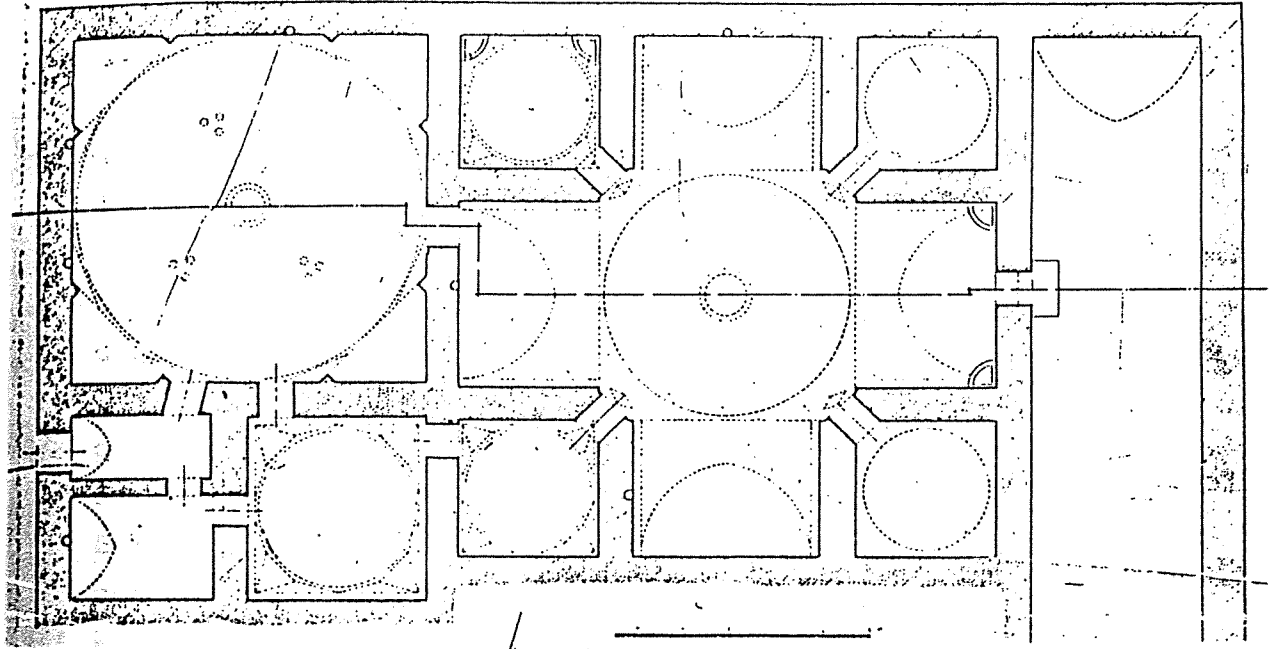
Anadolu'daki XII-XIII. yy. Hamamlarının hepsinde, soyunmalıktan, soğukluğa geçişte, boyutları değişmekle birlikte üzeri tonoz yada kubbe ile

örtülü bir mekan mevcuttur. Buraya "aralık" adı verilmektedir. Hem geçiş alanı olarak kullanılmakta, hem de tuvaletler yer almaktadır.¹⁵

Böylece mekanların birleşmesini sağlayıp, ısınmayı merkezi halde olduğunu belirtip, iç mekanların organizasyonuna geçilmiştir.

Selçuklu hamamlarında, soğuklukta kurna yada musluk izine rastlanmaması, bu mekanın dinlenme, soğuk havalarda da soyunma yeri olarak kullanıldığını göstermektedir.¹⁶ Bu ipucu da mekanların çok fonksiyonlu ve ısıtma organizasyonuna göre kullanıldığını gösterir.

Konya-Eşrefoğlu Süleyman Bey Hamamı (1296-97) çifte hamam olup, haçvari sıcaklık şemasına sahiptir. XIII.yy.'ın birçok örneğinde görüldüğü gibi, soyunmalığın kubbesi dışarıdan karnak yada tanbur ile çevrilmemiştir.



Şekil 2. Konya – Beyşehir Süleyman Bey Hamamı

3.2.5. Osmanlı Dönemi

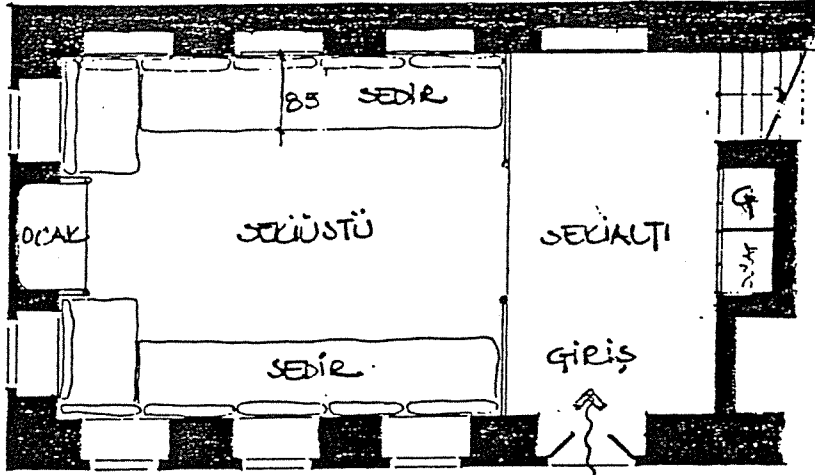
Geçmişten gelen Türk kültürü ile Anadolu kültürlerini kendi tarzını yaratan Osmanlı Dönemi ısıtması ev, cami, medrese, tekke gibi yapılarda

¹⁵ Y.A.G.E. s.409

¹⁶ Y.A.G.E. s.409

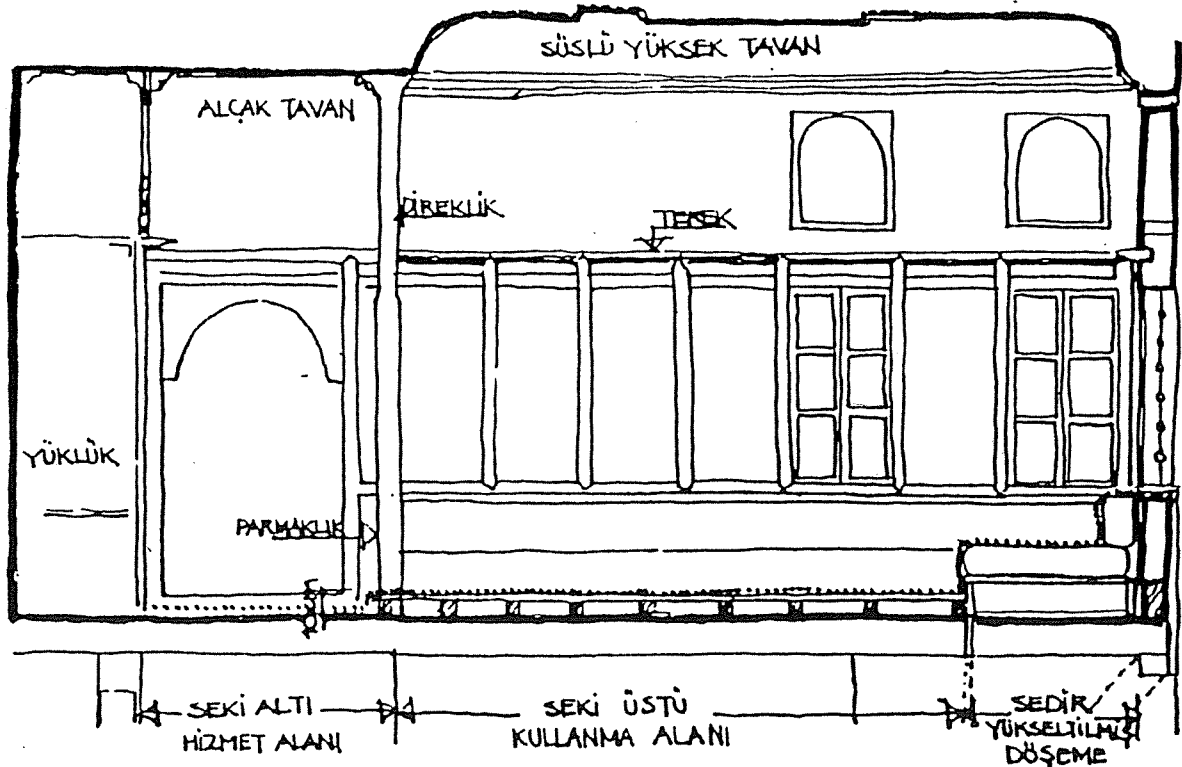
rastlanan aksiyal eyvanlı köşe halvetli, haçvari plan şeması uygulaması başlıca plan şeması olarak karşımıza çıkar.

Bundan genel bir bakışla ilk önce ev tipi iç mekanlara göz atarsak



Şekil 3. Geleneksel Türk Evi Plan Tipi , Müfit Arif Efendi Evi , Gaziantep

İncelemiş olduğumuz Geleneksel Türk Evinde ocağın Türk kültüründeki önemi bir defa daha önemle vurgulanmış oluyor, bütün yaşam mekanının ana merkezi ateş ve ocak olarak odaklanmış durumdadır. Geleneksel Türk evinde ısıtma, mobilya, yapı kabuğu, mekan ve iklim-çevre koşullarına bağlı olarak gelişmiştir. Ocak oluşumu da bütün bu faktörlere bağlı olarak dominant durumdadır.

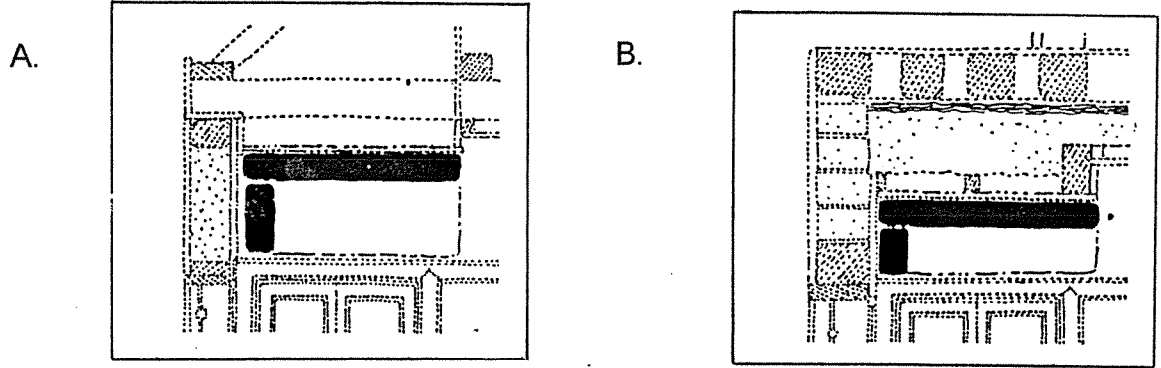


Şekil 4. Geleneksel Türk Evi Kesiti , 'Geleneksel Türk Evinde Mekan ' ,
Asım Mutlu (1977)

Geleneksel Türk Evinde, oturma alanları, odanın yanlarına çekilmiştir. Ortamdaki alan ise, çok amaçlı olarak kullanılmak üzere boş bırakılmıştır. Böylece sedirlerin, yapı içinde değişmez bir yeri ve biçimi olmuştur.

A. Ilıman iklim bölgesinde sedirin konumu,

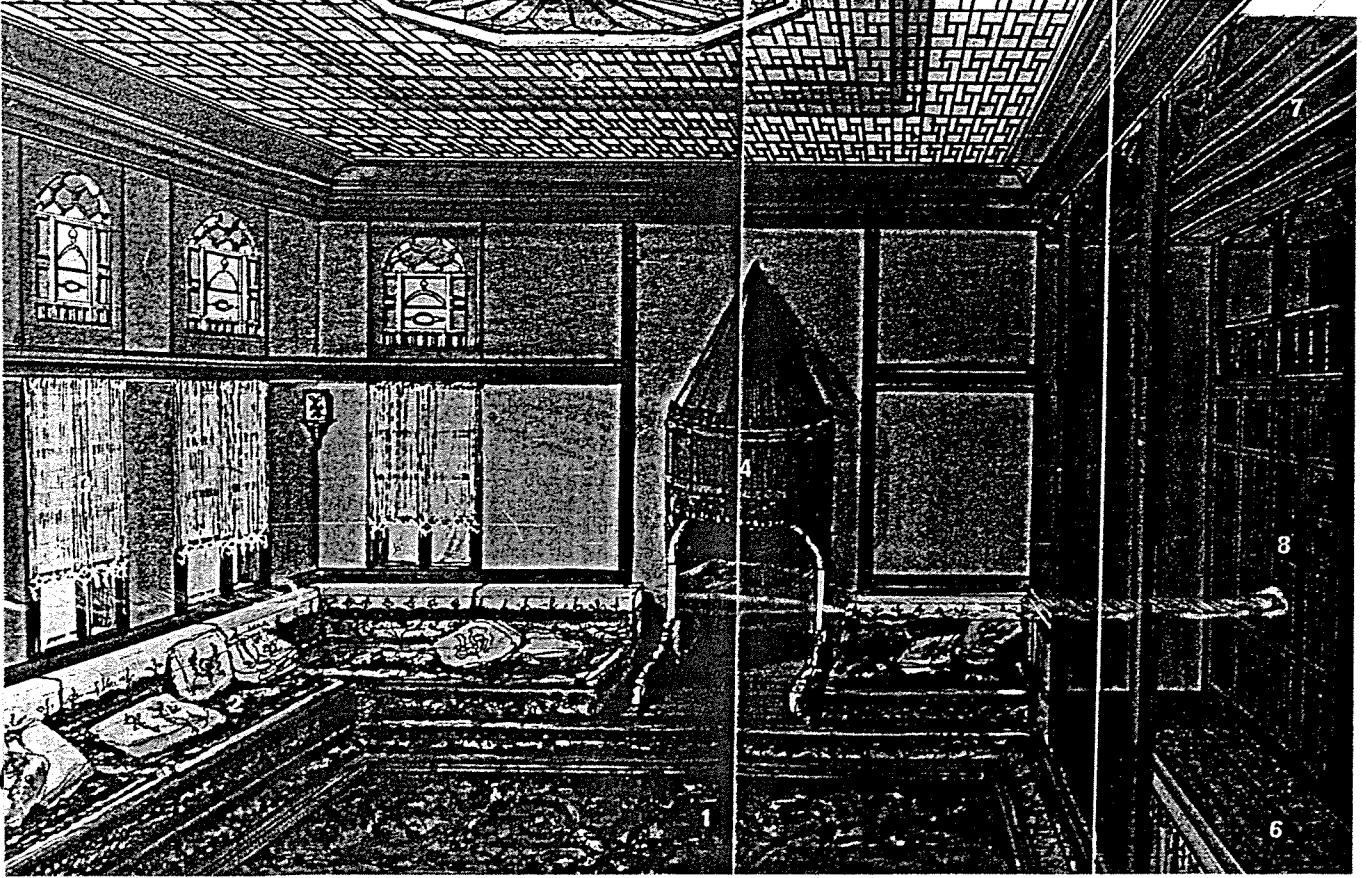
B. Sert iklim bölgesinde yapı içinde sedirin konumu.



Şekil 5-6 (A-B)

Her iki örnekte de yapı yöntemleri ve biçimleri büyük değişiklikler gösterir. Ama ocak yapısı değişim göstermez. Her zaman mekanın kritik konumunda varlığını korur.

Geleneksel Türk Evinde odalar, ailenin oturma, yatma, yeme, yıkanma gibi eylemlerinin gerçekleştiği bir ortamdır.¹⁷



Şekil 7

Yaşama çevresi:

1. Yükseltilmiş çok amaçlı orta alan
2. Oturma alanı
3. Alt ve üst pencereler
4. Isıtıcı (ocak) için çevre
5. Değerlendirilmiş ve özen gösterilmiş üst örtü
6. Alçaltılmış dolaşım alanı
7. Alçaltılmış üst örtü
8. Açık ve kapalı kullanım alanı
9. Giriş

¹⁷ Prof.Küçükerman, Önder. "Kendi Mekanının Arayışı İçinde Türk Evi", İstanbul, 1988

Ev tipi mekanlar dışında örneklere gittiğimizde, en güzel örneklere hamamlarda rastlarız.

Bu mekanları üç dönemde inceleyebiliriz:

3.2.5.1. Erken Dönem (1299/1453)

Çifte hamamlarda, aradaki ortak duvar boyunca mekanların ardarda sıralanmasıyla oluşan düzenleme şekli tekrarlanmıştır. Bir başka düzenleme şekli ise; su deposu ile külhanın köşesini oluşturduğu bir dik açının kenarları boyunca, her iki kısımdaki mekanların sıralanmasıdır. (Edirne'de XV. yy.'a ait Gazi Mihal Bey Hamamı)¹⁸ Bu da ısınmada kazanç sağlamıştır.

Bu dönemde, birbirinden değişik örtü sistemleri yoğun şekilde kullanılmıştır. İlk örneklerinden itibaren örtü sistemine geçiş ve örtü elemanları, hareketli bir iç mimari ortamının yaratılmasına yol açmıştır.¹⁹

Mekanlar iç mimari yönden bütünlenmeğe çalışılmış ve ısıtma için alanlar belirlenmiştir.

3.2.5.2. Klasik Dönem (1453-1703)

Bu dönemde küçük ve asimetric planlar terk edilmiş, tamamen simetric ve çifte hamamlar ortaya çıkmıştır.

"Klasik devirde oluşan hamamlarda şu kısımların belirginleştigi görülmektedir. Ortada şadırvan, kenarlarda soyunma yerleri ile soyunmalık, peştamal değiştirilen, tuvaletlerin bulunduğu, sıcaklıkla soyunmalığı bağlayan soğukluk, göbek taşı, kurnaların yer aldığı sıcaklık, buna bitişik olarak külhan"²⁰

¹⁸ Öрге, Yılmaz. a.g.e. s.404

¹⁹ Öрге, Yılmaz. a.g.e. s.405

²⁰ Sözen, Metin a.g.e. s.225

Bu verilere dayanılarak, cehennemlik, külhan ve dolaşım sistemleri büyüüp karmaşık haller almışlardır.

Klasik dönem hamam mimarisinin en güzel ve en olgun örneklerini, Mimar Sinan Dönemi Hamamlarında görmekteyiz. Sinan, geleneksel plan şemalarını kullanmakla birlikte, hamam mimarisine pek çok yenilik getirmiştir. Mimar Sinan Döneminden sonra yapılan örneklerin, Sinan'ın eserlerini tekrarladığı görülür. Bu örnekler hamam mimarisine yenilik getirmekten uzaktır. Yapılan yenilikler ne kadar gözle görülür olsa da, ısıtma sistemlerinde herhangi bir değişiklik olmamıştır.

3.2.5.3. Klasik Dönem Sonrası (1703-1922)

En iyi hamam örnekleri Klasik Dönemde görülmüştür. Bu dönemde plan, merkezietini kaybeder. Rokoko, Barok ve Ampir üslupların etkileri görülür. Saray ve konak hamamlarında da daha önceki dönemin güzelliği mevcut değildir.

Hamam özelliğini biraz yitirmiş şekilde mekanlara girmeye başladı (tabii ki belli stiller doğrultusunda). Bu da ısınma işlevini mekanda merkezietçiliğe götürmüştür. Ocak ısınmasının yanında yalı ve köşklerde hamam oluşması merkezi ısıtmayı ortaya çıkarır.

3.2.6. Günümüzde Isıtma

Günümüzde konut ve işyerlerinin ısıtılmasında en yaygın yöntem kalorifer dediğimiz merkezi ısıtma sistemidir. Bu sistemde, kalorifer kazanında üretilen ısı, borulardan geçen bir akışkanla taşınarak evin bütün bölümlerine yerleştirilmiş olan radyatörlere iletilir.

Isıyı taşıyan akışkan veya sıcak hava ya sıcak su yada sıcak buhardır. Sıcak havalı merkezi ısıtmada, bir sıcak hava fırınında ateşin yakınından geçen hava konveksiyon yoluyla ısınır ve yapının her yanında borularla taşınarak odaların tabanında yada duvarında bulunan panjurlu hava pencerelerinden içeri üflenir.

Isısını odaya vererek soğuyan hava, başka kanallardan fırına geri döner ve yeniden ısınır. Havanın bu dolaşımı yalnızca sıcaklık farkından kaynaklanan doğal hava akımına bırakılmaz, vantilatörlerle hızlandırılır.

Ülkemizde çok daha yoğun olan sıcak sulu merkezi ısıtmada, genellikle yapının bodrumuna yerleştirilmiş bir kalorifer kazanında ısıtılan su odalardaki radyatörlere giden pompalara pompalanır. Kaynakla birleştirilmiş çelik levhalardan yada dökme demirden yapılan radyatörlerin içi boştur ve dış yüzeyinin geniş olması için oluklu olarak yapılmıştır.

Sistemde sürekli olarak dolaşan sıcak su radyatörlerin içinden geçerken ısısını vererek soğur ve kazana dönerek yeniden ısınır.

Radyatör adı, ışımaya anlamındaki radyasyon sözcüğünden türetilmiştir; oysa radyatördeki ısının yarısından çoğu konveksiyonla, geri kalanı ışımaya yoluyla yayılır.

Birçok ülkede büyük iş hanlarını ısıtmak için daha çok sıcak buharlı merkezi ısıtma sistemi uygulanır. Çünkü, elektrik santrallerindeki buhar tribünlerini besleyen kullanılmış buhardan yararlanıldığında bu sistem çok daha ekonomiktir. Her yapıda ayrıca buhar üretmektense, santrallerin atık (çürük) buharı kentin geniş bölgelerinin merkezi ısıtmasında kullanılabilir. Sıcak sulu ısıtma sistemlerinde, banyoda kullanılan sıcak su da kalorifer kazanında ısıtılır ama ayrı bir boru sistemiyle dağıtılır. Sıcak havayla ısıtılan yapılarda ise sıcak su için ayrı bir kazan vardır.

Eskiden kalorifer kazanlarında yakıt olarak yalnızca kömür kullanılırdı. Bugün fuel-oil yada doğal gaz büyük ölçüde kömürün yerini almıştır; çünkü, bu yakıtlar daha temizdir ve dağıtımı daha kolaydır.

Merkezi ısıtma sistemlerinde mutlaka sıcaklığı denetleyen termostat bulunur. Böylece yaşanan ya da çalışılan yerin sıcaklığı isteğe göre ayarlanabilir. Termostatın başka bir yararı da daha çok ısı gerektiğinde kazanı otomatik olarak devreye sokup, sıcaklık yükseldiğinde yine otomatik

olarak devreden çıkararak, sistemin en ekonomik şekilde çalışmasını sağlamaktır.

Kalorifer ya da merkezi ısıtma kuşkusuz konutları ısıtmanın tek yolu değildir. Birçok evde hala odun, kömür, gaz ya da elektrik sobaları kullanılır. Tek bir odayı ısıtmak için elektrikli radyatör ya da konvektörler yeterlidir. Yine bu amaçla tasarlanan ısı depolayıcı elektrikli ısıtıcılar, adından da anlaşılacağı gibi ısıyı önce depolar, sonra yayarlar. Bu ısıtıcıların en büyük üstünlüğü fabrika, mağaza ve iş yerleri çalışmadığı için elektrik tüketiminin daha az olduğu gece saatlerinde depolanan ısının ertesi gün kullanılabilmesidir. Bütün gece elektrik prizine takılı bırakılan aygıtın içindeki ısıtıcı elemanlar, tuğlaya benzeyen blokları ısıtır, böylece bu bloklar bütün gün yetecek kadar ısı depolayabilir.

4.1. OCAKLAR ŞÖMİNELER SOBALAR

4.1.1. Tarihçesi

İlk insanlar tarafından ateş bulunduğu ve kullanılmaya başlandığında, onun etrafında toplanıp ısınma ihtiyacı, en basit olgulardan olan topluluk duygusunu meydana gelmiştir.

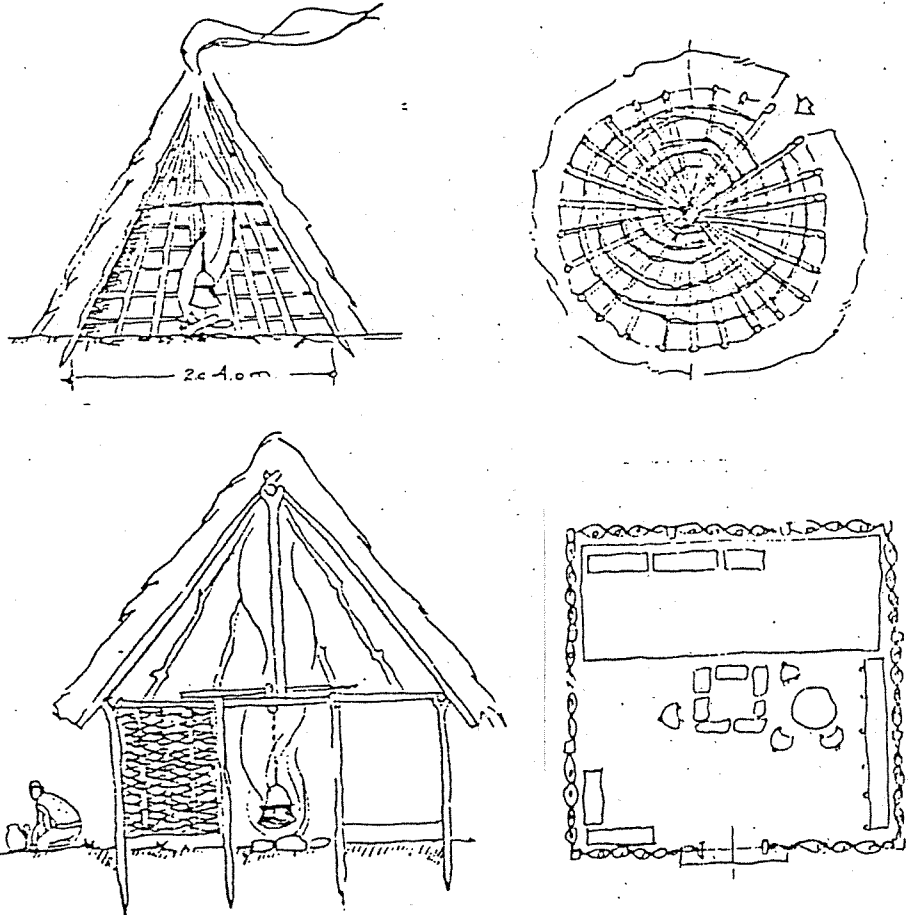


Şekil 8

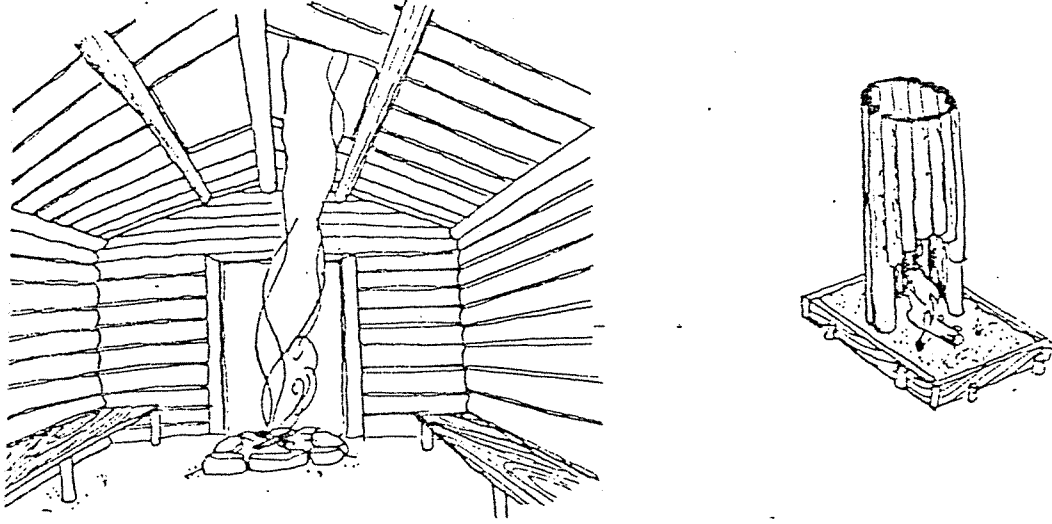
Şöminenin en bilinen tanımı "Evlerde ısınmak ve yemek pişirmek için kullanılan öü açık çeşitli boyutlarda ocak".

İlk kez ortaya çıkma sebebi ise Ortaçağda ev tipi olsun ve daha büyük mekanlara (han , şato v.b) dumanı dışarı atmak için bacalar yapılması ile başlanmıştır. Önceleri taştan yapılan ve pişmiş topraktan yapılan borularla dışarı duman çıkışını sağlayan bu ocaklar, zamanla yerini tuğlaya bıraktı.

Bu olaylar insanların gelişimi süresince devam etti. Isınma ihtiyacı hep birleştirici bir faktör olarak tarih boyunca insanoğlunun karşısına çıktı. Tarih ilerledikçe insanlar teknolojik olarak daha da gelişip mekan kavramlarını geliştirmeye başladılar. Böylece tek hücreli mekanlar oluştu. Bu şekilde tek hücreli eski mesken tiplerinde ateş, meskenin daha doğrusu odanın ortasında bir kademedede (bir çukurda veya tümsek üzerinde) yanardı. Ateşin vermiş olduğu duman da çatıdaki açıktan, sazlar arasından çıkardı. (Şekil 9-10) Ateşin yandığı çukur ve tümsekler, ya ateşe dayanıklı taşlarla etrafı çevrilerek yada başka bir yöntem olarak sıkıştırılmış kilden yapılırdı.



Şekil 9



Şekil 10

Daha sonraki dönemlerde (bu dönemlere tek hücreli mekanlar da dahil) çatıda bir delik açılmaya başlanmıştır ve duman oradan çıkmaya başlamıştır. Geleneksel şöminelerde sıcaklık doğrudan odaya verilmekteydi. Oysa gelişen teknoloji sayesinde artık yandığı zaman ocaklardan yükselen hava, şömine üzerine yerleştirilen menfezlerden veyahut hava kanallarından çıkar ve odada bu şekilde dağılır. Böylelikle mekanda estetik bir açıdan tatmin sağlayan ve aynı zamanda fonksiyonel olarakta işlevini yerine getiren şartlar sağlanmış olur.

Zaman ilerledikçe ihtiyaçlar göz önüne alınmış, hava şartları yağmurlu, karlı olduğu günlerde bu delikten içeri su girmemesi için üzeri bir kapakla örtülmüştür. Bu tip kapaklar genellikle kapak formunda formunu taşıyordu ve baca vazifesini görmekten başka çevreyi aydınlatma görevini de yerine getiriyordu. Buna Latince "Testudo" denmekteydi.

Ocağın meydana gelişi, ilk zamanlar formundan önce, ocağın bir tamamlayıcısı olan bacanın yapısına doğru gitmiştir.

Bu nedenle ilk ısıtma aparatları hücrenin ortasında idi. Daha sonraları kenara çekilmiş ve duvarlar delinerek dumanın çıkması sağlanmıştır.

İnsanoğlunu tatmin etmeyen ve zorluklar çıkaran bu şekil terk edilerek baca kullanılmaya başlanmıştır. İlk baca şekilleri ahşap malzeme kullanılarak üretiliyordu. Bunun örnekleri çok eski zamanlardan beri kullanılıyordu. Örnek olarak, Afrika ve Sibirya'daki uygulamayı görebiliriz.²¹

İki kültür de birbirine uzak olmasına rağmen, birbirine yakın uygulamalarda bulunmuşlardır. Bu uygulamalara bakarak, coğrafi konumlar farklılaşsa da, ısınma elemanlarının gelişiminin paralel gittiğini söyleyebiliriz. Burada çepeçevre ahşap malzeme ile çevrelenmiş ve tabana kül doldurulmuş bir tabana, eğik ve silindirik formlar içeren yuvarlak ağaçlardan oluşan ve çatı oluşumunu kat eden bir baca ilavesi oluşmuştur. Bu kullanılan dairesel form çok uzun süreler kullanılmış ve her yere yayılmıştır.

Zaman ilerledikçe, insanların ihtiyaçları çeşitlenip artınca karşımıza tek hücreli mekanların yanı sıra, çift hücreli meskeni geçiş yaşanmıştır. Bu ikiye ayrılmış mekanın iki odası bulunuyordu. Bu odalardan biri doğu odası, biri de batı odasıydı. Bu odaların birincisinde ısınma ocağı, ikincisinde ise pişirme ocağı bulunuyordu.

İki hücreli mekanlar zaman içinde ihtiyaca karşılık vermediğinde ortaya çıkan çok hücreli mekanlarda da uygulamaları görebiliriz.

Bunun ilk örneğine, IX. yüzyılda S.Gallen Manastırı'nda rastlanmıştır. Merasim sonunda ortaya, misafir ve normal odalarda duvarlara ocak yerleştirilmiştir. Meskenlerde mevcut olan hücrelerin sayıları artınca ocak merkezi bir yerde teşkil edildi. Ateş bir yerde yanardı ki, buna "duman odası" denirdi ve diğer ocaklarla aralarında kurulan toprak setlere sıcak hava akımı sağlayarak, daha doğrusu sıcak hava göndererek, her hücrenin kendi içinde tek tek ısınmasını sağlardı. Daha sonraları Avrupa'da ilk defa X. yüzyılda, duvara yaslanmış ve bacası da bu duvar içinde teşkil edilmiş olarak karşımıza çıkar.

²¹ heating history. 1978

Isıtma elemanının bu şekilde oluşumu ile ilk formu karşımıza çıkmaktadır. Bütün yüksekliği boyunca ateşin önünü kaplayan ve bu ateşten çıkan dumanı mekan dışına sevk etmeğe yarayan bir davlumbaz vardır. Bu elemanın bütün ağırlığını iki tarafa yerleştirilen konsollar taşırdı.

Orta Çağ'da kullanılan ısıtma elemanları boyut olarak çok büyüktür. Bu büyük ısıtma elemanlarında, büyük ocaklarda, devasa kütükler yanardı. İlk zamanlarda ocakların iki tarafındaki yanakların daha teşkil edilmeyişi, dumanın dış mekana aktarılmasında zorluklar yaşanıyordu.

Bu nedenle, bundan sonraki zamanlarda ve uygulamalarda, ateşlik bölümünün duvara daha yakın teşkil edildiği görülmüştür. Bu görüntüsü ve yapılanması ile ısıtma elemanlarında ocak, davlumbaz ve konsollarında iç mimari yönden zamanın gerektirdiği unsurları toplamış ve zamanın karakterini belirlemiştir.

Isıtma elemanları uzun seneler bir aşama gösterememiştir. Sadece Orta Çağın yarısında ocak ağız dikdörtgen olmuştur. Fonksiyon olarak bunlardan bahsetmemizin yanında estetik açıdan çok önemli değişiklikler görmekteyiz. Bu dönemin en eski ocaklarını Londra'da bulunan Byward Kalesi'nde görüyoruz.

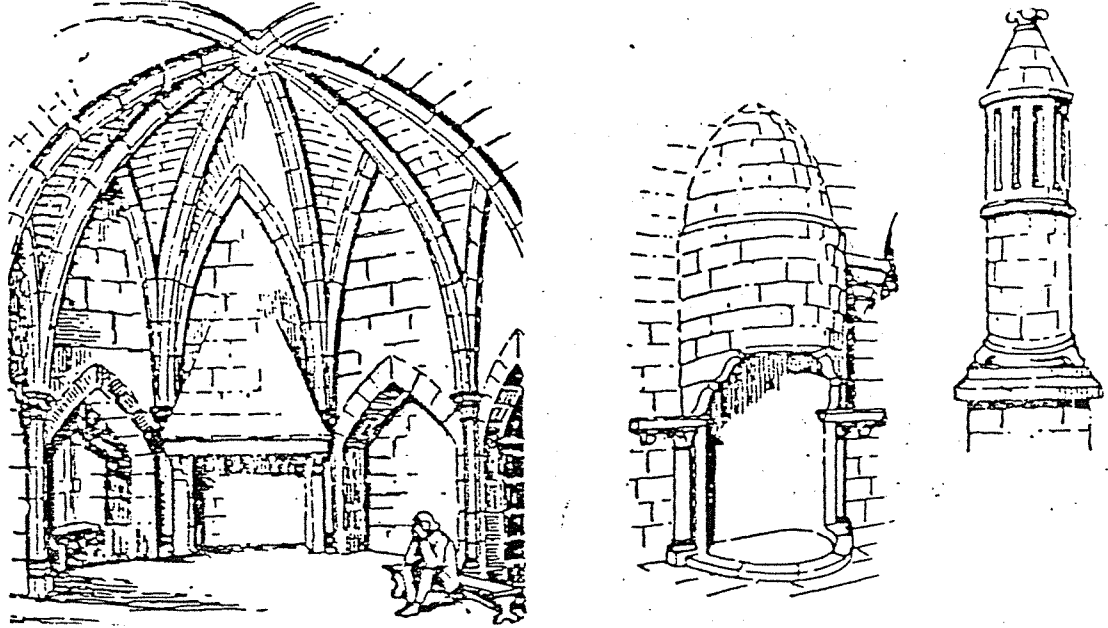
Geleneksel şöminelerde sıcaklık doğrudan odaya verilmekteydi . oysa gelişen teknoloji sayesinde artık yandığı zaman ocaklardan yükselen hava, şömine üzerine yerleştirilen menfezlerden veyahut hava kanallarından çıkar ve odada bu şekilde dağılır. Böylelikle mekanda estetik bir açıdan tatmin sağlayan ve aynı zamanda fonksiyonel olarakta işlevini yerine getiren şartlar sağlanmış olur.

Klasik dönemde ateşlik bölümü büyümüş , davlumbaz ve yaşmak bölümü malzemesinde metal kaplamaya önem verilmiş , şöminelerin tüm tablaları maşalıkları bu malzemedan yapılmaya başlanmıştır ve ince işçilikler uygulanmaya başlanmıştır. Bu tip şömineler bronz olarak imal

edilip sanki duvara yamanmış hissiyle yapılırdı daha sonraki dönemlerde bu bronz kullanımı yerini çini kullanımına bırakmıştır.

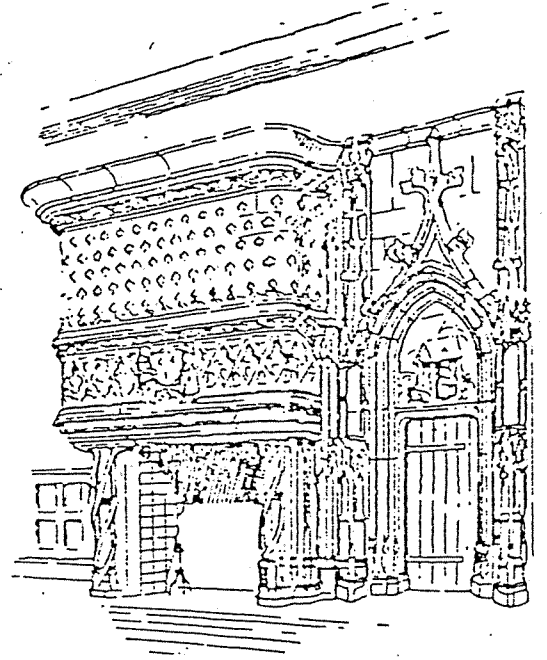
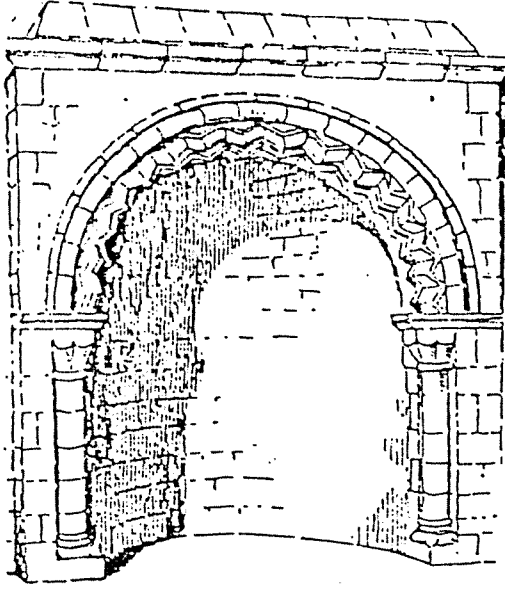
Klasik dönemi Barok tarzı takip etmiştir ve dönemin değişmesi ile birlikte bu değişme kendini her şeyde olduğu gibi mekanda buna bağlı olarak şöminelerde göstermiştir. Malzeme olarak daha ziyade mermer ve ahşap kaplamaların kullanıldığı bu dönemden sonra, yaklaşık olarak 1600'lerin başlarına değin bu tür bacalar kullanıldı fakat 1624 yılında Louis SAVOT adlı bir mimar havanın ocağın altındaki oluklardan geçerek daha sonrada şöminenin üst tarafında bulunan bir ızgara sistemi tarafından mekanın içine geri verilmesi sistemini geliştirerek günümüzde kullanılan çift çeperli duvarları hava dolaşımı sağlayan prefabrik şömine kovanlarının hazırlayıcısı olmuştur.

On sekizinci yüzyılda Avrupa etkisini göstermiş ve Rokoko tarzı kendini iyiden iyiye göstermiş ve daha önce yüksek ve sivri davlumbazlar yerini basık olan başka bir yapıya dönüşmüşlerdir. Son dönemlerde ise artık neredeyse tamamen Avrupa etkisinde kaldığı için davlumbazlar yok olmaya yüz tutmuş ve baca duvar içine alınmış ve bacalar duvar içinde teşkil edilmeye çalışılmıştır.



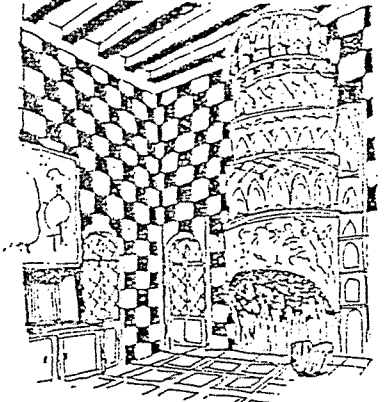
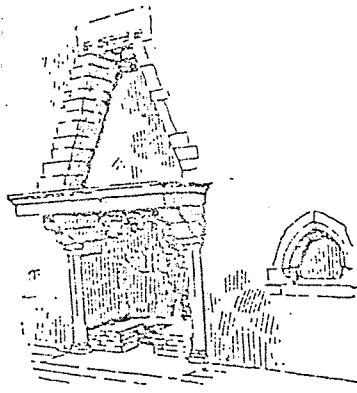
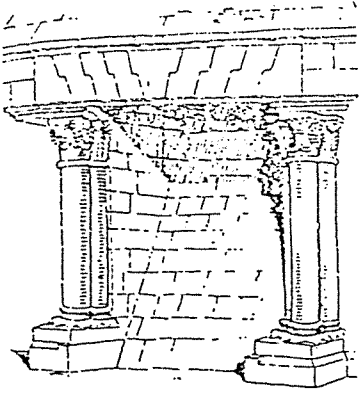
Şekil 11. XI. yy. İngiliz Mediavel Stili Ocak

Şekil 12. XII. yy. Fransız Romanesk Stili Ocak



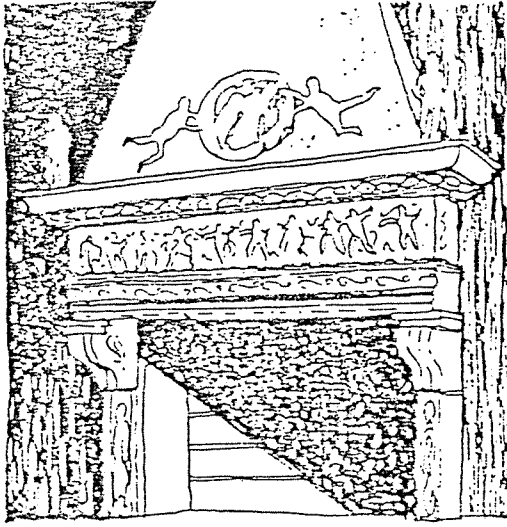
Şekil 13. XII. yy. İngiliz mediavel stili ocak

Şekil 14. XII. yy. İngiliz mediavel stili ocak

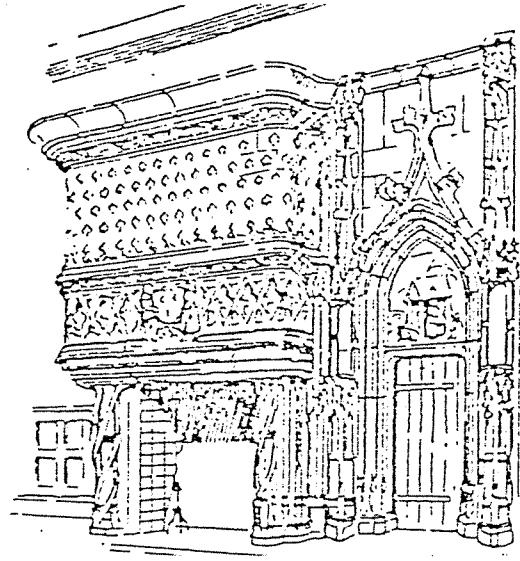


Şekil 15. XIII. yy. İngiliz mediavel stili ocak

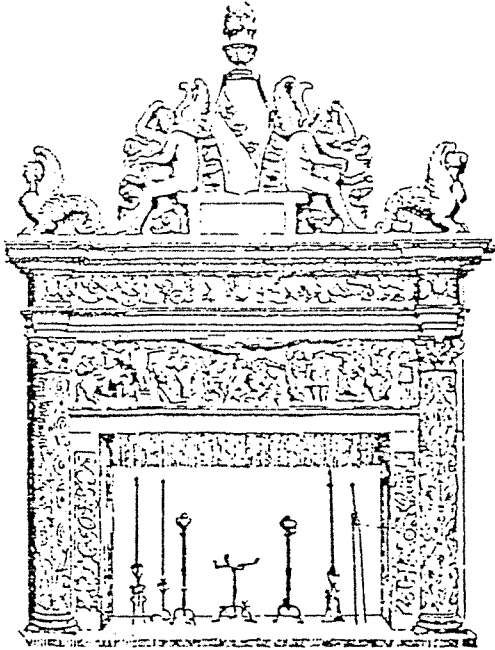
Şekil 16. XIV. yy. İtalyan ocağı



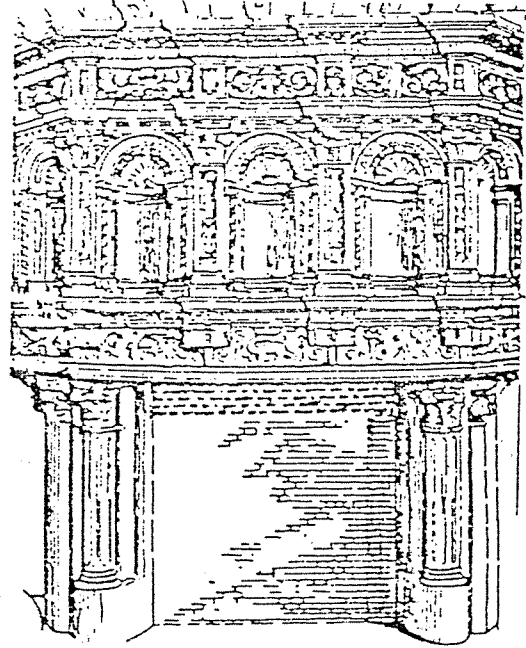
Şekil 17. XV. yy. İtalyan ocağı



Şekil 18. XIV. yy. Fransız Gotik stilinde bir ocak



Şekil 19. XV. yy. İtalyan Rönesas stili ocak



Şekil 20. XVI. yy. Fransız Rönesas stili ocak

Şömineler 1970'lerden itibaren ağızdan ısı çıkışını engelleyen levhalar tasarlanmaya başlandı. Bunun başlıca sebepleri ise, yakıtın pahalı olması nedeni ile enerji tasarrufu sağlanmak gereği idi ve bu

kullanılan levhalar sayesinde odanın içinde ısınan hava bacadan çıkmıyordu. Yanmayı sağlayan hava evin ısıtılmayan bir bölümünden veya dışarıdan alınıyor, yakıt konulup tutuşma olayı gerçekleşince, kapak kapatılıyor ve dışarıdaki havanın sızması engelleniyordu.

Geleneksel açık şöminenin çok dekoratif bir yönü ve de görüntüsü olsa da, ısı kaybı, yakıldığındaki is ve duman faktörü, kıvılcımların yaratabileceği yangın tehlikesi gibi olumsuz etkenler göz önüne alınmalıdır.

Bu nedenlerden ötürü şöminenin gerçek işlevini yerine getirecek, yani evin ısınmasına katkıda bulunabilecek şekilde kullanmak isteyenler, günümüzde kapaklı ve dökme gövdeli ocakları tercih ediyorlar.

Bu tip şömineler, kullanıcıyı estetik görüşüne göre çeşitli malzeme materyallerinden oluşabiliyor ahşap, mermer, traverten, çeşitli doğal taşlar, metal gibi çok çeşitli kaplama malzemesi kullanılarak giydirme yapılabiliyor.

Artık sadece odunla yakılan (yada katı yakıtlarda diyebiliriz.) geleneksel açık şöminelerden farklı olarak LPG ve doğal gaz ile yanan şömineler de bulunabiliyor. Bu tip şömineler sayesinde insanların kısıtlı zamanları içinde de şömine yakma süresini aza indirmiş oluyoruz.

Bir çok kişinin inandığı, ama aslında çok da sağlıklı bir bilgi olmadan "Şömine pahalıdır hem de ısıtmaz" fikriyse gerçekten doğru değildir. Sobalar için düşünülmüş çok küçük bacalara oldukça büyük ebatta şöminelerin bağlanması, yani bacalarla şömineler arasında düzgün bir oran gözlenmemesi, tütme olayını engelliyecek baca yüksekliğini ve bacanın şömineden yukarı düz bir biçimde kurallara uyacak olursa, şömine gerçek işlevi olan ısıtma görevini eksiksiz olarak yerine getirebiliyor.

Teknolojinin hızla ilerlemesi sonucu, ısınma aracı olan şöminelerin yerini merkezi ısıtma sistemleri, daha gelişmiş ve daha zahmetsiz ısıtma sistemlerine gidilmiştir. Fakat işlevi dışında insanoğlunun üzerinde bıraktığı etki bakımından, şömine ateşinin insan ve mekan üzerindeki varsayılmaz etkisi yüzünden Amerika ve Kuzey ülkelerinde bu tür ocaklar kullanılmaya devam etmektedir. Yeni şömine formları geliştirilmiş ve bu tekniklere göre inşa edilen yeni şöminelerden başarılı sonuçlar alınmıştır. Sobalara göz attığımız zaman tarih içinde yapı olarak pek bir değişim göstermemiş mantık olarak belli bir yanan ateşin bir aktarıcı tarafından ısı iletilmesi, muhafaza etmesi ve geri atık tabir ettiğimiz duman kül vb. olguları gizlemesi idi. Bu sebeben dolayı ilk kullanımından beri kullanım amacı değişiklik göstermemiş ve şekli içinde iç mekan içinde, kayda değer bir değişiklik göstermemiştir. Zaman içerisinde iç mekanlar içindeki tarzlara ve mimari stillere dayanarak belli süsleme, boyut ve biçimler almıştır. Günümüzde ise yakıt çeşitleri, kullanım amaçlarına göre belli roller üstlenmişlerdir.(bkz. şekil 21)

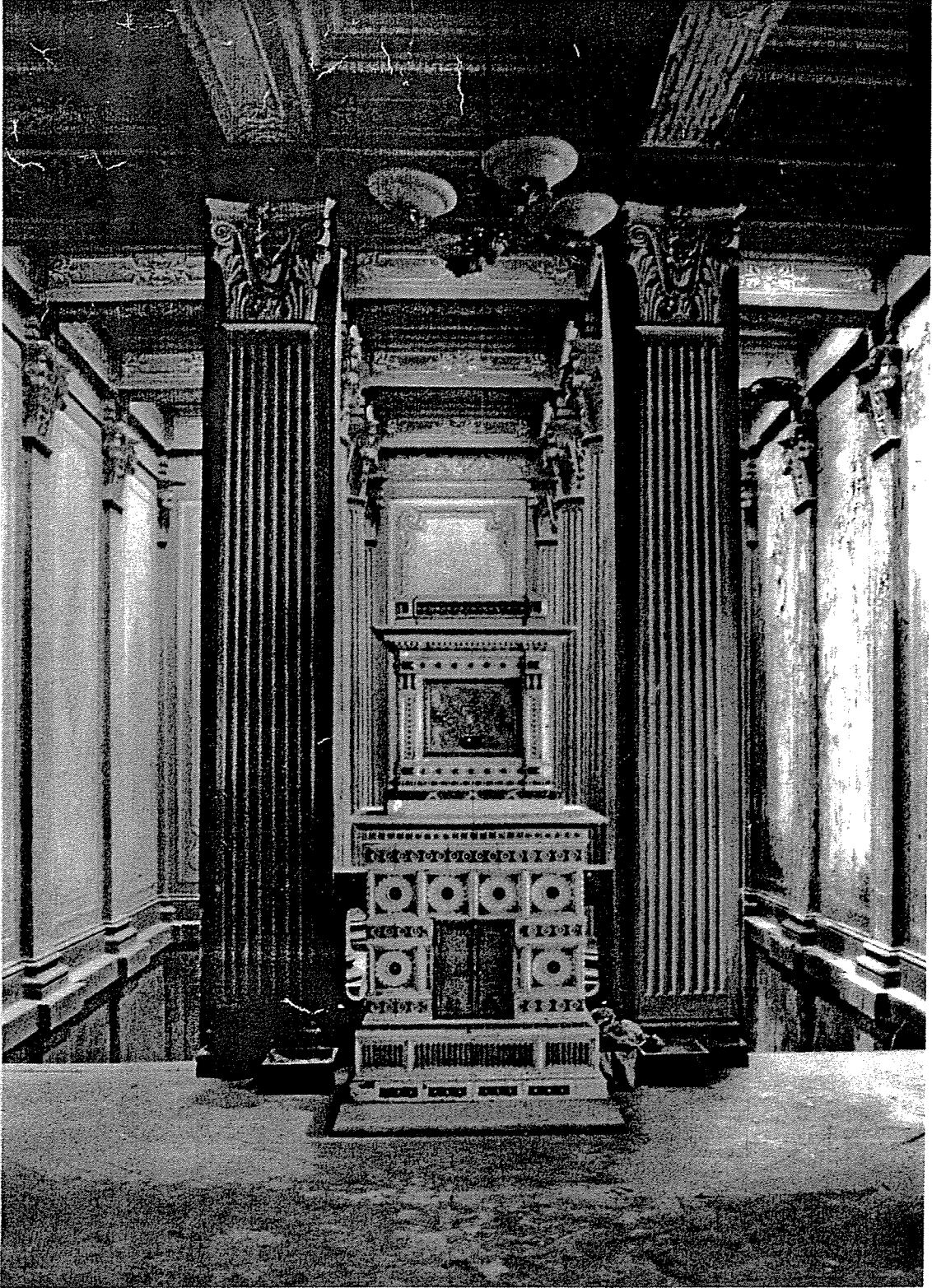
tekniki ve yapısı:

Yanma olayı açıkta gerçekleşen, bu yanmadan oluşan duman ve gazlar, bağlı olduğu baca vasıtası ile dışarı atılan, bulunduğu yeri radyasyon sureti ile ısıtan taş, alçı vs. gibi malzemelerle binanın bünyesi içinde veya tamamen izole olarak inşa edilen ısıtma vasıtasına OCAK denir.

Ocak esas 2 kısımdan meydana gelir:

1. Ateşlik (Ocağın esas kısmıdır ve ateş bu hacimde yanar.)
2. Yanan ateşten meydana gelen dumanları toplayıp dış havaya sevk eden kısım.

Taban: Ocağın en alt kısmıdır, arka ve ön taban olarak 2'ye ayrılır. Arka taban, yakıtların yandığı esas yerdir. Ön taban, arka tabanın önünde bulunup, döşemeye doğru uzanan kısımdır.



Şekil 28. Çinili Soba, M.S.Ü Misafirhanesi Salıpazarı

Yansıtıcı kısımlar: Ocağın iki kenarı (yanak) ile arkada sırt kısmı olup, 2'ye ayrılır: Düşey Sırt ve Eğik Sırt

Dudak: Ocak açıklığının üst kısmını teşkil eder.

Boğaz: Ateşlik ile duman hücrelerini ayıran dar geçittir.

Dumanı sevk eden kısım:

- a) Duman kapağı: (varsa) Boğazda veya duman hücresi ile baca deliğinin birleştiği yere konur.
- b) Tepme rafı: Eğik sırtın bitiminde, boğazdan ocağın arka duvarına kadar uzanan kısımdır.
- c) Duman hücresi: Boğazdan baca deliğine kadar olan konik kısımdır.
- d) Baca: Duman hücresinin üst seviyesinden başlayıp, bina yükselince de devam edip, dışarı çıkan kısımdır.

Muhtelif kısımlarını saydığımız ocakta şu özellikler olmalıdır:

- 1) Bulunduğu yere esaslı hararet verip, yaymalı ve bu meyanda yakıt materyalinden tasarruf etmelidir.
- 2) Odunun iyi yanmasını ve dumanların tamamen bacadan çıkmasını sağlamalıdır.
- 3) Yangına karşı emniyetli olmalıdır.
- 4) KULLANILIŞLARINA GÖRE OCAKLAR:

- 1- Müteharik Ocaklar: Açık havada saç ayakları üzerine konulan ve altında ateş yakılan ocaklardır. Böyle bir ocağın bacaya ihtiyacı yoktur.
- 2- Sabit Ocaklar: Ateş yakmaya uygun döşemesi, duman çıkmasına yarayan bir yaşmağı bulunan ocaklardır. Ateşlik denen kısmı tuğla veya taştan yapılmıştır. Davlumbaz taştan ve tuğladan yapıldır. Baca denilen ve duvarı veya çatıyı delerek damın üzerine çıkaran kısım ekseriya, taş, tuğla ve son olarak beton, metal olmaktadır.

şekillerine göre ocaklar

1- Basit Ocaklar: Ev, medrese, tekke, kervansaray ve hanlarda kullanılır. Ateş yakmak için tablası, davlumbazı ve yerine göre de milli baca dediğimiz duman tasviyesi için bölümler bulunur.

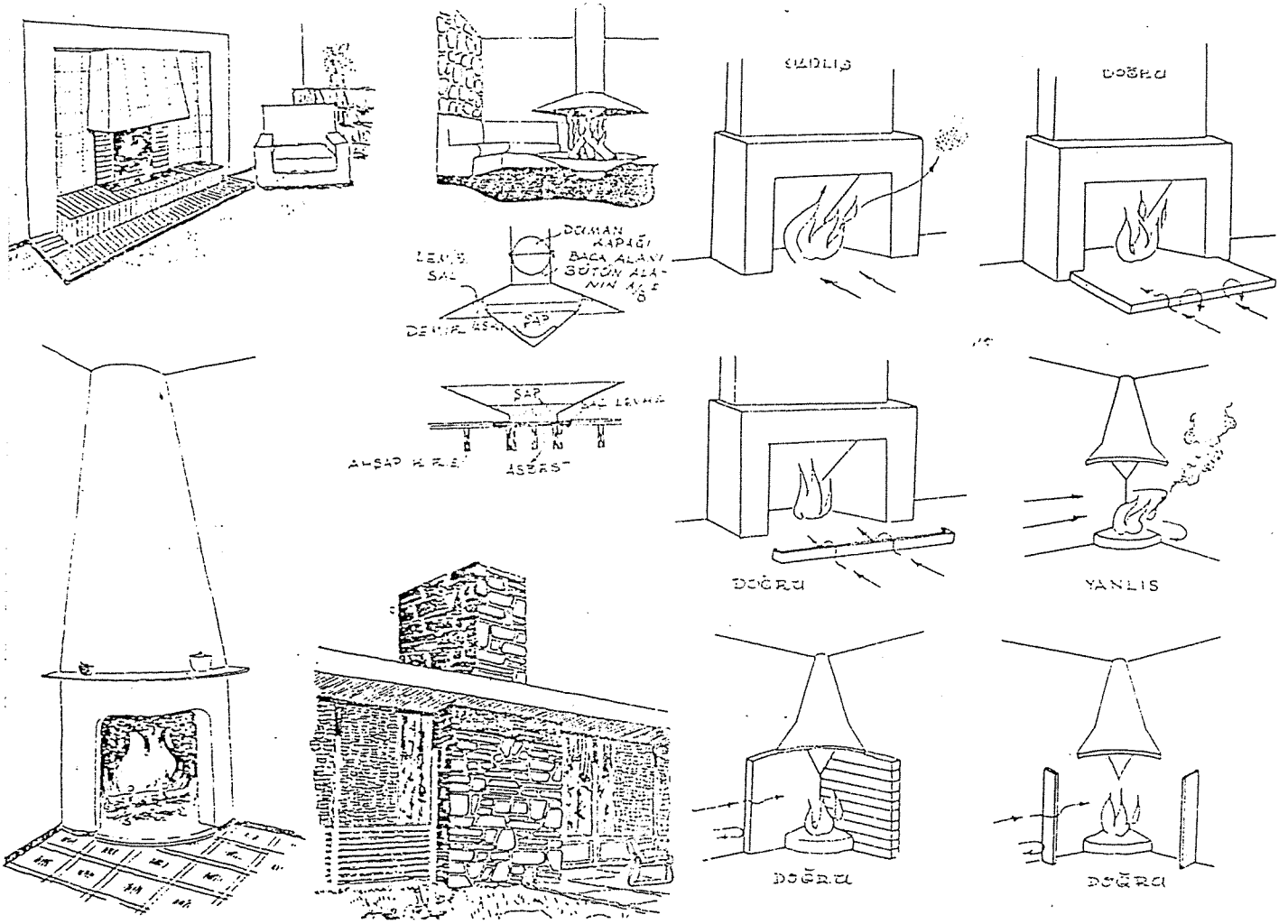
2- Hava Cereyanlı Ocaklar: Bu ocaklarda yakılacak her cins maddenin konulduğu bölüm tuğla ve demirden bir ayak ve duvarda bir delik vardır. Ateşlikte yanan yakıtın dumanı ve alevi, hariçten gelen hava tesiri ile davlumbazı yalayarak yukarıdaki delikten çıkar. Davlumbazın cidarı, alev ve dumanlar bacadan çıkmadan evvel fazla ısıya maruz kalmazsa hararet az olur. Edirne Sarayı'nda ve Rumeli Evlerinde iki odayı bağlayan ısı sistemi bu esaslara göre yapılmıştır.

Türk mimarisinde hava akımı için, menfezleri (delikleri) bulunan ve dumanın döşeme veya duvar altından geçen mutfak bacaları vardır. Bugün modern iç mekanlarda uygulanan bu sistemden örnek XVI. yüzyıl Hacı Bektaş Dergahıdır.

Bunların döşeme altlarında hava kanallarıyla dumanın çıkmasına hizmet eden çeşitli bacalar vardır. Yalnız menfezden ocağın içine yatay olarak, dahili olarak hava cereyanı, odalardan çıkan duman ve alevi yalayarak yanlardaki deliklere sevk edilir. Delikler dikey bacalarda sonuçlandığı için duman buradan dışarı çıkar. Bu nedenle duman geri gelmez.

ocağın yerleştirilmesi: Ocağın yeri birtakım mimari faktörlere bağlıdır. Ocağın bacası ile binanın dış mimarisinde bir form yaratılmak isteniyorsa baca ile ocağın, cephe duvarından birine yerleştirilmesi gerekir. Eğer böyle bir durum doğuyorsa, ocağın bacası binanın bölme duvarlarını takiben yükselecek, ocak da bu duvar üzerine yerleştirilecektir. Böylece ocak, tamamen iç mimari konusu olunca, bulunduğu konumda yaratacağı röprazantatif tesire göre, bir köşeye, bir iç duvar üzerine konulabilir. (Şekil 29) Yalnız düşünülmesi gereken bazı noktalar vardır ki, bunlar; ocak, oda hava

sirkülasyon yolları üzerine, hiç bir zaman kapı ve fazla cereyan olan yerlere konulmamalıdır.

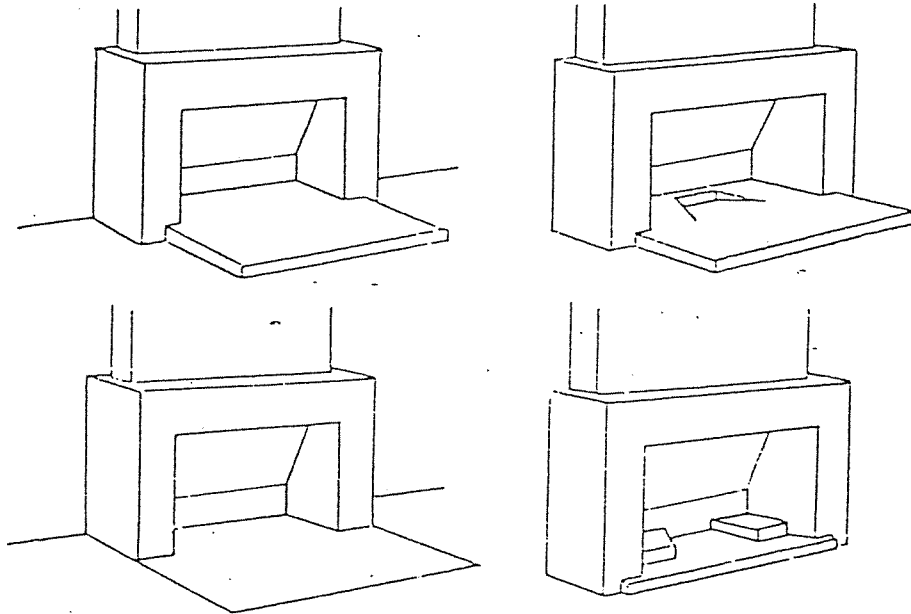


Şekil 29. Ocağın yerleştirilmesi

ocak ebadlarının tespiti: Ebatların tayininde ilk olarak, bulunduğu iç mekanın konumu rol oynar. Buna göre ocağın o mahal ile münasebeti olup, ısıtma bakımından yeterli olmalıdır. Genellikle yüzeyi 28 m² civarında olan bir oda için, normal olarak 90-110 cm arasındaki genişlikte, 76 cm yükseklikteki ocak kullanılabilir. Ocağın derinliği fazladır. Yukarıdaki ölçüler için 45-50 cm derinlik yeterlidir. Derinlik arttıkça odaya yayılması güçleşir.

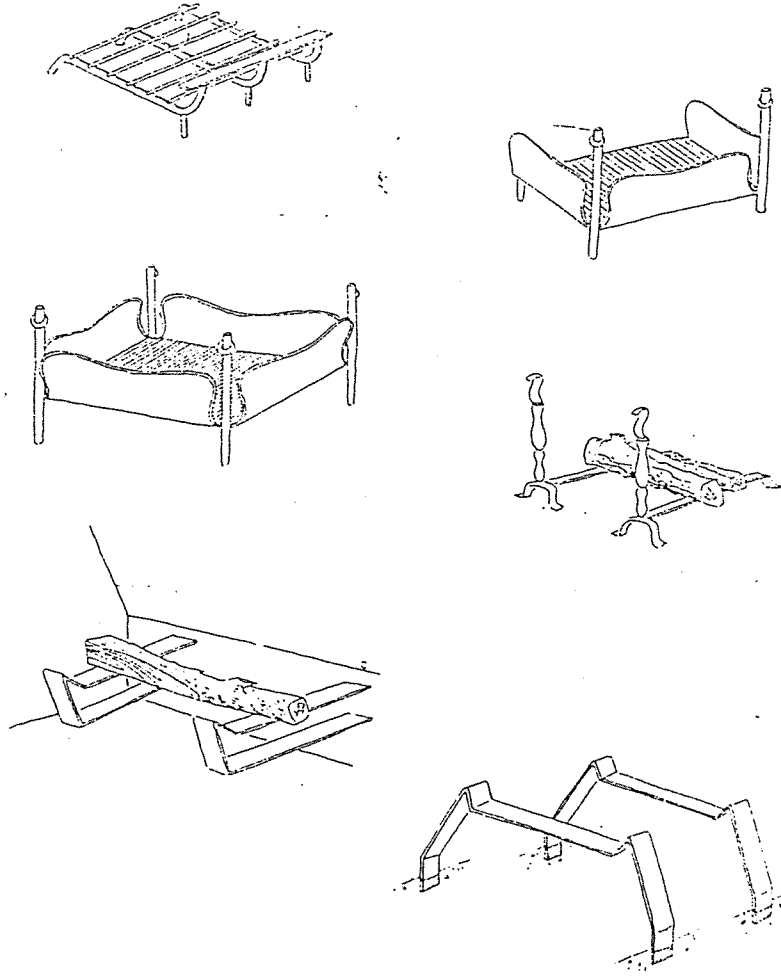
ocanın kısımlari ve yapısı

arka taban: Ocağın ağız hizasından başlar, ocak sırtına kadar devam eder ve yanaklar çevrilmiştir. (Şekil 30)



Şekil 30

Buna Ateş Çanağı da denir. Ebadı ocağın genişliğine bağlıdır. Ateşe dayanıklı bir malzemedan yapılmalıdır. Bu, ateşe mukavim taştan olduğu gibi, ateş ile örülmüş ateş tuğlası da olabilir. Ateş tuğlasının rengi beğenilmediği takdirde, pişmiş tuğla da kullanılabilir. Arka tabanda biriken külü boşaltacak tertip olmazsa, bu kısım yaklaşık 10cm çukur yaparak, külleri muhafaza etmek sağlanabilir. Kürekle alınacak şekilde yapılmalıdır. Ateş de doğrudan taban veya demir sepet içinde, ızgaralar üzerinde yanabilir. Izzaralarda yine ayaklı veya ocak sırtına ankastre olur. Izzara kullanarak külle ateşin birbirine karışmaması sağlanır. Izzara şekilleri bu tiplerdir.



(Şekil31)

ön taban: Arka tabanın önünde başlayan bu kısım, yangın emniyeti açısından döşemeye en az 50 cm ilerlemesi gerekir. Yanlara da ocak ağzından en az 30 cm taşmalıdır. Ön tabana sıçrayan kıvılcımların ve devrilen kütüklerin döşemeyi yakmasını önler. Ateşe dayanıklılığına gerek yoktur. Sadece yanmaz malzemedен olmalıdır. Bunlar, taş, tuğla, çini, mozaik, madeni levha vs. olabilir. Tüm kalınlığı 5-10 cm kadardır. Döşeme seviyesinden yüksek olmasının faydası, aşağıdan gelen hava cereyanları bir engelle çarpmayacak olursa, ocak sirmasına çarpıp geri dönerler ve bu esnada bir miktar dumanı odaya verirler. Eğer ön taban döşeme ile aynı seviyede ise 10-15 cm'lik bir mania konur.

Dumanların bacaya daha iyi geçmesi için ocak ağzının genişliği daima yüksekliğinden fazla olmalıdır. Ocakların iç ebadını tespit etmek için, ocak

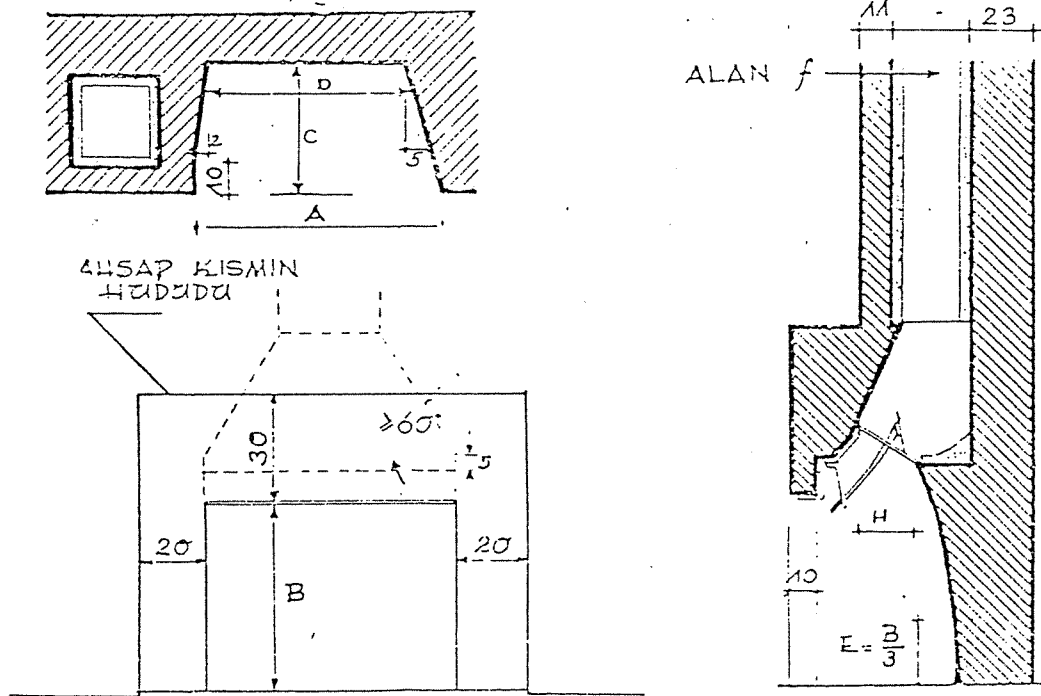
ağzının genişliğinden işe başlamak gerekir. Bu noktanın tespitinden sonra, diğer ölçüler buna nazaran belli olur.

Böylece yapılan deneyler sonucu, ocakların ebadlandırılması için basit nispetler oluşturulmuştur. (G.H.Dietz'e göre) (Şekil32.)

A- Ocak ağzı genişliği

B- Ocak ağzı yüksekliği

C- Ocak derinliği



(G.H.Dietz'e göre) (Şekil32.)

$76 < A < 152 \text{ cm}$ ve $76 < B < 122 \text{ cm}$ ve bütün hallerde

$B < A$ olmak üzere

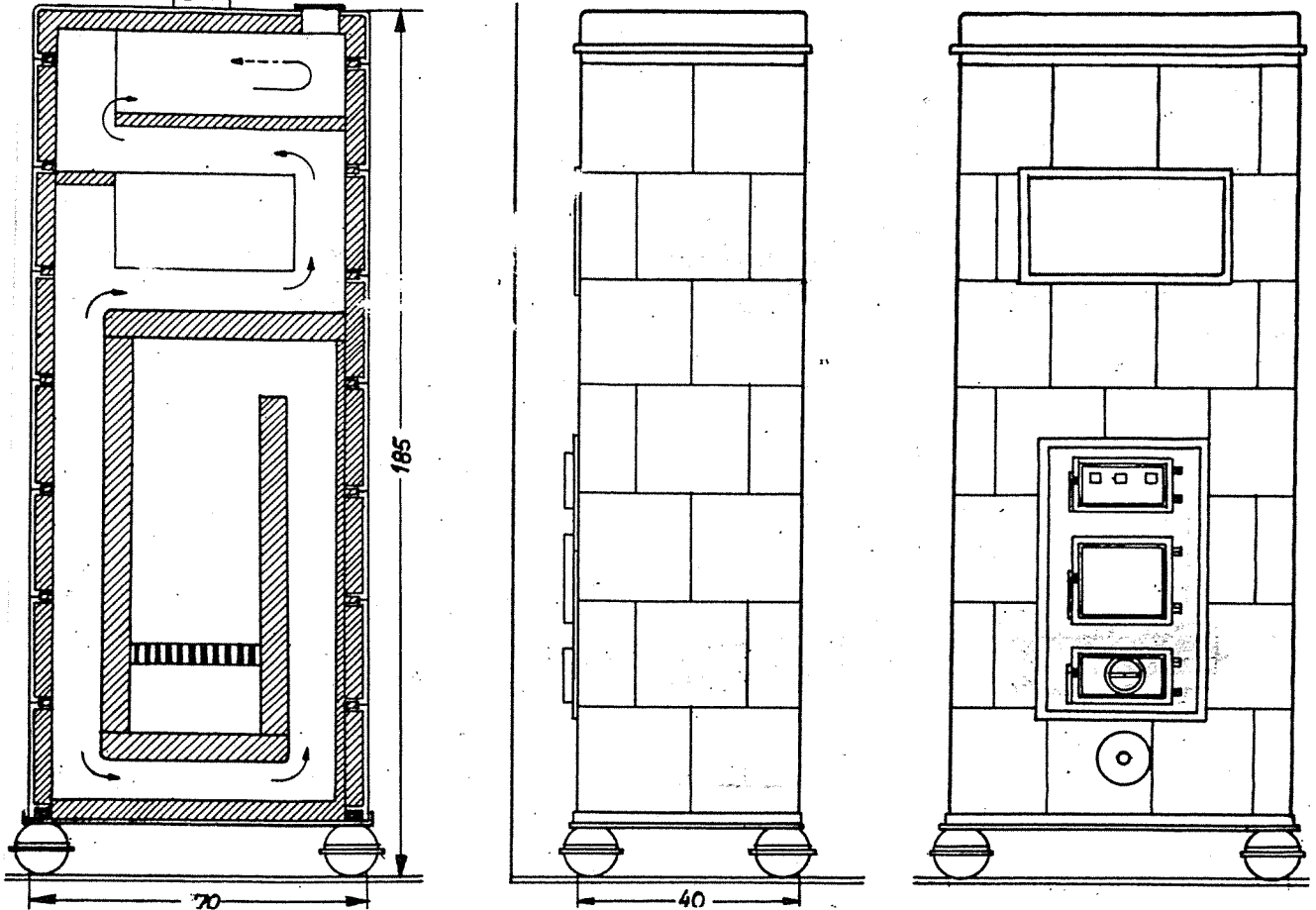
$B \approx 2/3A$ ila $3/4A$ alınır.

$C \approx 1/2B$ ila $2/3B$ 'dir.

Daha büyük ocaklar için (genişliği 215 cm.'yi geçen ocaklarda) çekmeyi bozmamak için ve türbülansın alçakta oluşmasına engel olmak için, gerekli ağız yüksekliği madeni bir jaluzi veya perde ile indirilir. Aynı sonuç arka tabanı biraz yükseltmekle de olur. Ocağa mimariden doğan fazla bir yükseklik verilmek istendiğinde yine bu şekilde hareket edilir.

Sobalarda sistem kapalı olduğu için çekiş problemi yaşanmaktadır.

Fakat bu problemler çeşitli çekiş şekilleri ile çözülmüştür.



Şekil 33. Alttan Çekişli Çini Soba

4.1.2. Türk Mimarisinde Ocak

Türklerde ateş yakma yerleri, en mükemmel şekil ve yapıları ile bütün safhaları takip etmiştir. En basit formdan, en mütekanil forma kadar her türlü örneklerine rastlanmaktadır. Basit köy ocaklarından, normal ikametgahlara ve muhteşem saray ocaklarına kadar, hepsi muhitin yapısına ve mimarisine

uyularak yapılmıştır. Anadolu'nun en uzak köylerinde bile bugün eski basit ocaklar hala mevcuttur. Fakat, zamanla daha estetik görünüş kazanmışlardır. Evlerin kuzey cephelerinde, yaz ve kış güneş alan yerlerinde daha önem verilmiştir. Osmanlıların saraylar, medreseler gibi büyük binalarında odaların kolaylıkla ısıtılmayacağı açıktır. Bunun için kış odaları mevcuttu. Bir çok yerde de mangal ve tandır kullanılıyordu.

Türk yapısı ocaklara ait örnekler ancak Bursa devrinden sonra rastlayabiliriz. Daha öncekiler, binalarla birlikte tahribata uğramışlardır. Bundan sonrakilerden de orijinal olarak pek azı kalabilmiştir (Bunların en iyi örneklerine Topkapı Sarayı'nda rastlıyoruz. Bu nedenle örneklerin çoğunluğu oradan alınmıştır.). Daha sonraki zamanlarda ocağa tercih edilen ısıtıcılar nedeni ile ocak yerinden sökülmüş veya bakımsızlıktan harap olmuştur. Böylece elde bulunan ocaklardan, devrine göre Türklerin bunları çok esaslı bir şekilde, değişik imkanlara göre hazırladığını görüyoruz. Ocakla ısınma, bulunan prensiplere göre bir çok şekilde olmuştur. İlk önceleri, ikametgahlarda her odanın bir ocağı bulunurdu ve odadaki oturma kerevetleri bu ocağa göre düzenlenirdi. Daha sonraları Edirne Kum Kasrı'nda olduğu gibi, bir odada yanan ocakla, diğer odada tertiplenen, çini bir soba vasıtası ile ikinci oda da ısınmaktadır . Bunun benzeri olarak, ocağın içinde, ikinci ve daha küçük bir ocak açılarak, orada yanan ateşten istifade ile, bunun üzerine yerleştirilen bir kazanda su ısınır ve bu surette devamlı sıcak su temin edilmiş olurdu

Mangal, ısıtma bakımından ocakların önemli bir yardımcısı olmuştur. Büyük binalarda iki çeşit ocak bulunurdu. İçinde ateş yanan ocaklar ve mangal ocakları. Birincisinde, normal olarak odun yanardı. İkincisinde ise, binanın bir yerine yapılan büyük ocaklarda yanan ateş, mangallara alınarak bu ocaklara konurdu.²²

Türk ocaklarında yapı özellikleri: Tür ocak tipleri gayet basit, fakat tamamen ihtiyacı karşılayacak şekilde yapılmışlardır. Hemen hepsinde taban,

döşeme seviyesinden daha yüksektir. Ön taban, oldukça geniştir. Yanıcı olmayan ve kolay tahrip olmayan malzemedan yapılmıştır. Mermer, tabii taş, tuğla ve saç veya bronz kaplama olduğu birçoğunda görülmüştür. Ön taban üzerinde ve ocak ağzının iki yanında kıvılcımların sıçramasına engel olacak siperler konur. Malzemesi genellikle ön tabanın malzemesi ile aynıdır. Arka taban, taban seviyesinde ve bazen daha da yüksektir. Hararete dayanıklı malzeme ile yapılır. Ekseriya, tabii taş ve hararete çok dayanıklı od taşı kullanılırdı. Bundan başka tuğla ve kalın dövme saç levhalar da konulmakta idi. Ahşap binada tabanın altına pişmiş topraktan künkler koymak ve uçlarını dışarıdan hava girecek şekilde açık bırakmak adetti ki, böylece hararete karşı izolasyon sağlanıyordu. Ocağın sırtı ve yanları da taş veya tuğladandır. Bazen de yaşmak seviyesine kadar alçı ve harç ile sıvanmıştır. Büyük ocaklarda ateş yeri döğme demir lamalarla kaplanmış, araları saç levhalar bunların yerini almıştır. Bütün ocaklarda, duman hücreleri mevcuttur. Ocak duvarı ve bacanın malzemesindedir. Odaya olan cephesi bir davlumbaza çevrilmiş ve konik formdadır. Bursa devrine kadar bu koni basıktır. Devre geçince daha sivrilir. Davlumbazdan aşağı sarkan silindir şeklindeki kısımlara da YAŞMAK denir. Yanlara doğru sarkan kısımlara ise KOLTUK denir. Bütün bu kısımlar aynı malzemedan yapılırlar. Davlumbazın fonksiyonel olduğu kadar, dekoratif rolü de vardır. Fonksiyonu, yanan odundan oluşan dumanın odaya yayılmasına mani olur ve sonra kızgın alev ve dumanlar yaladıkça kızar, dolayısıyla odanın ısınmasına yardım eder. Dekoratifdir, çünkü ocak zamanla odaların en esaslı unsuru olarak içeriye tesir etmiştir. Bu sebeple, bulunduğu odanın imkan ve mimarisine göre, davlumbaz ve yaşmakları muhtelif malzeme ve süslerle tezyin edilmişlerdir. Davlumbazın inşasında kullanılan malzeme çeşitlidir: Taş, tuğla, alçı, saç, bronz, çini ve ahşap kaplanır.

Davlumbazın yapısı şu şekilde olur: Tepe noktasından ışınsal şekilde lama demirleri kaplanır. Bunların uçları muayyen aralıklarla davlumbaz ve yaşmağın kesim noktasında bulunan uçlarından kenar duvarlara ankre edilen

²² Aykutaalp, Hayri "Şöminelerin tarihçesi"

demir bir çembere perçinlenir. Yaşmağı da lamaları yine bu çembere bağlanır. Bu şekilde karkas teşekkül edince bunun üzerine kırıklı alçıdan veya horasandan yapılmış bir harç sıvanır. Bazı ocaklarda alaturka kiremitle kaplanıp her iki yüzü sıvanmıştır. Bu hal deki ocaklarda görülür. Eğer davlumbaz taş tuğla ise çember çok kuvvetli bir demir olup, üzerindeki ağırlığı taşıyacak şekildedir.

Ocakların bacaları, taş, tuğla veya ikisi kombine olarak yapılmıştır. Baca çok yüksek olduğu zamanlarda, bacanın üst hizasından başlayan ve baca nihayetine kadar devam eden demir karkas etrafına baca örülürdü. Ekseriyetle, çekmeğı garantilemek için kesit arası büyükçedir. Çok basit ocaklar hariç, hiç bir zaman baca tam ateşliğin üzerine isabet etmez. Daima ocağın sırtı odaya doğru ilerlemiş vaziyettedir. Bunun iki manası vardır: üzerinde hararetin daha kolaylıkla odaya yayılmasını sağlar ve sonra çıkan alev ve dumanları davlumbaza sevk eder. Bacalarda ekseriya bir kapak bulunur, bu bazen yaşmağın hemen üzerinde olup, demir bir çubukla açılır, bazen de baca tepesinde olup, demir bir zincirle açılıp kapanır Türkler buna SALAPÇA demişlerdir. Odunlar iyice yanıp dökünce bu salapça kapanır ve hararetin dışarı çıkmasına engel olunurdu. Türklerde, ocağın her iki tarafına maşalık denen hücreleri yapmak adet olmuştur. Son zamanlarda da ateşin sıçramasına engel olmak için ateşliğin önüne demir kafes konmuştur

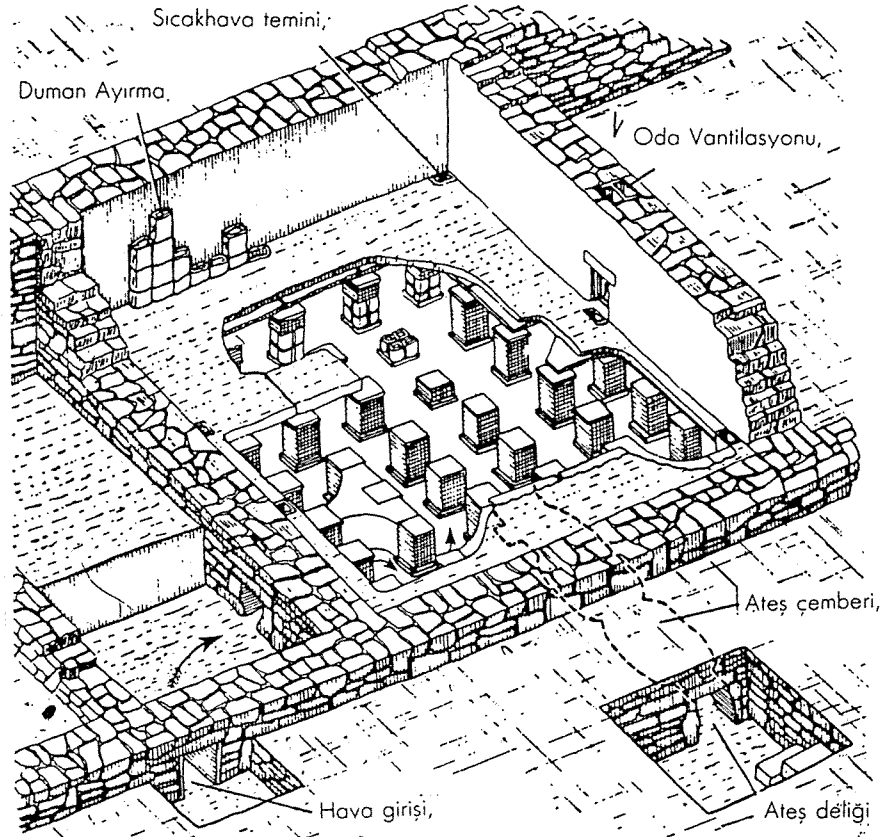
4.2. DÖŞEMEDEN ISITMA

4.2.1. Döşemeden Isıtmanın Tarihçesi

İnsanların yaradılışlarından bu yana var olan ısınma ihtiyacı ve bu ihtiyaçtan doğan çözümler, ilk çağlardan beri zamanın teknik imkan ve bilgi sınırları içinde oluşmuş, her konuda olduğu gibi gitgide mükemmelleşerek günümüze kadar gelmiştir.

Bugün artık ısınmayı değil, fakat ısınmadaki ekonomiyi, konforu, temizlik ve sağlığı düşünen günümüz insanı için dahi ısınma sorunu, boyutları biraz değişmiş olmasına rağmen, varlığını hala korumaktadır.

Döşemeden ısıtma fikri ilk olarak, şömine yada ocak ateşinin baca gazlarını kanallar yardımı ile mahal duvar ve döşemesinin içinde sirküle ettirmek düşüncesi ile ortaya çıktı. Bu tip ısıtma sistemlerine ait en eski kalıntılar M.Ö. 1200 yıllarında yaşamış bir Güneybatı Anadolu medeniyetine aittir.



Şekil 34. Seaburgdaki Sistem Kalıntıları

Sistemin yine o devirlerde Çin ve Tibet'te, M.Ö.80'lerde Roma'da, daha sonraları ise Rusya ve bir çok Kuzey Avrupa ülkesinde kullanıldığı bilinmektedir.

Isıtma fonksiyonunu sıcak duman gazları ile sağlayan bu uygulamadan sonra, ısıtma fonksiyonunu merkezi bir üreticiden (Kazan vs.) temin edilen düşük sıcaklıktaki ısıtma suyunun döşeme içine yerleştirilen senpantin demir borular içinden geçirilmesi ile realize eden gerçek anlamdaki döşemeden ısıtma sistemine ait çalışmalar 1907'de İngiltere'de A.H.Barker tarafından yapılmış ve daha sonra sistemin teorisi ve hesaplama tarzı ile ilgili yine ilk

ciddi bilimsel yöntem 1929'da Almanya'da Dr.Ing.Kollmar tarafından ortaya konmuştur.

O tarihlerde, diğer ısıtma sistemlerine göre bir çok avantajlı yönü ile ortaya çıkan ve çok ilgi gören sistem, daha sonraları senpatin olarak demir boru kullanma zorunluluğunun getirdiği bazı uygulama zorlukları, yüksek maliyet ve işgücü, demir borudaki paslanma ve korozyon problemlerinin ortaya çıkması ile yaygınlaşamamış ve 70'li yılların başlarına kadar bazı özel uygulamaların dışında kullanılmamıştır.

Ancak ısıtma sektöründe yapılan çalışmalar, son yıllarda büyük gelişme gösteren plastik teknolojisinin imkanlarından da istifade ederek, sistemde en büyük dezavantajı yaratan demir borular yerine özel plastik boruların kullanılması ile döşemeden ısıtma sistemini tekrar ısıtma sektörüne sunmuştur.Bu ısıtma sistemine örnek vermek istersek;

Hamamların Isıtma Sistemi

Isıtma Sistemi

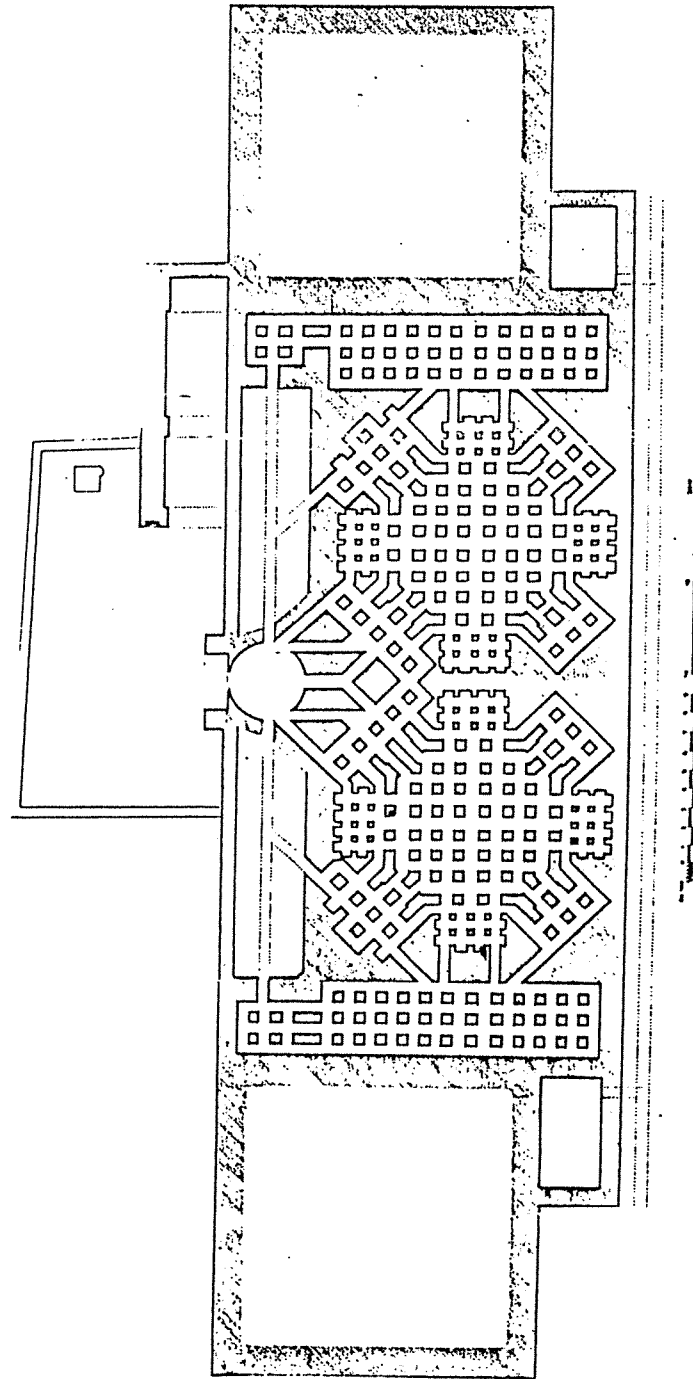
Sıcaklık vesoğukluğun döşemeleri altındaki duman ve alev kanallarına cehennemlik denilmektedir. Külhanda yakılan odunlar bir taraftan su kazanını ve depodaki suyu ısıtırken, alev ve dumanları da cehennemlikte dolaşarak döşemeleri ısıtır. Duman, duvar içine yerleştirilmiş tüteklik denilen toprak borulardan geçerek dışarı atılır.²³ Bu duvarların ısınmasına da yardımcı olur.(şekil 35)

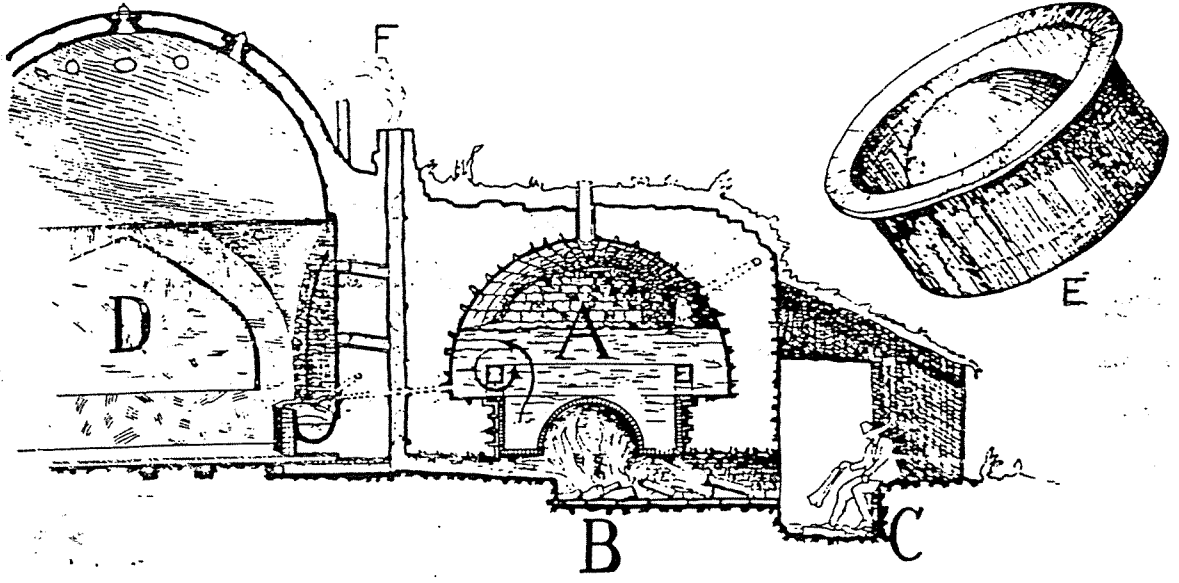
Külhan-Sıcak Ve Soğuk Su Deposu

Roma hamamlarında, Hypocausten denilen bölümdür. Hamamın ısıtılması için ateş yakılan ocağa külhan denir.(şekil 36)

Külhan 1.80- 3.50 m. arasında değişen boyutlarda, fırına benzeyen daire şeklinde inşa edilmiştir. Üzerine dökme bakırdan bir kazan

²³ Aru, Kemal Ahmet, a.g.e. s.37





Külhan

- | | | |
|---------------|-----------------|--------------|
| A - Su deposu | B - Cehennem | C - Odunluk |
| D - Sıcaklık | E - Bakır Kazan | F - Tüteklik |

Şekil 36.

yerleştirilmiştir. Ateş ile temasının çoğaltılması için tabanı olabildiğince kubbelendirilmiştir. Külhanın iç döşemesi, ağzına doğru eğimlidir. Döşeme seviyesi ise hamamın döşeme katından daha aşağıda bulunur. Külhanın yan duvarlarına, hamamın cehennemlik adı verilen kanallarına kadar uzanan yatay yarıklar açılmıştır.

Suyunun ısıtılmasında kullanılan bakır kazan, tonozlar ile örtülü sıcak su deposuna bağlıdır. Burası, bitişiğindeki soğuk su deposundan daha yüksektir. Bu yüzden, sıcak ve soğuk sular arasında akım oluşur, su deponun her yerinde aynı sıcaklıkta bulunur.²⁴

²⁴ İslam Ansiklopedisi, Hamam maddesi, s.177

Su deposu ile sıcaklığın bağlantısı yoktur. Sıcaklık döşemesinin 2- 2.5 m. kotunda tamirat ve kontroller sırasında kullanılmak üzere, su deposundan pencere açılmıştır. Buna buhar penceresi denilir. Sıcak su buharının sıcaklığa geçmesine de yardımcı olur.²⁵ Sıcak ve soğuk su depolarında, kurnalara suyun iletilmesi, ana borularda toprak künklerle, ince kanallarda da kurşun borularla sağlanmıştır.

4.2.2. Döşemeden Isıtmanın Sistem Çalışma Prensibi

Sistemin ana prensibi, ısı kaybı hesaplanmış herhangi bir hacimde bu ısı kaybını karşılayacak ısı miktarının, merkezi bir üreticiden temin edilen sıcak suyun, radyatör yada başka bir ısıtıcı ünite yerine, döşeme altına yerleştirilen ısıtma boruları içinden sirküle ettirilmesi ile karşılanmasıdır.

Sistemde, sirküle ettirilmesi gereken düşük sıcaklıktaki (40-60 °C) ısıtma suyu merkezi bir ısıtıcı üniteden (Kazan, Isı Pompası, Güneş Kollektörü vs.) elde edilir ve dağıtım döşeme altındaki ısıtma borularına kadar sadece bir kolon ve katlar arasında bir dağıtıcı ile gerçekleşir. Pratik olarak her katta tek bir dağıtıcı yaklaşık 120-130 m² lik döşeme yüzeyinin ısıtılmasını temin eder.

4.2.3. Döşemeden Isıtmanın Avantajları

Tanıtılmaya çalışılan DÖŞEMEDEN ISITMA SİSTEMİ 'nin bazı avantajları aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Mahal içinde ısı dağılımı mükemmeldir. Konuta ait bütün hacimler (WC, giriş vs. dahil) ve her hacimde bütün döşeme yüzeyi ısıtılacağından, konut içinde soğuk bölgelerin mevcudiyeti tamamen önlenmiştir.
2. Sistemin 6.kısımda bahsedilen özelliklerinden dolayı işletme esnasında % 15-20 oranında enerji dolayısı ile yakıt tasarrufu yapılmaktadır.

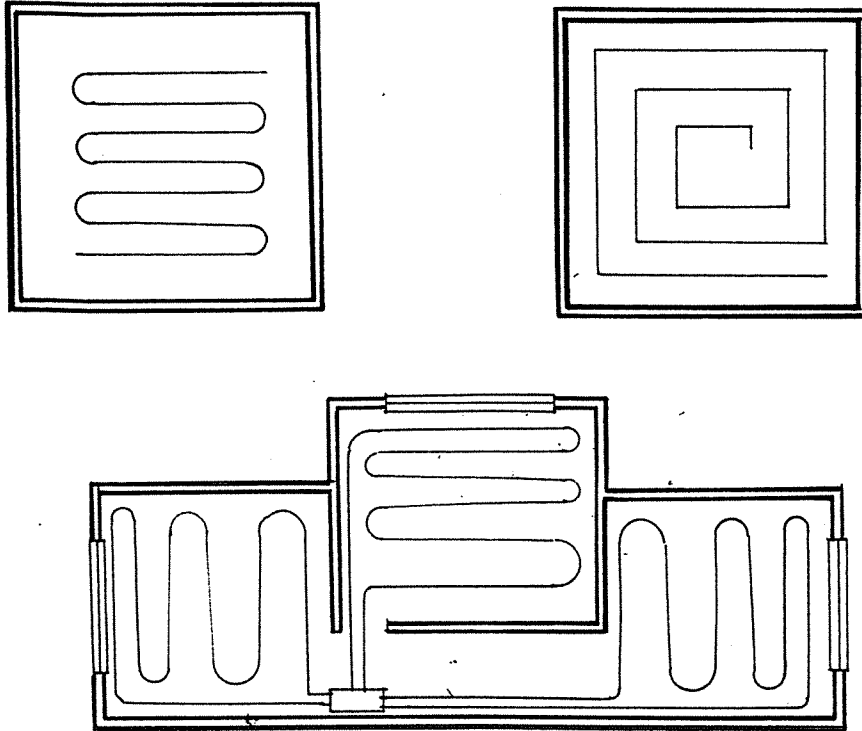
²⁵ Aru, Kemal Ahmet, Türk Hamamları Etüdü, s.40

3. Yapılan bu yakıt tasarrufunun parasal değerinin yanında ve aynı oranda, bugün özellikle büyük şehirlerimizde ihmal edilmeyecek boyutlara ulaşmış olan hava kirliliğini de azaltıcı yöndeki etkisi göz ardı edilemez.
4. Sistem, binaya mimari ve dekoratif açıdan büyük serbestlik getirmektedir.
5. Düşük sıcaklıktaki geniş yüzeyler yardımı ile ısıtılan mahal havasında herhangi bir kuruma (bağıl nem düşüşü) problemi olmadığı gibi, ısının bütün mahalde homojen dağılımı ve mahal içindeki insanların özellikle ayaklarının hacmin en sıcak bölgesinde oluşu başka hiç bir ısıtma sistemi ile gerçekleştirilemeyecek bir konfor ortamı yaratır.
6. Sistemde yüksek sıcaklıkta ısıtıcı üniteler bulunmadığından mahal havasında bu üniteler civarında meydana gelebilecek bir toz ayrışması ve yakın duvarlarda, tavanda oluşacak bir kirlenme problemi de yoktur.
7. Sıcak döşeme yüzeyinin hemen üzerinde bir miktar nem azalması bu bölgedeki mikrop üremesini, mahal içindeki hava hareketlerinin optimum oluşu ise mahaldeki toz naklini asgari seviyelerde tutar.
8. Katlar arasındaki ısı yalıtımı aynı zamanda katlar arasında mükemmel bir ses yalıtımını da temin eder.
9. Konvansiyonel sistemlerdeki ısıtıcı üniteleri yada hemen her mahalde görülen kolonları gizlemeyi amaçlayan dekoratif elemanlar için yapılması muhtemel bütün masraflar ortadan kalkar.
10. Sistem montajındaki basitlik ve gerekli kolon sayısındaki azalma kuruluş safhasında %30 oranında bir zaman tasarrufu sağlar.
11. Sistem değişik enerji kaynaklarından rahatlıkla istifade imkanı getirir
12. Sistem kapalı mahallerin ısıtılması yanında yüzme havuzu, teras, rampa, köprü, hava alanı gibi açık mahallerde de farklı amaçlar ve güvenle kullanılır.

Bütün bu avantajların yanında hala büyük bir gelişme içinde olan plastik teknolojisi, sistemde ihtiyaç duyulan düşük sıcaklıktaki ısıtma suyunun ısı pompası ve güneş kollektörü gibi değişik ve henüz gelişme süreci içinde bulunan alternatifler ile temin edilebilme şansı ve dünya enerji açığının giderek büyümesi ile ekonomiye duyulan ihtiyacın artması düşünceleri DÖŞEMEDEN ISITMA SİSTEMİ'ni geleceğin tek ısıtma sistemi olarak görmemizin ana nedenleridir.

4.2.4. Isıtma Tertibatının Döşenmesi Ve Modülasyonu

Her katta uygun, merkezi (WC, Giriş, Holü vs.) bir noktaya yerleştirilen, o kata ait kat dağıtıcısından itibaren, ısıtma boruları gruplar halinde her mahallin mimari durumuna ve ısı kaybına bağlı olarak hesaplanan sıklıkta ve modülasyonda, döşeme altında yekpare olarak dolaştırılır ve dağıtıcının hemen altına yerleştirilmiş kat kollektörüne geri dönerler.



Şekil 37.38.39 Döşeme Şekilleri

Şekildeki kat planında, dağıtıcıdan itibaren ısıtma borularının kat içindeki dağılımı ve modülasyonu görülmektedir.

Aynı mimaride ve aynı kullanım amacıyla olup, farklı ısı konumunda veya döşeme malzemesi kullanılan mahallerde değişik ısı ihtiyaçları, seçilen bazı döşeme yönteminin boru aralıkları ve ısıtma suyu sıcaklığı değiştirilerek karşılanır. Her katta bir dağıtıcı ve bir kollektör kullanarak, bütün bir kat yüzeyi için gerekli ısıtma borusunun tek bir parça olarak değil de, gruplar halinde döşeme içinde dolaştırılması, ısınma hali içinde daha uygun dağıtılabilmemesine ve katlardaki münferit hacimlerin (Oda, Salon, WC gibi) ayrı ayrı ısıtılarak ayrı ayrı kumanda edilebilmesine imkan vermektedir. Sistemde kat dağıtıcısı üzerindeki dağıtım vanalarından her grubun ısı verimi elle yada otomatik olarak ayarlanabilir yada istenilen bir grup tamamen kapatılabilir.

4.2.5. Isı Trasferi Ve Mahal İçindeki Dağılımı

Bugün ülkemizde yaygın kullanımı olan radyatörlü ısıtma sistemlerinden farklı olarak, döşemeden ısıtmada mahale doğru olan ısı transferi yüksek sıcaklıktaki (80 °C) ve küçük yüzeyli petekler ile değil, çok daha düşük sıcaklıktaki (25-28 °C) geniş bir döşeme yüzeyinden gerçekleşmektedir. Bu sebeple peteklerden mahale doğru olan ısı transferinde konveksiyon yanında ihmal edilebilecek mertebelerde olan radyasyon payı, döşemeden ısıtmada mahale doğru olan toplam ısı transferinin yaklaşık % 50'sini teşkil eder.

Isıtılan geniş bir döşeme alanı ve onu çevreleyen duvarlar arasında radyasyon yolu ile gerçekleşen bu ısı transferi sayesinde duvar yüzeyleri direk olarak ısınabilmekte, böylece iç duvarlar ile dış duvar iç yüzeyleri arasındaki sıcaklık farkı 1-2 °C civarında tutulabilmektedir. Bu ise yatay kesitte mahal içindeki sıcaklık dağılımının hemen hemen homojen olması demektir. (Radyatörlü sistemlerde bu sıcaklık farkı rahatsız edici şekilde 6-7 °C civarındadır).

Isınan havanın mahallin daha yüksek kısımlarına doğru hareket edeceği şüphesizdir. Ancak, döşemeden ısıtma sisteminde mahal içindeki en sıcak

yer döşeme yüzeyidir ki döşeme yüzeyinden itibaren yer değiştiren sıcak mahal havası yükseldikçe soğuyacak ve hacmin yüksek kısımlarında hava hareketleri zayıflayacaktır. Mahal düşey kesitindeki bu mükemmel ısı dağılımı diğer bütün ısıtma sistemlerine göre döşemeden ısıtmada, teorik olarak ideal kabul edilen ısı dağılımına en yakın profili vermektedir.

Döşemeden ısıtmada diğer sistemlerden farklı olarak tavan bölgesinde gereksiz bir ısı kümelenmesi görülmemekte ve odanın döşemeye yakın yaşanan bölgedeki sıcaklık dağılımı idealde elde edilmek istenen profile çok benzer bir değişim göstermektedir. Radyatörlü sistemlerde ise, sıcak radyatör yüzeylerini yalayarak ısınan havanın mahalın tavana yakın kısmına doğru hareketi ve gerçek kullanım hacmi olan mahal alt yarısında ise nispeten soğuk havanın mevcudiyeti önlenemez.

Mahal içindeki hava hareketleri ve ısı dağılımı radyatörlü ve döşemeden ısıtma sistemler için ayrı ayrıdır.²⁶

Döşemeden ısıtmada mahal içinde yatay ve düşey kesitlerdeki ısı dağılımının bu uygunluğu, döşeme yüzeyindeki (insan ayağında) tatlı sıcaklık ve duvar radyasyon etkisi ile insanın ısısal yönden tatmini sebeplerinden hareketle, birçok teoriyen ve uygulamacı döşemeden ısıtma sistemi projelendirilmesinde öngörülen mahal sıcaklıklarının literatürde verilen mahal sıcaklıklarından 1-2 °C düşük tutulması gerektiğinde birleşmektedirler.²⁷

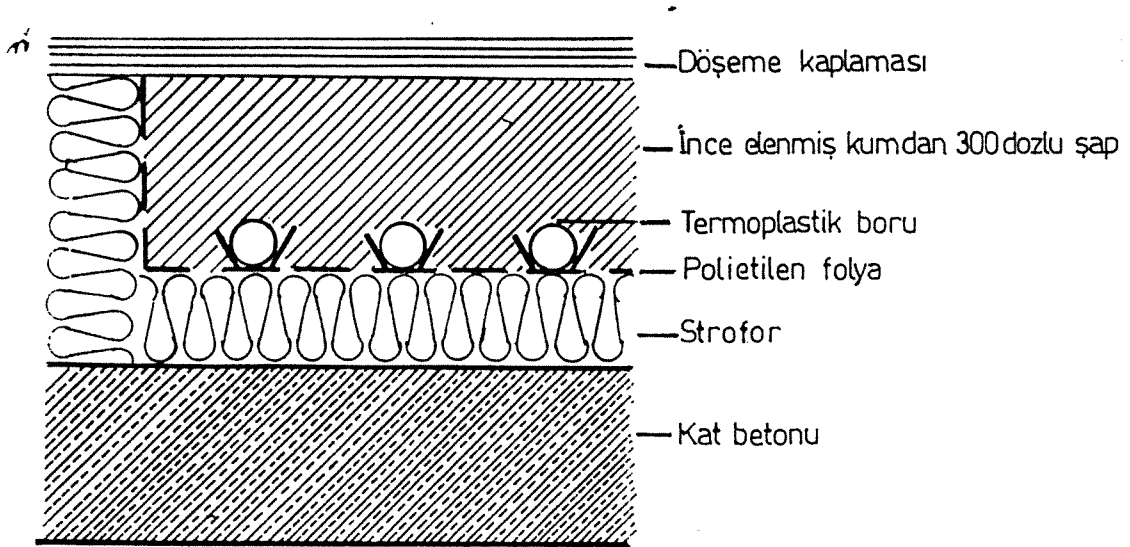
Mahal sıcaklığındaki 1 °C'lik bir azalışın % 7'lik bir yakıt tasarrufuna sebep olduğu hatırlanırsa, sistemin bu konudaki üstünlüğü hemen vurgulanmış olur. Ayrıca mahallin tavana yakın kullanılmayan bölgesini ısıtmak için enerji harcanmaması, bu bölgedeki sıcaklığın dolayısıyla ısı kayıplarının düşük olması ve sistemde yüksek sıcaklıkta küçük yüzeyli ısıtıcıların bulunmayışı ile duvar önlerine konan bu ısıtıcılar civarında meydana gelen ısı kayıplarının tamamen elimine edilmesi sisteme işletme esnasında % 15 dolayında bir enerji, dolayısı ile yakıt tasarrufu getirmektedir.

²⁶ ısıtma kataloğu “ Döşemeden ısıtma”

Bu durum sistemin tercihinde en büyük faktörlerden birini teşkil eder. 2,7 m'lik kat yüksekliği için verilen bu tasarruf oranı cami, spor salonu gibi yüksek yapılarda % 30-40 mertebelerine ulaşmaktadır.

4.2.6. Döşeme Konstrüksiyonu

Sistemdeki döşeme konstrüksiyonu döşeme malzemesine, ısıtılan alanın büyüklüğüne ve özelliğine göre değişecektir. Konutlar için döşeme konstrüksiyonu kat betonundan itibaren üç ana komponentten oluşmaktadır.²⁸



Şekil 40. Döşeme Konstrüksiyonu

Bunlar, şekilden de takip edilebileceği gibi,

²³ Isısan kataloğu “ Döşemeden ısıtma”

A- Isının alt tarafa geçmesini önlemek amacı ile kat betonunun hemen üzerine ve ısıtma borularının altına yerleştirilen ısı yalıtım katmanı.

B- Isı yalıtım tabakasının üzerinde yer alan ve ısıtma borularını tamamen örten şap tabakası

C- Döşeme malzemesi

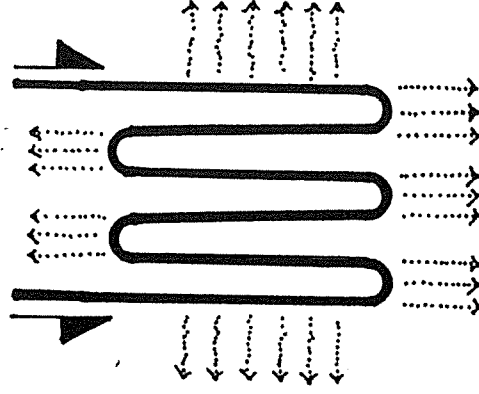
Sistemde her türlü döşeme malzemesi rahatlıkla kullanılabilir. Döşeme yüzeyindeki sıcaklık seviyeleri 25-28 °C civarında olduğundan (Ancak ıslak yüzeylerde 30-34 °C sıcaklıklara izin verilebilir.) Parke yada PVC kaplamalar için kullanılacak yapıştırıcılar açısından dahi hiç bir sakınca yoktur.

Bu örneklerde görüldüğü gibi sistem çeşitliliği mevcuttur. Önemli olan; bu sistemlerin içerisinde, uygulamadan sonra geçen zaman sürecinde ortaya çıkacak olan aksaklıkların en kolay giderilebildiği sistemin seçilmesidir. Türkiye'de uygulamanın 10-15 senelik bir geçmişi olduğu ve yaygınlık kazanmasının çok daha yeni olması nedeniyle, sistemin olumluluğu hakkında konuşmak için henüz çok erkendir.

4.3. MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİ

4.3.1. Boru Isıtıcılar:

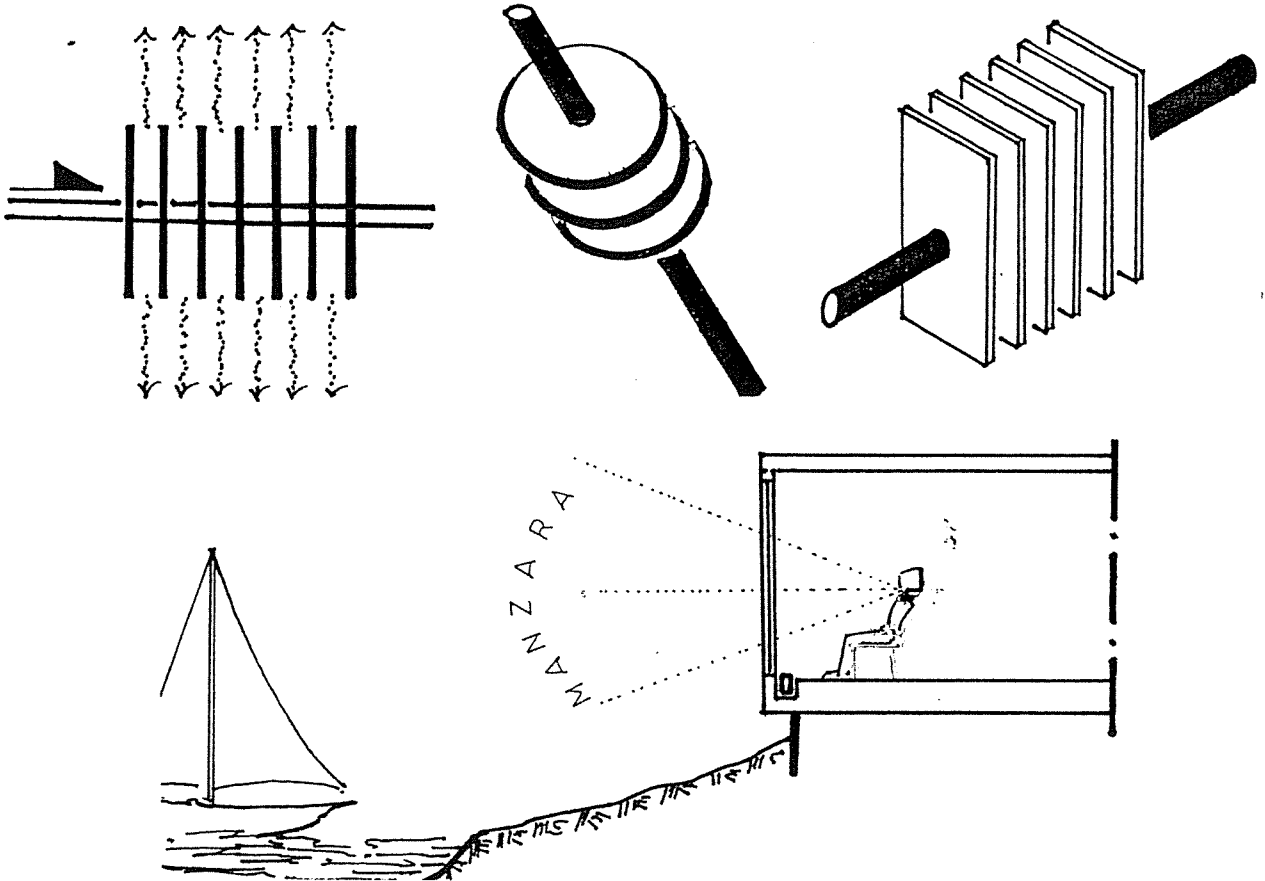
Boru ısıtıcılar çarpmalara, darbeye dayanıklıdır. Az yer tutarlar. Estetik kaygı duyulmayan, atölye, depo, fabrika vb. mekanlarda kullanılırlar. Mekan içinde kullanımı estetik bakımdan sakıncalı gözükmemektedir. Sadece ısıtma fonksiyonuna hizmet verir. Verim bakımından yeterlidir.



Şekil 41. Boru Isıtıcılar

4.3.2. Kanatlı Boru Isıtıcılar:

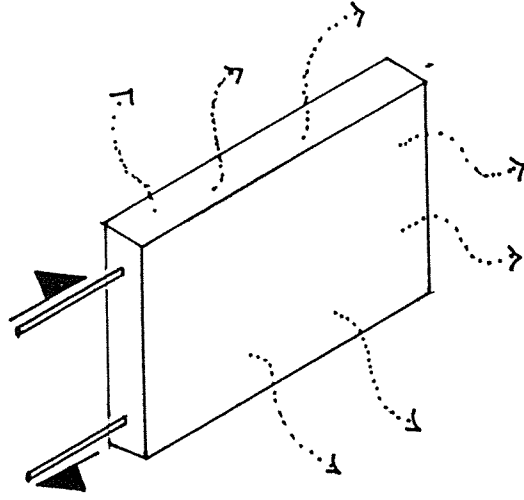
Kanatlı boru ısıtıcılar manzaranın önemli olduğu yerlerde kullanılırlar. Isıtma yüzeyini arttırmak için saç, bakır, alüminyum levhalardan oluşmuşlardır.



Şekil 42,43,44,45 Kanatlı Boru Isıtıcılar

4.3.3. Levha Isıtıcılar

Levha ısıtıcılar işyerlerinde kullanılan basit bir ısıtıcı tipidir. Az yer tutarlar. Saç, bakır, alüminyumdan yapılırlar. İstenilen ölçüde yaptırılır istenilen renge boyatılabilirler.



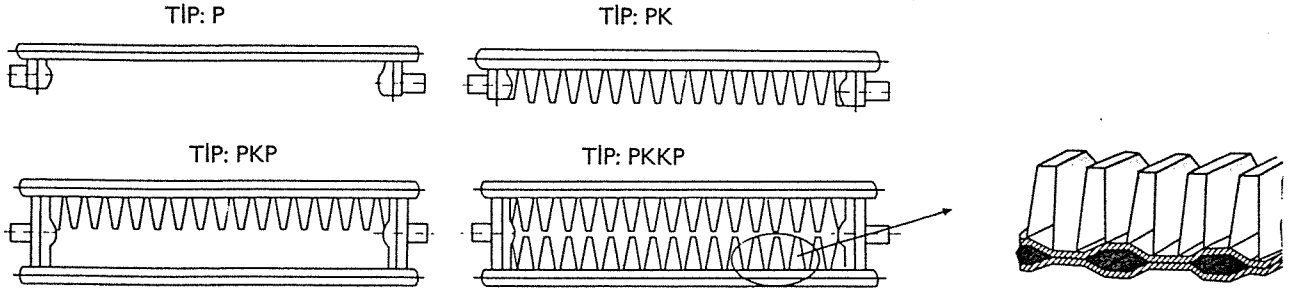
Şekil 46. Levha Isıtıcılar

4.3.4. Panel Isıtıcılar

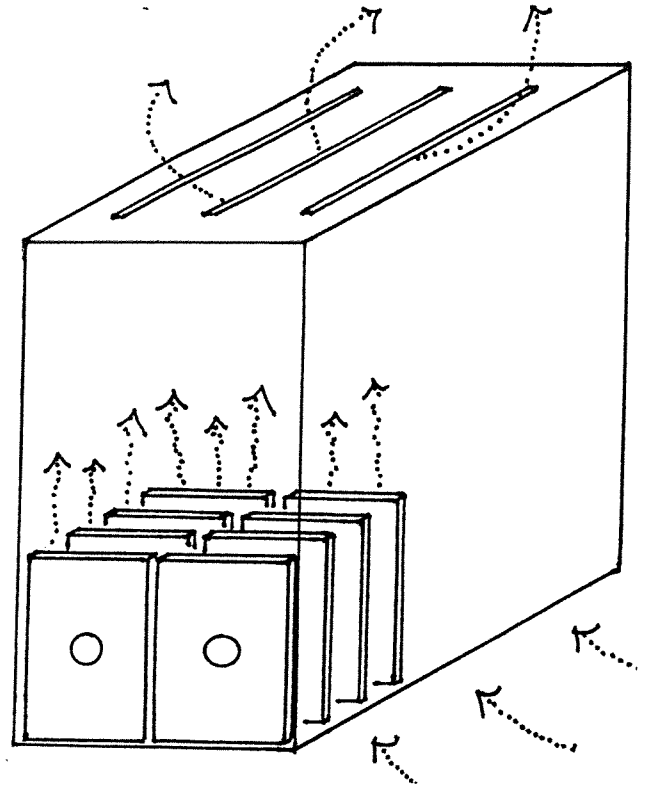
Panel ısıtıcılar 1,25 mm kalınlığında çelik saçtan, preste şekillendirilip kalınlık verilerek elde edilir. Isı veriminin düşmemesi için döşemeden en az 10 cm yüksekliğe ve duvardan da en az 3 cm uzaklığa yerleştirilmelidir. Böylece ısı verimi en randımanlı halini alır. P, PK, PKP ve PKKP olarak adlandırılan dört ayrı tipi vardır. (Şekil 47,48)

4.3.5. Konvektörler

Konvektör metal boru üzerine geçirilmiş bakır, alüminyum kanatlardan meydana gelen ve etrafı bir kılıfla çevrilmiş olan ısıtıcıdır. Sıcak su boru ısıtır. Boruya geçirilmiş olan kanatlar ısınarak havayı ısıtırlar. Konvektörün altındaki başlıktan giren soğuk hava kanatlarda ısınarak üstteki ızgaradan çıkar. (Şekil 49)



FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ					
Anma Yüksekliği (mm.)	Tip	Eksenler Arası Mesafe (mm.)	Radyatör Uzunluğu Min.-Max. Boy (mm.)	Ağırlık (kg/m)	Su Hacmi (lt/m)
400	P	340	360-2760	8,5	2,1
	PK	340	360-2760	11,7	2,1
	PKP	340	360-2760	21,5	4,2
	PKKP	340	360-2760	24,7	4,2
500	P	440	360-2760	10,3	2,55
	PK	440	360-2760	14,7	2,55
	PKP	440	360-2760	26,8	5,1
	PKKP	440	360-2760	31,3	5,1
600	P	540	360-2760	12	3,05
	PK	540	360-2760	17,5	3,05
	PKP	540	360-2760	31,7	6,1
	PKKP	540	360-2760	37,2	6,1



Şekil 47,48. Panel Isıtıcılar , Fiziksel Özellikleri

Şekil 49. Konvektörler

4.3.6. Dilimli Isıtıcılar

Borunun ısıtma yüzeyini arttırmak için kullanılan dilimli ısıtıcılara radyatörler denir. Radyatörler çelik ve döküm dilimli olmak üzere ikiye ayrılırlar. Çelik dilimli radyatörün düz yüzeyli, döküm dilimli radyatörün ise düz yüzeyli ve kolonlu tipi vardır. (Şekil 50)

Çelik dilimli radyatör blok halinde satılır. Ucuzdur, hafiftir, çabuk ısınır, çabuk soğur. Korozyona uğrar ve çabuk bozulur. 5 cm. Enindedir. Çeşitli yüksekliklerde olabilir.

Döküm dilimli radyatör ayrı dilimler halinde satılır. Dilim eklenip, çıkartılabilir. Pahalıdır, ağırdır, geç ısınır, geç soğur. Bağlantı elemanı olarak nipel kullanılır. 6 cm enindedir. Çeşitli yüksekliklerde olabilir.

Radyatörler bağlanırken dikkat edilmesi gereken kurallar vardır. Radyatöre sıcak su üstten, soğuk su alttan bağlanır. Bir radyatör grubuna ≈25 dilimden fazla bağlantı yapılmamalıdır. Eğer zorunluluk varsa soğuk su çıkışı hem alttan hem de radyatör dilimlerinin bittiği yerden olur. Yan yana bağlanacak iki radyatör grubu varsa bu radyatörler ayrı ayrı bağlanır. (Şekil 51) Radyatörlerin mekan içinde pencere önüne yerleştirilmesi doğru çözümdür. (Şekil 52)

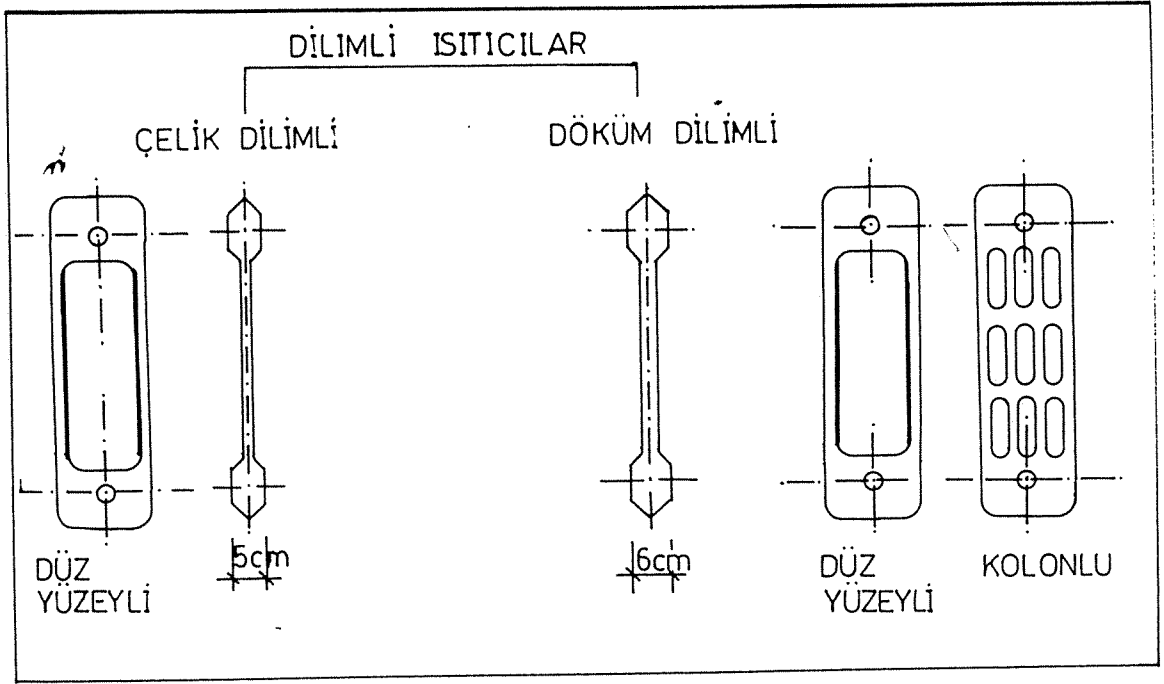
Kalorifer tesisatından boru dağıtımı; alttan dağıtım; üstten dağıtım ve toplamalı; üstten dağıtım ve alttan toplamalı tesisat olmak üzere üç şekilde olur. (Şekil 53 a,b)

Alttan dağıtım tesisat en rahat çalışan sistemdir.

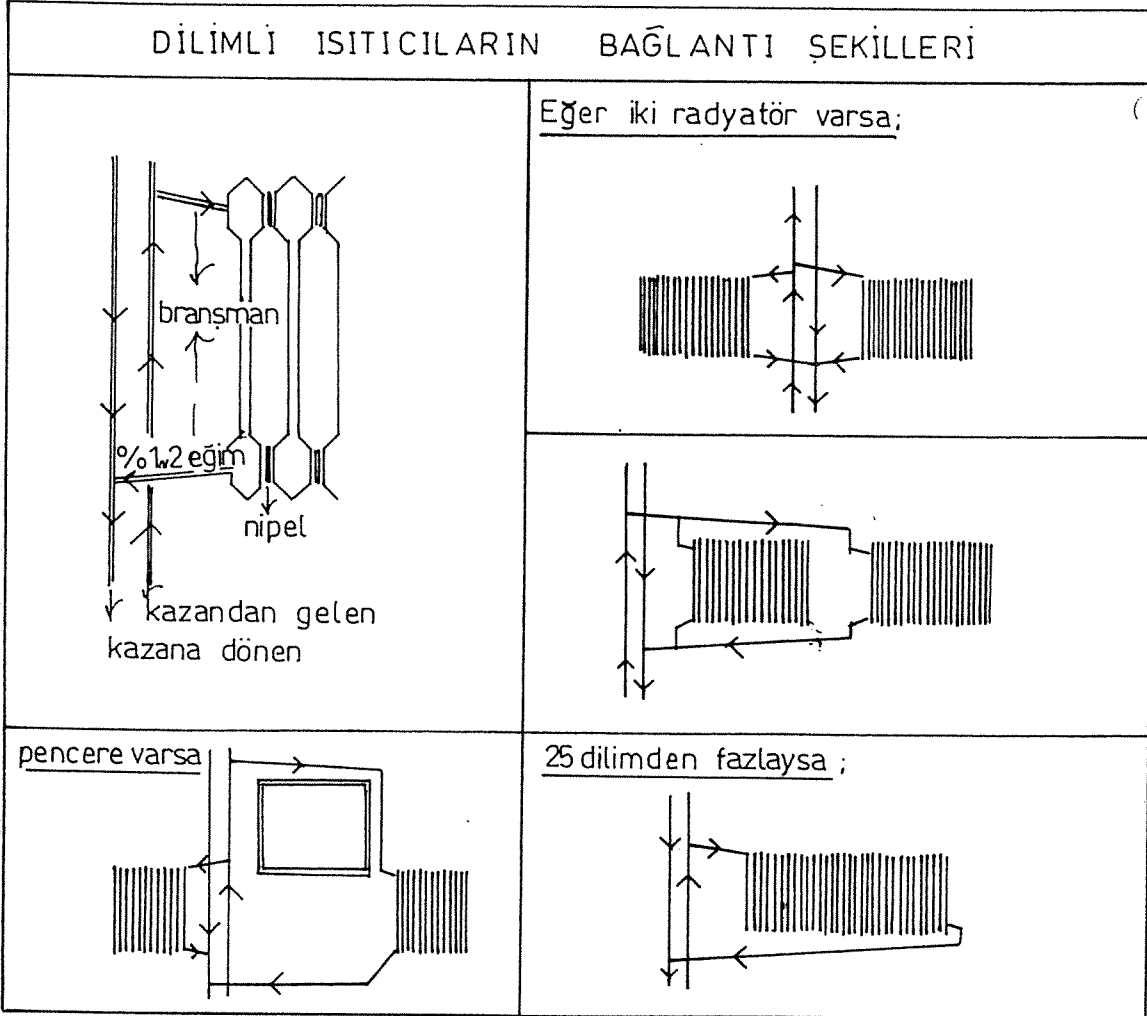
Kuruluş masrafı en ucuz olan sistemdir. Ama borudan kaçan ısı bodrum katı ısıtır. Fakat, bodrum kat mesken veya işyeri olarak kullanılıyorsa tavandan geçen ana borular yükseklik kaybettirir ve çirkin gözüktür.

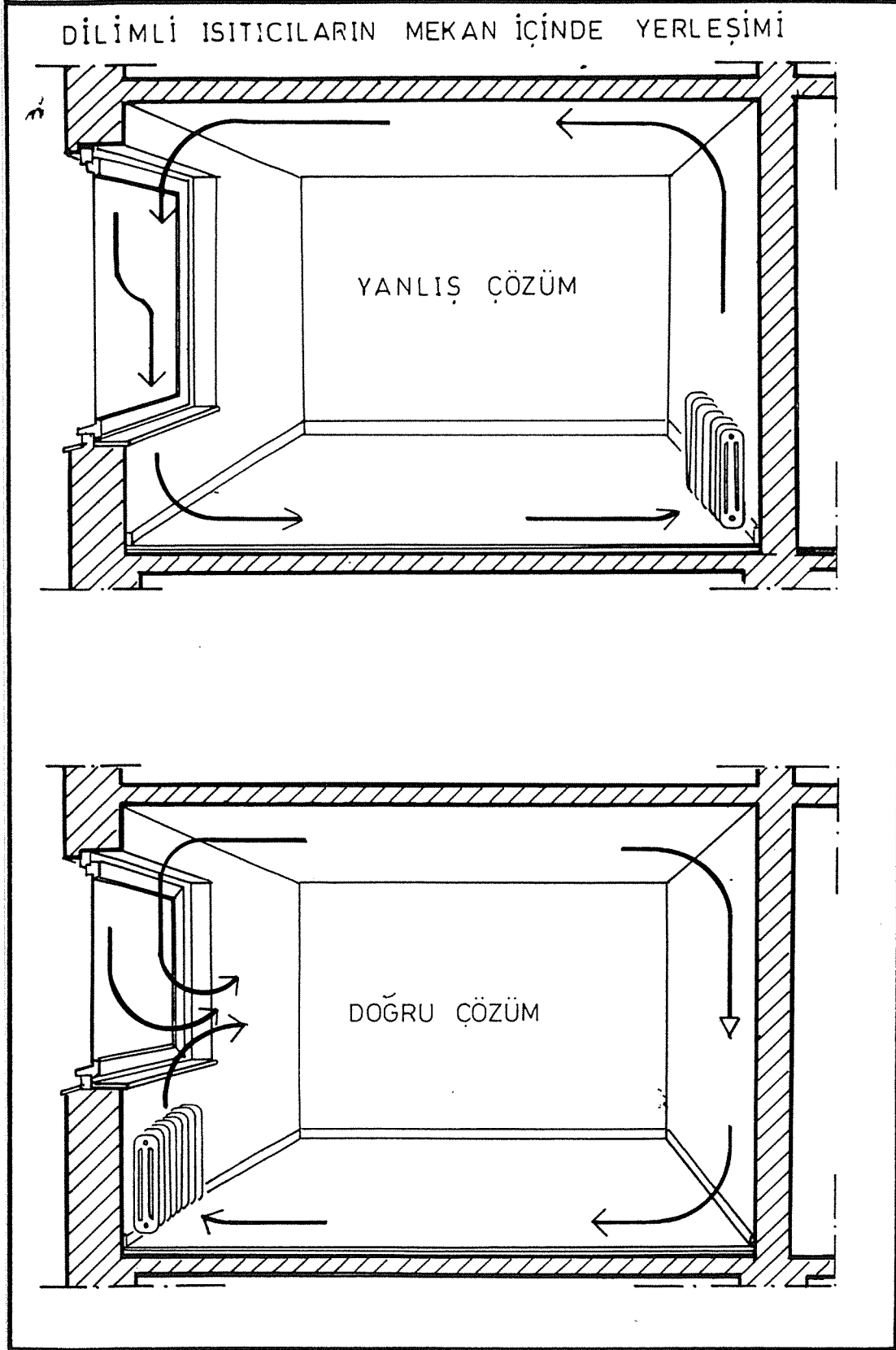
Üstten dağıtım ve toplamalı tesisatta su yukarıdan şemsiye gibi aşağıya dağılır. Bodrum katı olmayan, bodrum katı yapılamayan veya bodrum katı çok kıymetli olan yerlerde kullanılan sistemdir.

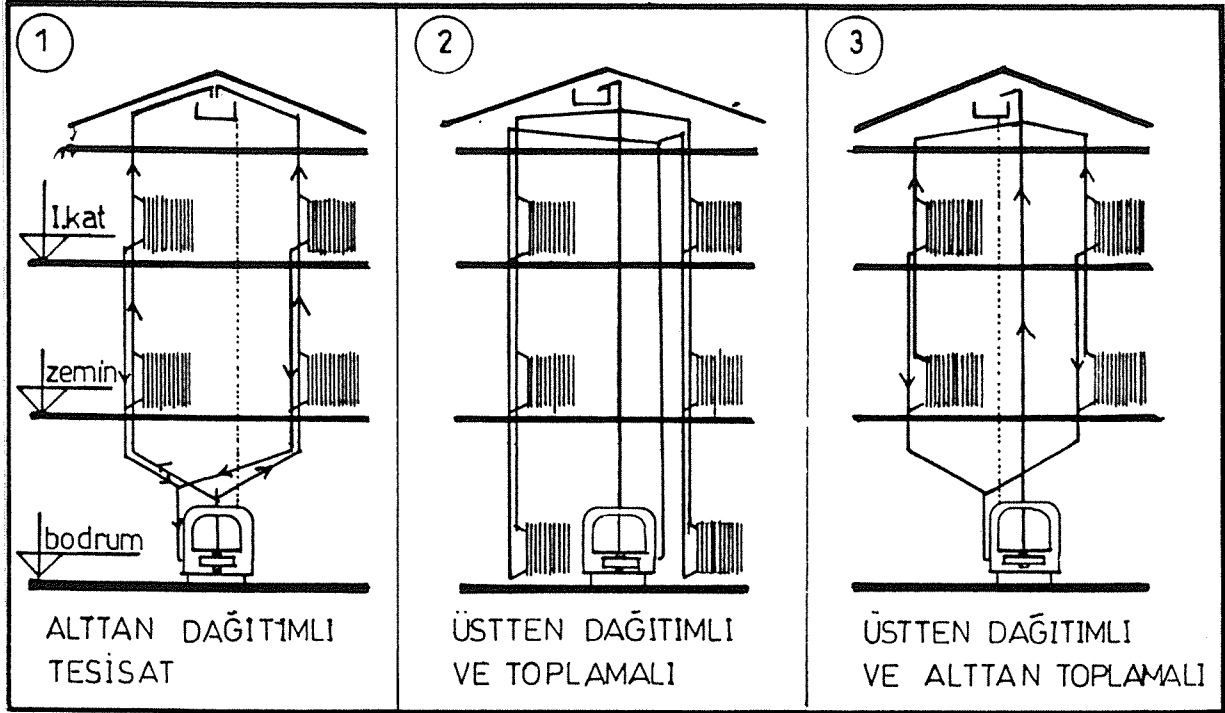
Üstten dağıtım ve alttan toplamalı tesisat iki sistemin karışımıdır. Bodrum katta yalnızca dönüşe ait ana borular gözükür. Bu boruların izolasyonu şart olmadığından fazla kalın gözükmezler.



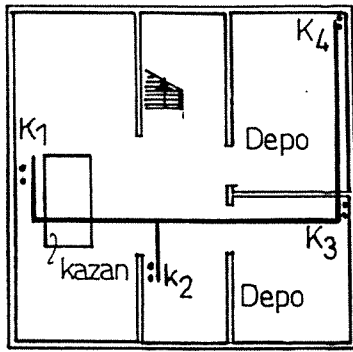
DİLİMLİ ISITICILARIN BAĞLANTI ŞEKİLLERİ



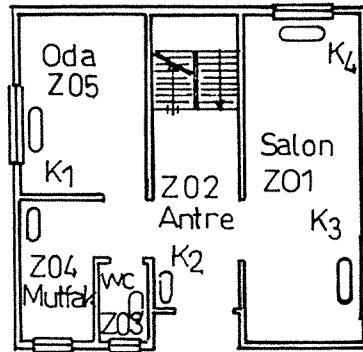




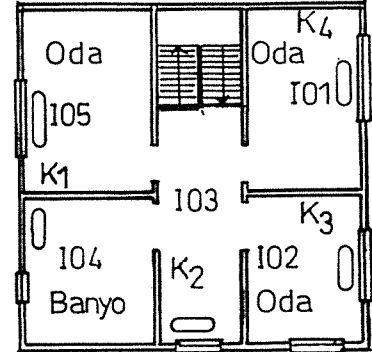
ÖRNEK



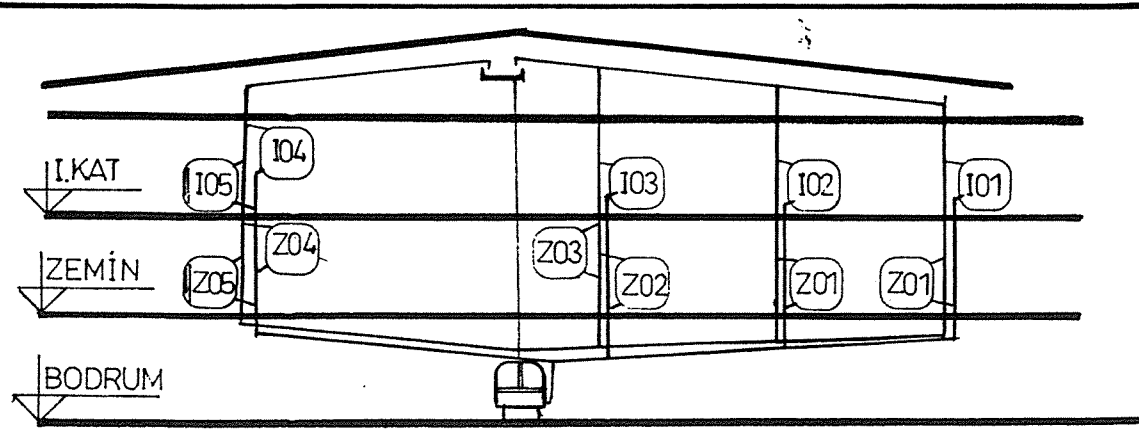
BODRUM KAT



ZEMİN KAT



I. KAT



Şekil 50. Dilimli Isıtıcılar

Şekil 51. Dilimli Isıtıcıların Bağlantı Şekilleri

Şekil 52. Dilimli Isıtıcıların İç Mekana Yerleşimi

Şekil 53 a,b. Tesisat Şemaları

II . BÖLÜM

1. HAVALANDIRMA KAVRAMI VE AMACI

İnsanoğlu var olduğundan beri doğa ortamı ile birlikte var olmuştur ve zamana bağlı olarak gelişimini sürdürmüştür. Bu gelişim ve yaşam süreci arasında insan farklı gereksinmelerle karşı karşıyadır. Çevresi ve ihtiyaçları ile en küçük biriminden bütüne olan gereksinimlerinin getirdiği oluşumu tamamlar.

1.2. İKLİMSEL ETKENLER VE İNSAN FAKTÖRÜ

Yerküre güneş ilişkisi diğer etkenlerle birlikte iklimsel şartları oluşturur. Değişik iklim şartları değişik renklerin meydana getirdiği bir dizi halinde yerküremizin kabuğunun dokusunu hazırlar.

Buzulların mavi beyazı, kutuplarda kahverengimsi yeşile karışır. Bu durum soğuk bölgenin koyu yeşil kemerini teşkil eder. Güneye doğru sıcak bölgenin mevsimlik ağaçları başlar. Daha aşığıllarda ılık orta enlemlerde seyrek yerleşmelerle birlikte renk sarımtırak kırmızı olur. Ekvator çevrelerinde doku, sürekli olarak açık yeşildir. Tepeler, vadiler, düzlükler, göllerin ve akarsuların çizgileri, nehirlerin damarları ile okyanuslarla çevrili kara parçalarının şekilsel karakteri oluşur.

Ayrıca yerküre kabuğunun altında ve üstünde verimli olan yada olmayan topraklar ve madenler iklimi ve insan hayatını verimli yada verimsiz olarak etkilerler. Bu kompleks yapı bir disiplin altındadır. Dünya geoit biçiminin güneşle olan ilişkisinin geceyi-gündüzü, iklimleri ve aktivitelerimizi, yaşantımızı organize eder. Yerkürenin güneşin çevresindeki rotası da (Ekliktik Sistemi) mevsimlerin değişimlerini meydana getirir.

Fiziki boşluğu geniş hava okyanusu ile kaplıdır. Gel-Git olayları iklimsel olayları yeryüzünün her bölgesine taşırlar. Bu olgu iklim, toprak kompozisyonunda önemli bir rol oynar. Buna bağlı olarak bitki, hayvan ve insan karakterlerinde ve oluşumlarında büyük etkileri görülür. İnsanların fiziki yapıları ve iklime adapte olma özellikleri pek çok

hayvana göre farklılık gösterir. Uygun olmayan koşullara karşı insan dışındaki hemen her canlı kendini tabii olarak koruyabilir. Bunu için çeşitli niteliklerle kapsanmışlardır. Bazısı aşırı nem ve sıcaktan korunmak için terleme yolu ile dengesini sağlar. Soğuk iklimde yaşayanlar metabolizma hızlarını düşürebilirler. Örneğin bir yarası vücut ısısını sıcaklığını 32 °C civarında değiştirebilir. Fil hava sirkülasyonu ile kanını soğutabilir. Kuşlar tüy ve kanatlarının hareketi ile vücut sıcaklığını dengelerler. İklimsel zorlamalar artınca yaşantıları için, iklim ve yaşam koşullarının daha elverişli olduğu yerlerde yaşamlarını sürdürürler.

İklim diğer canlılar gibi insanlar üzerinde de psikolojik yönden etkili olur. Öyle ki; ırk karakterlerinin ve kültürel seviyenin meydana gelmesinde rol oynayan üç ana faktörden biridir. İnsanlar beslenmesini temin ettiği bölgelerde belirli fiziki ve psikolojik atmosfer altında yaşar. İklim şartlarının seviyesinin insan fizyolojisine uygun olması, insanlık gelişiminin de mükemmelere doğru gitmesini sağlar. İnsanlar doğal oluşumlarının iklim şartlarına uyumda yetersiz kaldığı durumlarda dış çevreye karşı bazı önlemler alırlar. Bununda yetersiz kaldığı durumlarda insanlar hem iklim şartlarından korunmak hem de barınmak amacı ile kendilerine uygun mekanlarda yaşarlar. Bu da onların ısıtılması soğutulması gibi değişimlerde, iklim şartlarına uyumu sağlar.

1.3. ISITMA VE HAVALANDIRMANIN İNSAN ÜZERİNDE ETKİLERİ

Yirminci asırda başarılan teknolojiye atılımların, yaşantımıza pek çok rahatlıklar getirdiği gerçektir. Fakat bu atılımların gerekli düzeye ulaşamamış olması da, bazı problemleri peşinden getiriyor. Örneğin; modern binalar, sentetik halılarla döşenmiş yerler, maroken koltuklar, taş duvarlar arasında sınıksız kapanan pencereler, elektrikle çalışan büro makineleri. Sıcak yaz günlerinde serinletici, soğuk kış günlerinde ısıtıcı havalandırma sistemleri (air condition, klimalar)

Bizlere rahat çalışma ortamı hazırlayan mükemmel zannettiğimiz havalandırma ve kapalı pencere sisteminin meydana getirdiği sağlık tahminden daha çoktur. Havalandırma borularında yerleşen, bakteri, virüs ve mantarlardan oluşan enfeksiyonlar, değişik yapıda allergenlerden kaynaklanan alerjik olaylar, asbest ve benzeri kanserojen maddelerin etkileri ile artan kanser türleri.²⁴ Ofislerin kapalı salonlarında sigara da içiliyorsa, yukarıda değindiğim enfeksiyon ve diğer olaylardan kaynaklanan yakınmalar daha da artmaktadır. Nitekim, İngiltere'de yapılan araştırmalarda; eski binalara oranla modern ofislerde, yakınmaların yüzde 40-45 oranında fazla görüldüğü, sigara içilen yerlerde bu oranın daha da arttığı saptanmıştır. Bazı ülkeler buna, "Hastalıklı Büro Sendromu" adını veriyorlar. Modern binaların yeni inşa edilip, içinde çalışıldığı ilk yıllarda, çalışanların bir kısmında görülen hasta bina sendromları çalışma ortamının yarattığı stresin sonucu olarak değerlendirilmiş, sonra yapılan araştırmalarla sorunun stresten kaynaklanmadığı anlaşılmıştır.

Nitekim Dünya Sağlık Örgütü de hasta bina sendromunun binlerce işgücü kaybında esas faktör olduğunu vurgulamıştır. Şüphesiz modern binalardaki havalandırma apareylerinin filtre sistemleri, yeni teknolojiye uygun olarak sık sık dezenfekte edilir ve havalandırma borularında kurallara uygun olarak devamlı bakımdan geçirilirse, hasta bina sendromu, enfeksiyonlar, kanserojen ve alerjik etkiler yönünden en az düzeye indirilebilir.

Sağlığımız üzerinde etkili olan negatif ve pozitif iyonlar konusunda neler biliyoruz? Neler yapabiliriz? Havalandırma sistemlerinin enfeksiyonlar, kanserojen ve alerjik etkileri yönünü değil; iyonlar yönünü değerlendirelim.

İyonlar Nedir? İyonlar, havadaki oksijen, azot, karbondioksit gibi gaz molekülleri, rüzgar, yağmur, yüksekte düşen sular (çağlayanlar), deniz, dalga, şimşek, yıldırım, bitki örtüsü ve topraktaki zayıf radyoaktif minerallerden kozmik ışıklardan kaynaklanan elektriksel güçle yüklüdür. İyon

²⁴ Tezmen , Dr . Gündüz

dediğimiz bu moleküller bir elektron kaybederek pozitif (+) yüklü, bir elektron kazanarak negatif (-) yüklü hale dönüşürler. Pozitif ve negatif yük açısından, iyonlar çoğu kez dengededir.

İyonların etkileri; havadaki iyon oranının değişmesi, yani dengenin bozulması, özellikle negatif iyonların azalması, bilim dünyasının da kabul ettiği gibi, araştırmaya alınanlar arasında, değişik oranlarda olmak üzere yeteneklerinin azaldığı, baş ağrısı, baş dönmesi, yorgunluk, sinirlilik gibi şikayetlerin arttığı, astım gibi alerjik yakınmaları olanların krizlerinin sıklaştığı, dolayısıyla verimin düştüğü saptanmıştır. Araştırmalarda havada negatif iyonların hakim olduğu yörelerde insanların daha zinde olduğu da bilinmektedir.

Havada negatif iyonların azaldığı pozitif iyonların arttığı koşullar; televizyonun, floresan lambaların, elektronik araçların çevresi, sentetik materyalden yapılmış halılar, koltuklar, perdeler, klimalar ve havalandırma boruları, sigara ve her türlü dumanlı, tozlu yerleri çölden gelen kuru hava, lodos rüzgarlar vb.

Havada negatif iyonların arttığı insanlara huzurlu ortam oluşturan şartları da şöyle özetleyebiliriz; yüksek, dağlık, ormanlık yerler, otların çiçeklerin bulunduğu yerler. Bunun en belirgin örneği; yağmurdan sonra güneş açınca ağaçlık bir yerde bulunuyorsanız, büyük huzur ve rahatlık hissedersiniz. Sabahları, yapraklar üzerinde şebnem tanelerinin olduğu ağaçlı yerler, dinlendirici etki yapar. Buralarda negatif iyonlar havada artmıştır. Deniz kenarlarında da dalgaların kırılması ile oluşan ortam, negatif iyonları artırıcı rol oynar. Havada oluşan negatif iyonların etkisinin bilinmediği dönemde hekimler, kronik hastalığı olanları, ormanlık, yüksek yerlere, akarsu kenarlarına veya deniz kıyılarına gönderirlerdi. Nitekim, sanatoryum ve prevantoryumlar, yüksek ormanlık veya deniz kenarlarında kurulmuştur.

Bilim adamlarından Dr. Hawkins, İngiltere'de yaptığı bir araştırmada havadaki negatif iyon konsantrasyonunu köy ve kırlarda 1 ml.'de 100 üzerinde, şehirlerde ise 500'ün altında bulunmuştur. Kapalı, kirli havalı, sigara dumanlı ofislerde ise, 1 ml. Havada negatif iyonların 50'ye kadar düştüğünü saptamıştır.

Klimalar ve iyonlar; havalandırma sistemleri, filtre edilmiş ısıtılmış veya soğutulmuş havayı odalara verirken metalik veya topraktan yapılmış havalandırma borulardan geçirir. Bu boruların negatif iyonları tuttuğunu biliyoruz. Odalara verilen temiz havanın negatif iyon konsantrasyonu düşük olunca, muayyen çalışma sürecinden sonra çoğunlukla çalışma saati sonuna yakın, baş ağrıları, baş dönmeleri, halsizlik, yorgunluk gibi yakınmaların arttığı, konsantrasyonun azaldığı görülmektedir. Ortamda negatif iyonların azalması, hormon niteliğinde olan serotoninin vücutta toplanmasına ve beyin damarlarının daralmasına neden olur. Bünyesi migrene yatkın olanlarda migren krizleri görülür.²⁵

Negatif iyonlar antihistamin etkisi yaparak astım, alerjik rinit ve konjoktivit gibi alerjik olayları hafifletir. Solunum sistemine girmeye çalışan tozların dışarı atılışında etkili olan kılların hareketliliğini artırır. Akciğerlerden kana geçen negatif iyonlar, kanın oksijen içeriğini arttırdığı gibi, vücudun savunma sistemini de güçlendirir.

Kişisel yapıyı, çalışma ortamlarını ve tabiat koşullarını değiştiremeyeceğimize göre, klimalardaki havalandırma sistemleri için neler yapabiliriz:

1. Negatif iyon jeneratörleri ile odalardaki negatif iyonları artırmak ve en uygun iyon seviyesini sağlamak.

2. Klimaların havalandırma borularını metal ve toprak yerine camdan yapmak, bunun için geliştirilecek bir proje ile yeni binalar yapılırken havalandırma borularında cam elyafını kullanmak.

Pencereler açılabilirse, dışarıdaki havanın temiz olduğu zaman odaları havalandırmak. İnsan enerjisi ve sağlığı büyük ölçüde çevre etkilerine bağlıdır. İklim şartları bazı günler hayatımızı canlandırır, bazen de çekilmez hale getirebilir. Aşırı sıcak ve soğuk bölgelerde biyolojik zorlamalarla iklime ve koşullara uyum sağlanır. İklim etkilerinin etkileri insana karşı olumlu yada olumsuz olabilir.

Olumsuz etkisi; sıkıntı, ağrı, hastalıklar, ruh bozukluğu, stres, salgın ve ölüm gibi...

Olumlu etkisi; verimli çalışma, üretim, ruhsal ve fiziksel güçte artış, sağlık gibi...

İklimin olumlu ve olumsuz etkileri çeşitli bölgeler için farklıdır. İklim insanı etkileyen diğer çevre etkenlerinden (ışık, ses, bölge, canlıların dağılımı ve türü gibi) birisidir.

Belirtilen bu etkilere insanoğlu belli bir oranda direnç gösterebilir. Etkenlerin insanın doğal direnci sınırını aşması durumunda, gerekli önlemlerin alınması gerekir. Bu etkenlerden en önemlisi iklim faktörüdür. İklimsel etkenleri insanın konfor şartları düzeyini aşmaması için önlemler alınması gereklidir. Alınabilecek en basit tedbir insanların günlük hayatta kullandığı giysilerdir, iklimin getirdiği şartlara göre giyinerek insanlar belli bir önlem almış olurlar fakat bu alınan önlemin yetersiz olduğu aşıkardır. Giysilerin yetersizliğinde, yaşanan çevrenin ya da mekanın iklimsel uygunluğu daha doğrusu iklimsel konforunun sağlanması gerekmektedir.

İklimsel konforun sağlanmasında ana eleman barınak olgusudur. Böylece insanoğlunun çevreye ve iklime uyumunu sağlayan özellikleri kapsamalıdır.

²⁵ Tezmen , Dr Gündüz

İç mekanlarda insan konforunu etkileyen başlıca faktörler;

- a- hava sıcaklığı
- b- hava soğukluğu
- c- hava sirkülasyonu
- d- nem
- e- güneş radyasyonu

olarak görülebilir.

Bu faktörler insan metabolizmasında; terleme, üşüme, ısı iletimi, ısı yayılması ve radyasyon kaybı olarak gözlenebilir. Vücudumuzun ısı dengesi

$$M = +S - E - R + C$$

formülü ile belirlenmiştir.

M= metabolizma yoluyla üretilen ısı miktarı

S= vücutta muhafaza edilen ısı miktarı

E= terleme ve buharlaşma yolu ile atılan ısı miktarı

R= ışınım yolu ile kazanılan veya kaybedilen ısı miktarı

C= ısı nakli ile ısı kaybı veya kazancı

Dengeyi sağlayabilmek için bulunduğu çevreden kazandığı ısıyı vücut, çevre şartları içinde kaybeder.

İnsanın beden ve ruhen kendisini rahat hissetmesini, konfor şartlarının uygunluğu olarak nitelendirebiliriz. İnsanların konfor şartlarının değerleri çok değişik etkenlere bağlıdır.

Sırası ile bu etkenler;

Sıcaklık; konfor sınırlarını etkileyen en önemli faktördür.

Nem; terleme yolu ile ya da terin buharlaşması yolu ile, vücudun ısı kaybının artmasına ve azalmasına sebep olur. Nem oranının fazla olması halinde buharlaşma yavaşlar ve sıkıntılı ortamlar oluşur. Nemin az oluşu da tam tersi bir etki yaratır.

Hava hareketi; havanın sirkülasyon hızı vücut ısısının kaybını etkilediğinden konfor şartını etkileyen bir faktördür.

Yukarıda bahsedilen üç iklim elmanı konfor ortamını yani ısıtma ve havalandırmanın insan için önemini etkileyen direkt unsurlardır. Bu elemanların oluşumu da normalde olduğu gibi değişik konularda da söz konusu edildiği gibi çevre şartları etkendir. İnsanın yaşadığı bölge şartlarına göre kendini konfor içinde hissettiği değerler farklılık gösterir. Fakat bir genelleme yapılması söz konusu ise ortalama konfor değerleri; sıcaklık ortalaması; 16 – 30 derece arası nem ortalaması da; %30 ile %70 arasında değişir. Hava hızı 0.25 met/san ile 1.00 met/san arasındadır.

İklimlendirme sistemlerinin yol açtığı bir sağlık sorunu gökdelen hastalığıdır.

Özellikle sıcak yaz günlerinde çalıştığınız ofise girip, "Burası ne kadar sıcak" diye adeta feryat ederek klimanın düğmesine uzandığınız olmadı mı? Ya da Ankara'ya gitmek üzere bindiğiniz ve çoklarınınca "en güvenilir toplu taşıma aracı" sayılan mavi trende, bütün gece sıcaktan bunalıp, sabahın erken saatlerinde o meşhur Ankara ayazıyla karşılaştığınızda başınıza gelecekleri düşünerek umutsuzca kondüktörü aradığınız olmadı mı? Soruları çoğaltabiliriz elbette: Özel otonuzdaki klima yüzünden hasta oluşunuzu hatırlıyor musunuz? Uçakla seyahat ederken klima yüzünden boynunuz ve

sırtınızın tutulduğu olmadı mı hiç? Eminiz ki, bu sorulardan hiç değilse birine olumlu cevap vereceksiniz.

Klimaların fazlaca gürültü yaptıkları, açığa çıkardıkları kuru hava yüzünden solunum yollarında bazı problemlere sebep oldukları, kontak lens kullananlara kimi sorunlar yaşattıkları, soğuk algınlığı ve nezlenin yayılmasını kolaylaştırdıkları, alerjik reaksiyonlara yol açtıkları biliniyor. Üstelik söylenene göre klimalar, yazın çok serin, kışın da çok sıcak hissi yaratarak, organizmanın doğal dengesini bozuyorlar. Geçtiğimiz günlerde yapılan bir anket, kalabalık işyerlerinde çalışanların büyük bir çoğunluğunun, klima ortamından olumsuz etkilendiğini ortaya koyuyor.

Ancak uzmanlara göre, binalarda kurulan klima düzeni ile bazı hastalıklar arasında doğrudan bir ilişki yok. Kalabalık işyerlerinden birinde görev yapan bir hekimin söylediklerine kulak verelim: "Klima konusunda çok kişisel değerlendirmeler yapılıyor; aslında bütün sorun solunan havadan kaynaklanıyor." Çalışanların işyerleriyle ilgili yakınmalarının başında "air condition" geliyor. Boğaz ve baş ağrılarına, görme bozukluklarına ve alerjik belirtilere gelince... Batılı uzmanlara göre, bunlar "Sick Building Syndrome" yada kısaca SBS adı verilen bir problemden kaynaklanıyor. SBS'in günlük dildeki adı, "gökdelen hastalığı". Araştırmalara göre bu, yeni ve modern komplekslerde çalışan kişilerde görülüyor. Hastalığın belirtileriyse şöyle: Baş ağrısı, gözlerde sulanma, kulaklarda çınlama ve uğultu, baş dönmesi hissi, mide bulantısı.

Tabii bunlardan dolayı sadece klimaları suçlamak zor. Uzmanlara göre, cam, beton ve çelikten oluşan devasa yapılarda klima son derece gerekli. Çünkü bu binalarda camlara güneş vurduğunda, içerde klima olmazsa, içersi cehenneme döner. Hem unutmamak gerekir ki, klimalar, dışarıdan alınan havayı filtre edip düzenli olarak yenilerler. Bu da, birçok açıdan riskleri ortadan kaldırır elbette. Ayrıca hava kirliliğinin doruğa ulaştığı günümüzde, büroların içindeki hava, her durumda dışarıdakinden çok daha temizdir.

Ancak, zaman zaman klima düzeni de cehenneme dönüşebilir. Sözcüleri, 1976'da ABD'deki savaş gazilerinin pek çoğunun ölümüne sebep olan büyük grip salgınına, soğutma sistemindeki suda üreyen bir tür bakteri yol açmıştı. Bu bakteri gerçek bir grip hastalığı yapmasının yanısıra, akciğerleri etkileyen ağır enfeksiyonlara da sebep oluyordu. Bu üzücü olayın ardından Amerikalı yetkililer, "Her türlü klima sistemi belirli aralıklarla denetlenmeli ve süzgeçler yılda iki kere değiştirilmeli" kararına varmışlardı.

İşin doğrusu, klimaların, artık hayatlarımızın vazgeçilmez parçaları haline geldiği yadsınamayacak bir gerçek. Dolayısıyla uyum sağlamaktan başka çare yok gibi görünüyor. Sizlere alçakgönüllü bir önerimiz var: Büro yada kısa da olsa zamanınızı geçireceğiniz banka, sinema, lokanta, tren, uçak ve benzeri yerlerde gerektiğinde kullanmak üzere hafif yün bir hırkayı yanınızdan ayırmayın. Kalın kazaklardan vazgeçin, hafif fakat sizi saracak bir şal yeter de artar bile. Herşeye karşın, burnunuzda akıntı, başınızda ağrı ve gözlerinizde kuruluk mu başladı? Bu durumda klima yanlış ayarlanmış olabilir. Tereddüt etmeden işyeri hekiminizle konuşun. Bu gözleminiz doğruysa gerekli düzenlemeyi yaptıracaktır.²⁶

2. İNSAN VE HAVALANDIRMA

2.1. İNSAN BEDENİNİN TEMİZ HAVA GEREKSİNİMİ VE MEKANDAKİ DİĞER HAVA ETKİLERİ

İnsan, hayati fonksiyonları için hava ile beraber oksijen gazı alır. Solunum sonunda dışarıya karbondioksit gazı ve su buharı verir. Alınan ve verilen gaz miktarları insanın ağırlığına, yaptığı işe ve çevresel verilere bağlı olarak değişiklik gösterir. Oturma durumunda, yetişkin-erkek bir insan ortalama 0,020 m³/saat karbondioksite ve 40 gr/saat su buharına gereksinim duyar. İnsanın ortamdaki aldığı oksijen miktarı ise ortalama 0,018m³/saattir. Örneğin çalışma odasında bulunan hava, %0,1'den fazla karbondioksit içermemelidir. İnsanın spor, dans, alışveriş vb. gibi etkinliklerinde

²⁶ Top sante , 1995

gereksindikleri oksijen miktarının artacağı bilinmelidir. Fiziksel etkinliğin azaldığı ortamlarda gereksinilen oksijen miktarı da azalır. Kapalı, kullanılan mekanlarda mekanın hacmine bağlı olarak doğal ve yapay yollarla hava değişimi sağlanmalıdır. Büyük hava değişimlerinde (pencerenin açık kalması veya yapay havalandırma olması) mekan hacmi düşürülebilir. Yatak odalarında yatak başına (yetişkinler için) 10 m³ civarında havaya gereksinim vardır. Ortamdaki yüksek sıcaklık hava hareketlerini yavaşlatır. Havanın yapısı 70 C° 'dan sonra bozulmaya başlar.²⁷

Yaz aylarında kapalı mekanlardaki havanın soğutulması, fazla nemin atılması ve temiz hava akışı için geliştirilmiş çok çeşitli yapay sistemler vardır. Mekanın güneş ışınımları ile ısınmaması için önlem alınmalıdır. (Uygun yönlenim, yapraklı ağaçlar, geniş teraslar, panjurlar vb. gibi) Yapay havalandırma sistemlerine sahip olmayan ortamlarda, kapı ve özellikle pencere boşlukları önem kazanmaktadır. Bitkiler aldıkları güneş ışığına bağlı olarak, ortamın havasını temizleyici özelliğe sahiptirler; güneş ışığı alamazlarsa ortama karbondioksit bırakırlar.²⁸

2.2. KAPALI MEKANLARDA HAVA KİRLENMESİ VE MEKANDAKİ KOKULARIN İNSAN ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Kapalı ortamlarda insanlar tarafından kullanılan hava, uygun yöntemlerle tazelenmelidir. Vücudun terlemesi sonucu havaya karışan maddeler, solunumla atılan bazı mikroorganizmalar, kullanılan ısıtma sisteminin tipi, yakıtın cinsi, bacanın uygunluğu, çevredeki endüstriyel tesisler ve hava kirliliği de ortamdaki temiz hava gereksinimini etkiler. Büyük hacimli mekanlarda, sürekli yanan ampullerde ortamdaki oksijen miktarını önemli ölçüde azaltmaktadır.

Kullanıcının etkinliklerine uygun sıcaklıktaki havanın temiz ve kokusuz oluşu istenir. Ortamdaki hava kolayca hareket edebilmeli, bol oksijen

²⁷ Bkz. (35), Gür, s.126

²⁸ Bkz. (1), Neufert, s.28

içermelidir.²⁹ Özellikle kış aylarında kapalı ortamlarda çeşitli nedenlerle oluşan kokular, kullanıcıları fiziksel ve psikolojik yönlerden etkilerler. Böylesi durumlarda ortamda doğal veya yapay yollarla hava değişimi sağlanmalıdır. Yaşanılan kapalı ortamlara olumsuz kokuların girmesi önlenmelidir. Çevreye zararlı gazlar ve kötü kokular yayan endüstriyel tesislerin yakınlarında bulunan konutlar, işyerleri... vb. gibi yapay sistemler kullanılarak havalandırılmalıdır. Mekanlarda yetiştirilen bitkiler, çiçekler eğer uygun seçilirse hem hoş bir görünüm sunar, hem de ortama güzel kokular yayarlar. Yapılan araştırmalar, kış bahçelerinde geçirilen zamanın insana mutluluk verdiğini göstermektedir. Mekandaki havanın kirliliği her zaman ölçülememektedir. Ölçüm yapılamayan yerlerde, vücut kokusunun rahatsız edici algılama değeri, havanın kirlenmesinin ilk ölçütü olarak kabul edilir. İnsan burnu, 20-25 sn. Sonra ortam kokusuna alışabilmektedir.

Burun belli bir süre sonunda duyarsız hale gelir. Bu nedenle, ortama girildiği anda yapılan kokusal algılama değerlendirilmelidir.³⁰

Yapı malzemelerinin kendilerine has kokuları vardır. Malzemenin görsel ve dokunsal etkilerinin yanında koklamaya ilişkin özellikleri de dikkatle ele alınmalıdır.

Malzemenin görsel, işitsel, dokunsal ve kokusal özelliklerindeki tutarsızlık "algı yanıltması"na neden olur. Örneğin tarihi ahşap bir binada hissedilmesi beklenen ahşap ve kerpiç kokusu, birtakım küflenmeler ve çürümeler nedeniyle nitelik değiştirebilirler. Böylesi durumlarda insan beklemediği kokulara tepki verir, malzemeye özgü kokuyu arar.³¹

Görsel algılamanın diğer algılamalara olan üstünlüğü açıktır. Mekan analizinde algılarımıza etki eden dört duyu arasında görmenin %70'lik bir üstünlüğü vardır. Örneğin bir çiçeği koklarken, gözlerimizi kapama isteği, algımızı bu yönde yoğunlaştırmanın bir sonucudur. Avludaki çiçeklerin

²⁹ Çağatay, Güler. "Konut Sağlığı ve Yapay Çevre", Konutta Kalite. Mesa Yayınları, Ankara, 1994, s.66

³⁰ Bkz. (19), Gür. s.127

kokusu, kitapçıdaki kağıt kokusu ve bodrumun rutubet kokusu gibi sayısız örnek mekan algılamamızdaki kokuya ait farklılıklardır. Koku duygusu, geçmiş yaşantılarımızda yer etmiş, yer ve zaman dilimlerini belirleme açısından da önemlidir. Çocukluğumuzun geçtiği ahşap evi hala odalarının kendine özgü kokuları ile hatırlarız.³²

2.3. HAVA BASINCI VE RÜZGARIN İNSAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Mekanda yaşayan insanın fizyolojik ve psikolojik sağlığını etkileyen önemli bir faktör de ortamdaki hava basıncı değişiklikleridir. İnsanlar öncelikle yaşadıkları coğrafi bölgenin "atmosfer basıncından" etkilenirler. Yetişkin, sağlıklı bir insan için en uygun hava basıncının, yaklaşık 760 mm cıva basıncı olduğu bilinmektedir. Havadaki ani basınç değişiklikleri hem dış ortamlarda, hem de mekanlarda yaşayan insanları etkiler. Basınç değişiklikleri kısa süreli ise, insanda görülen zorlanmalar belli süreler içinde kaybolur. Uzun süreli basınç değişimleri ise birtakım fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıklara neden olabilir. Hava basıncının etkileri, bünyenin dayanıklılığına bağlı olarak farklılık gösterir. Yüksek rakımlı yerlerde yaşayanlar, dağcılık vb. sporlarla uğraşanlar, pilot ve hostesler basınç değişmelerine bağlı yakınmalara daha sıklıkla maruz kalmaktadır.

Üç bin metre daha yükseklerde yaşayanlarda "yükseklik hastalığı" adı altında bir dizi şikayetler görülebilmektedir. Bunlar arasında öksürük, bulantı, ses kısıklığı ve solunum güçlüğü sayılabilir. Psikolojik nitelikte şikayetler ise; ruhsal canlılık, taşkınlık, durgunluk ve çöküntüdür. İnsanın fizyolojik yapısı, normalin iki-üç katına belli bir sürede çıkan hava basıncına uyum yaparken, basıncın yarıya inmesi ölümcül olabilir. Ani atmosfer basıncı değişiklikleri sinir sistemine zarar vermektedir. Kalp atışları ve solunum hızındaki artış, gerginlik, sıkıntı ve tedirginliği de beraberinde getirir. Yapılan araştırmalar, ani atmosfer basıncı değişmelerinin, vücudun kimyasal yapısını olumsuz

³¹ Bkz. (35), Aydınltı, s.82

³² Bkz. (5), Altan, s.4

olarak değiştirdiğini ortaya koymuştur. Olumsuz etkilenen kimyasal yapı sonucu, insan kendini kaygılı ve tedirgin hissedebilmektedir.

Atmosfer basıncındaki ani değişiklikler birtakım hava akımlarını yani rüzgarları oluştururlar. Yaşanılan coğrafi bölgeler çeşitli yönlerden değişik niteliklerde esen rüzgarların etkisindedir. Rüzgarların insanları etkilemesi ise hava akımlarının atmosferde bulunan iyonların yükünü ve yoğunluğunu değiştirmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca rüzgarlar, sıcaklık ve nemleri farklı hava kitlelerinin birbirlerine karışmasına neden olurlar. Geldikleri yönlere göre, bölgenin ısını ve nem oranını azaltabilir veya arttırabilirler.

Rüzgarların insan üzerindeki etkilerine ilişkin pek çok araştırma yapılmıştır. Ülkemizde genellikle denize yakın bölgelerimizde esen "Iodos" rüzgarının halsizlik, etkinlikte verimsizlik, çöküntü gibi psikolojik kökenli yakınmaları arttırdığı bilinmektedir. Çeşitli coğrafi bölgelerde Iodosun etkilerine benzer etkiler yapan rüzgarlar vardır. Bunlar arasında fön, siroko, mistral, hamsin ve bora sayılabilir. Ruh sağlığını etkileyerek depresyonlara ve saldırgan davranışlara bile neden olduğu kanıtlanan "sıcak-kuru" rüzgarların pozitif yüklü iyonlar taşıdıkları belirlenmiştir. Pozitif yüklü iyonların, yaşamdan alınan haz duygusunu etkileyen "serotonin adlı bir sıvının beyin tarafından üretilmesini olumsuz yönde etkilediği ortaya çıkmıştır. İnsan üzerinde olumsuz etkileri olan rüzgarların fizyolojik hastalıklara neden olduğu bilinmektedir. Bunlar arasında migren, dolaşım ve solunum yolu bozuklukları sayılabilir. Olumsuz rüzgarların etkisinin sürdüğü zamanlarda, iş veriminin düştüğü, trafik kazalarının arttığı, insan ilişkilerinde sürtüşmelerin yaşandığı tespit edilmiştir.

Rüzgarın insan üzerindeki olumsuz etkilerinin yanında pek çok olumlu etkileri de vardır. Özellikle, sıcak-nemli bölgelerde terasların, avluların ve sokakların hakim rüzgara açık olarak tasarlandıklarını görüyoruz. Uygun yönlenme ile ortam serinlerken, havanın nem oranı da düşmektedir.

Anadolu'nun batı kıyılarında esen "imbat", güney kıyılarında esen "meltem", bu tür olumlu etkileri olan hava akımlarındandır.³³

2.4. MEKANDA BULUNAN NEM ORANI VE İNSAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Nem havanın bünyesinde bulunan su buharıdır. Hava moleküler yapısı nedeni ile kendi hacminin en fazla %4'ünde su buharı tutabilir. "Havada %60 civarında nem var" denildiğinde, havanın bünyesinin olabileceği en fazla nem miktarının %60'ı belirtilmektedir. Havadaki maksimum nem miktarına "bağıl nem" denir. Havadaki nem miktarı ısıya bağlı olarak değişiklik gösterir. Havanın ısısı düştükçe, bünyesinde tutabileceği su buharı miktarında azalma görülür. Hava belli sıcaklıkta bünyesinde maksimum su buharı bulunduruyorsa, "buhara doymuş hava" olarak adlandırılır. Buhara doymuş havanın sıcaklığı düşerse, su buharı tutma kapasitesi azalır, buharın bir kısmı yoğunlaşarak su halinde gelir.³⁴

Yapı elemanının yüzeyinde ısı düşmesi ile oluşan buharın su haline dönüşmesine "malzemenin terlemesi" denir. Kondansasyon ise farklı buhar basınçlarından dolayı yapı malzemeleri arasında oluşan buharın su haline dönüşmesidir. Hem terleme, hem de kondansasyon, yapı elemanı içindeki ısı tutucu malzemenin ısı tutuculuk kapasitesini düşürmektedir. Malzeme yüzeyinde oluşan terlemeler malzemenin bünyesine zarar verebilir. Yüzeysel çiçeklenmeler, kaplama malzemelerinin kabarması, metallerde korozyon, ahşapta çürümeler... vb, gibi terleme ve kondansasyona bağlı istenmeyen olaylardır. Terleme ve kondansasyon için alınacak önlemler, genel planlama ve malzemeler arasındaki düzenleme olarak iki başlıkta toplanabilir. Genel planlamada, yapı elemanları arasındaki düzenleme olarak iki başlıkta toplanabilir. Genel planlamada, yapı elemanları arasındaki havalandırma ve ısı tutuculuğu uygun düzeylerde sağlayabilmek için önlemler alınır. Ortam içindeki havanın bağıl nemini düşürmek, terleyen yüzeylerde hava

³³ Bkz. (73) Köknel, s.76-78

³⁴ Bkz. (103), Eriç M., s.62

sirkülasyonu sağlamak, iç nemin azaldığı durumlarda, nemi geri veren tabakalar kullanmak önlemlerden birkaçıdır.³⁵

2.5. ORTAMDAKİ NEMİN İNSANIN BEDENSEL SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Mekan içindeki rahatsız edici nem önlenmelidir. Neme bağlı oluşan hastalıklardan korunmak için ortamlarda en uygun bağıl nem sağlanmalıdır. Nem oranı yüksek ortamlarda kuru gıdalar bile küflenmektedir. Nem, buharlaşma yoluyla vücudun ısı kaybının artmasına veya azalmasına neden olur. Özellikle nemli-sıcak iklimlerde ve ortamlarda yaşamak rahatsızlık vericidir. Terleme ile olan vücut ısı kayıplarında, ortamdaki bağıl nem ve havanın su buharına olan doymuşluğu önemli etkenlerdir. Ortamdaki bağıl nem azalması solunum yollarında bir takım kuruma ve rahatsızlıklara yol açar. Nem oranının yüksek oluşu da sağlık açısından uygun değildir. Aşırı nemli ortamlarda terin buharlaşması azalır ve bedensel ısı düzenleme sistemleri yeterince çalışmaz. İnsan organizmasını etkileyen buhara doyma derecesi ile ortamda bulunan nem oranı farklıdır.

Havanın nemi, hava akımları ve havanın ısıyla yakından ilişkilidir. Yaşanılan bölgenin coğrafi ve iklimsel özelliklerine göre nem durumu değişiklik gösterir. Sıcaklıkla birlikte nemli-sıcak, nemli-soğuk, kuru-soğuk ve kuru-sıcak iklim tiplerine rastlanır.³⁶ Nemli-sıcak bir ortamda havadaki relatif nem %90 civarındadır. Bedensel ve psikolojik yapıda zorlanmalar, gerilimler kaçınılmaz olur. Bitkinlik, halsizlik, yorgunluk ve sıkıntı gibi yakınmalar görülebilir. Nemli-soğuk ortamlarda da relatif nem yüksektir. Soğuk hava ısı kaybını artırır, vücudun direnci azalır. Dikkati toplama güçlüğü, iş veriminde azalma ve solunum yolları hastalıkları nemli-soğuk iklim türlerinde görülün başlıca şikayetlerdir. Sıcak veya soğuk iklimlerde, nem durumu istenilen düzeyde ise (genellikle kuru hava tipi) uygun giyinme ve korunma koşulları

³⁵ a.g.e. s.78-79

³⁶ Bkz. (35), Gür, s.124

yerine getirilirse olumsuzluklar önlenabilir. Isıya ve neme bağlı olarak gelişen rahatsızlıklar ortaya çıkmaz.³⁷

2.6. ORTAMDAKİ NEMİN İNSANIN PSİKOLOJİK SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Yetişkin insanlarda, zorlanma ve yakınmalara yol açmayacak en uygun nem oranı relatif nemin %30-40 arasında sabit kaldığı kuru-sıcak hava tipidir. Nemli hava koşullarında bir takım zorlanma ve gerilimler yaşayanlar, kuru-sıcak iklimlerde şikayetlerinden kurtulmakta, daha sağlıklı olmaktadır. Sıcak-nemli havalar insanın sinir sistemine etki ederek sinirlilik, duygusal alanda dengesizlik, yapılan işe ilginin azalması ve yorgunluk gibi uyumu güçleştiren yakınmalara yol açmaktadır. Nemli-sıcak hava şartlarında ileri aşamalarda birtakım ruhsal hastalıklar görülebilmektedir. Örneğin Afrika'da görülen "amok" hastalığında nemin etkisi vardır. Bilinç bulanıklığı, saldırgan davranışlar ve taşkınlık bu hastalığın seyrinde görülen belirtilerdir. Soğuk-nemli iklim tipinin egemen olduğu kutup bölgelerinde yaşayan Eskimolar arasında da hava koşullarına bağlı olarak gelişen ruhsal zorlanmalar görülmektedir.³⁸

Gün içerisinde yaşanan aşırı ısı değişimleri olan bölgelerde psikolojik kökenli bir hastalık olan "şizofreni"ye daha yüksek oranlarda rastlanmaktadır. Araştırmacılar bunu hava sıcaklığı basıncı ve nemliliğinin vücut kimyasını değiştirmedeki etkisine bağlıyorlar. Aynı araştırmacılar hastalara, ani ısı değişimleri egzersizleri yaptırarak direnç kazanmalarını sağlıyorlar.³⁹

3.1. TABİİ HAVALANDIRMA

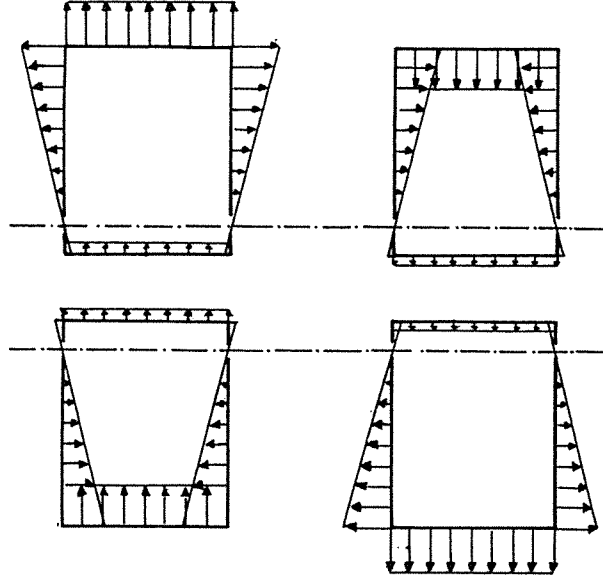
Tabii havalandırmadan anlaşılan, tabii bir şekilde yardımcı elemanlar kullanmadan yapılan havalandırmadır. Bu önce dış ve iç havalandırmadaki ısı farkları ile sağlanır, yani hava akımları ile (Rüzgar,Cereyan vs.)

³⁷ Bkz. (73), Köknel, s.80-81

³⁸ Akman, A. "Yapı Bütünlüğündeki Nem Olgusunun İnsan Sağlığı İli Olan İlişkisi, Yapı Haziran 1991 Sayı 115, s.83

³⁹ Bkz. (86), Chatraell, s.4

mekarlarda ısı farklılıkları elde edilir. Sıcak havanın soğuk havadan daha hafif olmasından dolayı odalarda bir basınç farklılaşması gözlenir, bu da amaçlanan, elde edilmek istenen havalandırmadır. Bu odalardaki basınç farklılaşmalarını Şekil 54' te gözleriz.



Şekil 54. İç Mekanda Basınç Farklılaşmaları

Örnekte gördüğümüz bir oda kesitinin alt kısımdaki ve üst kısımdaki kapı açıklığı, pencere gibi açıklıklarla hava akımı elde edilmektedir.

Daha yüksek ıslalarda sıfır basınç düzleminin yukarısında yüksek basınç, altında ise alçak basınç bulunur. Dış havaya göre alçak iç ıslalarda ise buna karşın sıfır basınç düzleminin yukarısında alçak basınç altında ise yüksek basınç oluşur.

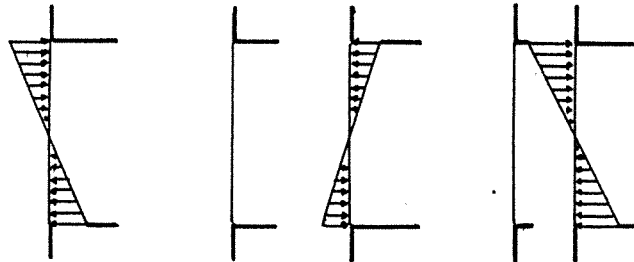
Isı farklılaşmalarının yükseklik derecelerine göre basınç farklılaşmaları da değişir.

Gece vaktinde iç ıslar dış ıslardan yüksektir. Böylece odanın içindeki hava yukarıya doğru merkezleşerek yükselme eğilimi gösterir, dış hava alt kısımdan odaya girer.

Günün başlangıcında ise dış hava ısınmaya başlamıştır. Isı eşitliği söz konusu ise havalandırma olmaz. Dış ısı iç ısı derecesini aşmış ise de , soğuk ve dolayısı ile ağır olan hava alt kısımlardan odadan kaçar. Daha sıcak olan dış hava yukarı kısımlardan odaya girer. Güneşin batışından sonra ise dış ısı tekrar soğumaya başlar. Bunu takip eden gecede ise güneşin doğuşundan önce geçerli olan orantılar geçerlidir.

Bu devir her gün tekrarlanır. Kışın yada soğuk günlerde özellikle havalanan oda ısıtılıyor ise, dış ısı iç havanın ısını aşmaz. Her halde dikkat edilecek nokta havalandırma için harcanan enerji tüm sene boyunca sürekli değişiklik gösterir.

Bu değişimde iç ve dış ısı farklılıklarına bağlıdır. Bu hiç bir zaman şekil 55'deki gibi belirli bir düzen göstermez. İç ve dış ısı farklılaşmalarında sayısız ana saptamalar yapılabilir. (etkili olan basınç farklılaşmaları çok azdır)



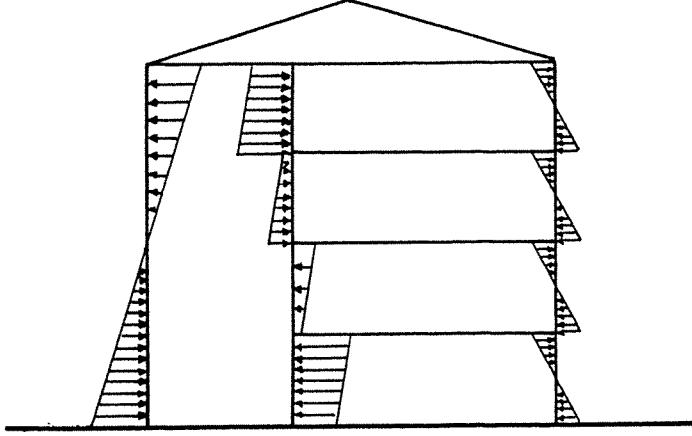
Şekil 55. İç Ve Dış Isının Havalandırmaya Etkisi

30 derecelik bir ısı farklılaşmasında (içeride 20 dışarıda -10) basınç farkı oldukça azdır.

Örneğin 1.50 metre yüksekliğindeki bir pencerede sadece 0.1 milimetre vs.'lik bir basınç farkı saptanabilir. Senelik ortalamada ise de en az basınç farklılıkları ile hesaplanmalıdır.

Yüksek binalardaki tabii havalandırma olayı bazı özel sorunlar getirir. Buna ait bir basınç dağılımını şekil 56-3'de görüyoruz.

İki dış duvarda bildiğimiz şekli ile basınç dağılımı yaratılır. Aynı şekilde merdivene ait olan iç duvarda da şekilde de gördüğümüz gibi merdiven bölümü alt kısımda sadece açık havaya değil, komşu odalara karşı da fazla bir alçak basınca maruzdur. Yukarı kısımlarda ise yüksek basınç hüküm sürer. Rakama vurulunca ortaya çıkan basınç farklılıkları çok azdır. Örneğin beş katlı bir binada verilen ısılarda (şekil 56) basınç farkı yaklaşık 1mm ws. dir. Ancak bu basınç bir binada belirli hava cereyanlarını yaratmaya yeterlidir. Örneğin zemin katta büyük bir mutfak bulunuyor ise, şu hesaba katılmalıdır ki, merdiven boşluğu mutfakın buharını emer ve sınırlayıcı bir şekilde üst katlara doğru bir basınç yaratır.



Şekil 56. Yüksek Bir Binada Basınç Dağılımı

Bu noktada muhakkak ki mutfak için teknik bir havalandırma sistemine gerek duyarız. Bu havayı emen bir sistem olabilir. Bunun görevi sadece mutfakta temiz bir hava sağlamak değildir. Bu sistem ayrıca merdiven boşluğunda hüküm süren basınçtan daha büyük bir alçak basınç sağlamalıdır.

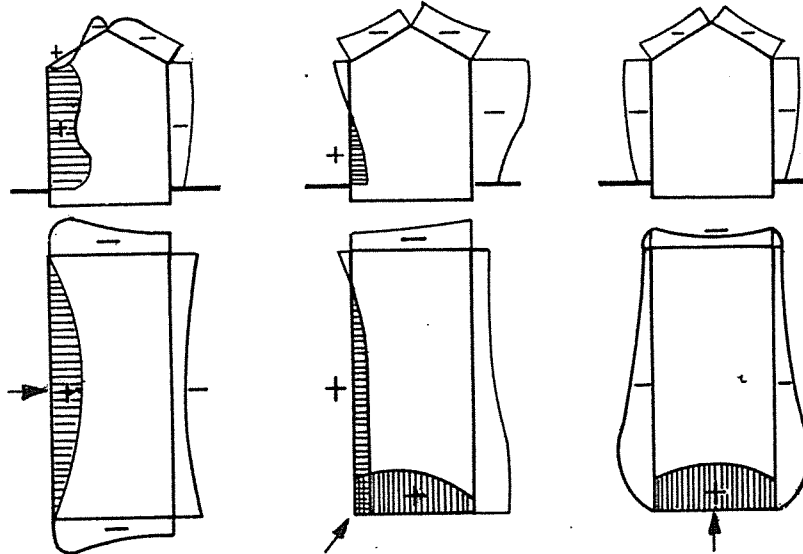
Şekil 56'de varsayılmıştır ki merdiven boşluğu her tarafından kapalıdır. Yani engellenemeyen duvar emicilik özellikleri vardır. Aşağıda giriş kapısı yada yukarıda pencere açıldığı zaman merdiven boşluğunun da basınç dağılımı değişikliğe uğrar.

Buna benzer şekilde tiyatrolarda yüksek sahne boşlukları, depolarda yüksek ve açık aydınlıklar, avlular basınç dağılımında değişmelerin yoğun olduğu yerlerdir. Yüksek konutlarda bu nedenle bir korunma olarak aşağıdan yukarı giden merdiven boşlukları koridorlardan kapılarla ayrılmıştır. Merdiven kovaları hiç bir zaman fazla ısıtılmamalıdır. Sadece ısıları dengelenmelidir; yani klimatize edilmelidirler.

Pencereler ise denk yoğunlukta ise bu ayarlamalardaki zorluklarda o denli az olur.

Odalarda rüzgarın doğal havalandırma üzerindeki etkisi çok düzensiz ve kuralsızdır. Çünkü rüzgar her zaman yön ve şiddet değişimi gösterir. Ancak rüzgar bünyesindeki enerji ile doğal havalandırmanın yolunu belirler.

Şekil 57'de rüzgar akımının bir alan etrafındaki etkisini görüyoruz. Buna göre binanın rüzgara dönmüş olan tarafında yüksek basınç oluşur. Rüzgara ters tarafında ise alçak basınç alanları kalır. Buranın tepe noktasında rüzgarın yönünden bağımsız olarak alçak basınç olduğunu düşünürüz. Böylece binanın içerisinde bir basınç alanı oluşmaktadır ki bu akım kademelenerek olur. Kademelenmenin sayısı aradaki iç duvarlara bağlıdır.



Şekil 57. İç Mekanda Rüzgarın Etkisi

Kademelerin yüksekliğinde ise ara duvarların, kapıların geçirgenlikleri rol oynar. Ancak bunlar blok halinde değil de tek başına duran evler için geçerlidir.

Dar cephelerle inşa edilmiş olan binalarda veya bitişik nizam, kapalı cephesi bol olan evlerde tabii ki hava basıncının çok farklı dağılımları göze çarpar. Zemin kat planlamasında etkili olabilecek hakim rüzgar yönleri dikkate alınmalıdır. Dış ve ara duvarlarda yoğunluklar ne denli az ise, verilen basınç farklılaşmasına göre binanın içinden akan hava miktarında o denli çok olur. Binanın tek başına bulunduğu durumlarda binanın içindeki hava dolaşımı rüzgar son bir durumda ki hava dolaşımının çok fazlasıdır.

Rüzgarın hızı ise binanın bulunduğu bölgeye ve farklı mevsimlere göre değişir. Rüzgarın yıllık hız ortalaması için , örneğin; Almanya'da 2-7 m/s geçerlidir. Yüksek değerler ancak kıyı kesimler için geçerlidir. görülen tabloda rüzgâr hızlarına aittir.

Genel olarak bir odanın kendi tabii havalandırması için şunlar geçerlidir. Rüzgarsız durumlarda bir binanın içerisindeki basınç dağılımı sadece ısı farklılıklarına bağlıdır. Havanın hareket kuvveti oldukça sınırlıdır. Görece olarak daha az kullanılan hacimlerde bu kendiliğinden gelişen tabii havalandırma yada bir kerelik pencere vasıtası ile yapılan havalandırma yeterli olur. Ancak dış ısı yükseldikçe, kendiliğinden oluşan bu tabii havalandırma azalır. Sıcak mevsimlerde ise pencereleri açarak hava değiştirme olanağımız olur. Rüzgar katkısı ile binanın içinde dolaşan hava miktarı çoğalır. Çünkü artık duvarların geçirgenlikleri de dolaşıma katılabilir. İşte bu geçirgenlik kış mevsimlerinde olumsuzluklar yaratır. Çünkü rüzgara dönük mekanların yeterince ısıtılması çok güçleşir. Rüzgara ters olan mekanlar ise lüzumundan fazla ısıtılabilirler. Burada şöyle bir nokta ile karşılaşıyoruz; Tertiplenmiş bir ısıtma sistemi, merkezi düşük dış ısılarda, don zamanlarında yada rüzgarsız zamanlarda yeterli oluyor fakat şiddetli rüzgar etkisine karşı, dış ısı çok düşük olmasa bile fazla koruyucu olamaz.

Burada problem bu ısıtma sisteminin iyi çözümlenmemiş olması değildir. Problem yapının inşası sırasında havalandırmaya karşı gereken önlemlerin dikkate alınmamış olmasıdır. (Örneğin, pencerelerdeki önlemler yeterli olmamış olabilir, pencerelerin yoğunluğu azdır.)

Doğal havalandırmanın şekilleri şunlardır; fuga ile havalandırma, pencere ile havalandırma, şaft ile havalandırma.

Fuga İle Havalandırma

Mekanın içerisine, hava pencerelerin engellenemeyen aralıklarından , kapılardan ve bir miktarda duvarların geçirgenlikleri vasıtası ile girer. Böylelikle iç mekanda basınç farklılıkları olur .Bunun etkisi ise söz konusu aralıkların çokluğuna ve pencere yüzeylerinin miktarına bağlıdır. Çeşitli deneyler ile saptanmış olan değerler birbirinden çok farklı büyüklükler göstermektedir. Normal koşullar altında bir oturma odasında kış mevsiminde saate ½-1 katlık bir hava değişimi gözlenebilir.

Alışıl gelmiş pencere konstrüksiyonlarında soğuk hava kış günlerinde alt taraflardaki aralıklardan içeri girer ve yukarılardaki aralıklardan sıcak hava kaçar. Rüzgar etkisi hava değişiminde hızlandırıcı bir rol oynar. Kuvvetli bir rüzgar etkisinde ve çok sıkı önlem alınmamış bir pencerede saatteki hava değişimi normalin çok üstündedir ve böylelikle odanın içi de kuvvetli ölçüde soğumuş olur.

Rüzgar etkisi ile odanın içine giren hava miktarı pencere şekillerine göre değişiklikler gösterir.

Eğer yapının mekanlarında bu şekilde alınacak önlemler yeterli olabilmekte ise aralıkların azaltılması, düzenlenmesi gibi önlemlerin etkisi azalır, hatta bazen hiç olmaz.

Yukarıda belirtilen nedenlerle binalarda pencere ve kapı konstrüksiyonlarına çok önem verilmelidir. Normal bir aralık havalandırması odayı istenmeyen bir şekilde soğutmaz ayrıca ilave olarak gereğinde

havalandırma amacı ile pencerede kullanılabilir. Ancak 'fuga havalandırması' denildiğinde anladığımız sadece pencerelerin çerçevelerinden ve hareketli kanatların aralarından olan hava dolaşımıdır. Ancak yeterince itinalı olamayan uygulamalarda da pencerelerin istenmeyen kısımlarından hava girişi-çıkışı meydana gelmektedir.

Pencere Havalandırması

Odalarda gerçekleştirilmesi en kolay olan havalandırma şekli pencere ve kapıların açılıp kapatılması ile yapılan havalandırma türüdür. Kış günlerinde dışarıdaki hava içeridekinden daha soğuksa, rüzgarında olmadığı durumlarda dış hava içeriye pencere ve kapıların alt kısımlarından girer, üst kısımlarındansa dışarı çıkar.

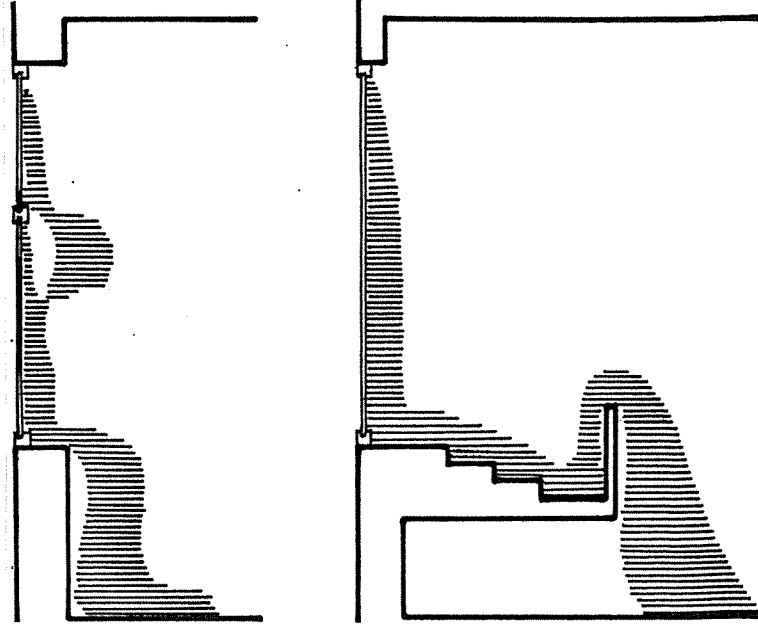
Pencerelerin alt kısımlarında radyatörlerin bulunmasına rağmen bu durum genellikle dezavantaj yaratır. İşte bu yüzden pencere havalandırması kış mevsiminde sadece çok kısa zaman aralıkları için düşünülmelidir. Yaz mevsiminde ise pencere havalandırmasının önemi bölgenin rüzgar etkisine bağlıdır. Ayrıca dışarıdaki güneş ışımalarının etkisine göre de şekillenir.

Buda binanın cephelerinde farklı yönlerden bağımlı olarak değişiklikler gösterir. Kuvvetli bir hava değişimi pencerelerin kısa bir süre açılması ile ancak, pencerenin oldukça yüksekte bulunması halinde sağlanabilir. (yaklaşık tavan yüksekliği)

Küçük kanatların açılmaz yada eksenli pencereler genellikle yetersiz kalırlar. Isı farklılıklarının sağladığı havalandırma, rüzgar etkisi ile değişiklik gösterir.

Pencere boşluklarından rüzgarın etkisi ile bir odaya giren temiz hava odanın içerisinde yaratılan basınç değerleri ile ilgilidir. Mekanların 'Lee' (rüzgar alan) tarafında bulunan odalar bu hallerde dışarıdan temiz hava alamazlar. Eğer bir odanın iki dış duvarında kapı ya da pencere boşlukları yok ise, o zaman dışarıdan alınacak temiz havanın komşu odaların 'Lee'

taraflarından geçerek oda içerisine gelmesi gerekir. Şekil 57'de görülen konut düzenlemelerinde bu olanak konutları ayıran duvarlar yüzünden kısmen yada tamamen engellenmektedir. Bu nedenle bu tip çözümler sağlığa fazla uygun olmama özellikleri nedeni ile kullanılmamalıdır.



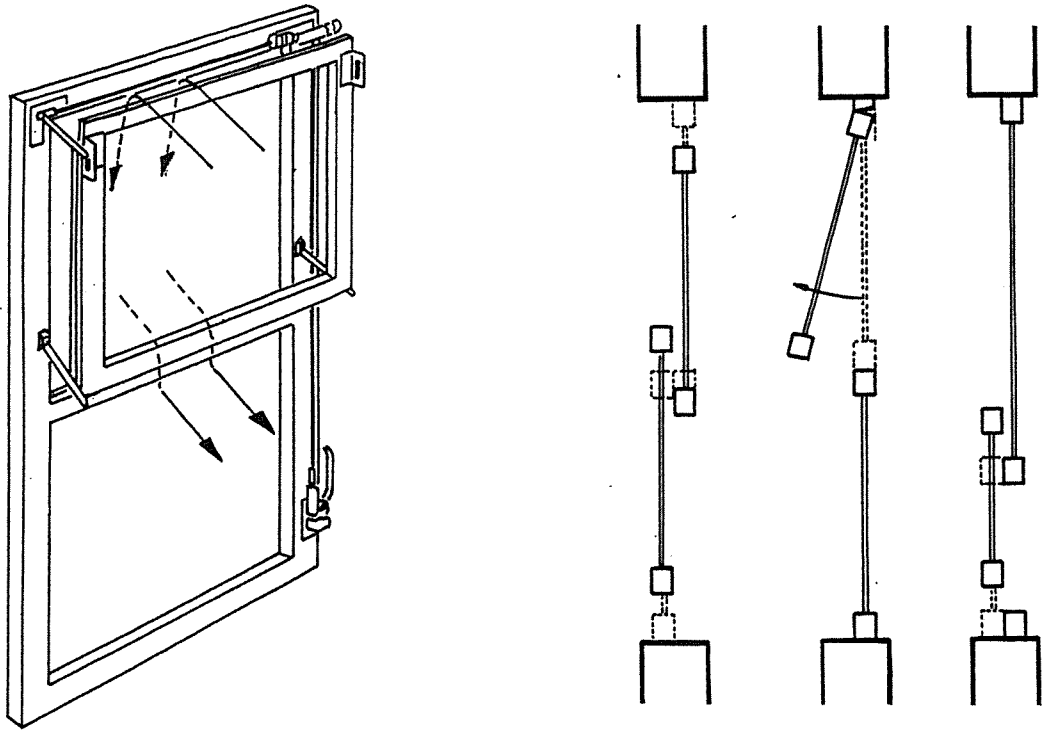
Şekil 57. Soğuk Hava Akımı Şeması, Engellenemeyen Soğuk Hava Akımı

Yoğun ve kalabalık planlamaların bulunduğu bloklarda binaların aralarındaki sokak ve avlularda genellikle bir ısı farklılaşması oluşur ki bu farklılaşma binaların havalandırılmasında olumlu bir rol oynar. Ayrıca bu gün şehirlerdeki yapılanmada eğilim açık binalar yönündedir.

Bir odada pencerelerden dışarı kaçan hava yerini diğer odalardan gelen havaya bırakan hava miktarıdır. Deneyler göstermiştir ki, rüzgarın etkisi ile pencerelerin bazı bölümlerinde hava geri akımları oluşmaktadır. Yani havalandırma miktarı oldukça azdır. Binaların planlamalarında bu yüzden dikkat edilecek bir noktada hakim rüzgar yönü olmalıdır. Bir sonuç olarak diyebiliriz ki en çok havalandırma ihtiyacında olan mekanlar (mutfak, banyo, wc gibi) genellikle az rüzgar etkisine maruz taraflarda, rüzgar şiddetinin az olduğu tarafta yer almalıdır.

Genellikle tüm mevsimlerde hava girişten doğru orta mekânlardan geçerek dışarı kaçar. Havanın şiddetli kirlenme halleri (toz,duman, buhar, yemek kokuları, wc) kısa süreli pencere havalandırmaları ile giderilebilir ve bu esnada odanın ısısında önemli bir düşüklük olmaz ancak uzun süreli havalandırmalar odaların duvar, döşeme gibi elemanlarının soğumasına neden olur. Boşlukları ayarlanabilen pencere konstrüksiyonlarında, yatay eksenli, yatay sürme vs.

Havalandırma tekniğinin gerekliliklerini tam olarak karşılayamaya bilir. Çünkü bu tip pencerelerin farklı kısımlarında 2-3 misli fark gösteren hava değişimleri izlenebilir. Zaten son derece dış etkilerden bağımsız bir havalandırma gerçekleştirilemez. Çünkü kış günlerinde havanın ısıtılması radyatör yüzeylerinin etkisiyle düzensizliklere uğrar.

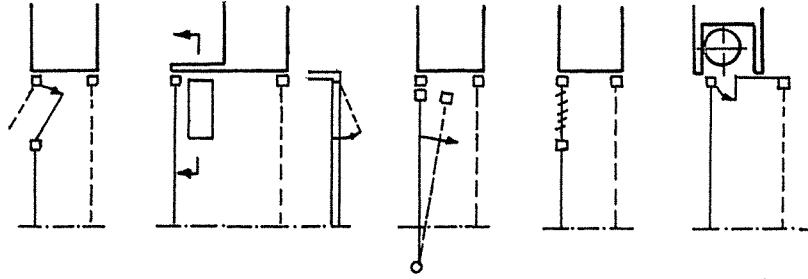


Şekil 59. Pencere Uygulamalarında Havalandırma Konstrüksiyonları

Eksenli pencere kullanımlarında odanın içindeki hava kışın pencereden girer, ancak aynı esnada da pencere ve kapıların ara boşluklarından ısı kaçar. Böylelikle odada bir alçak basınç alanı oluşur, yani bu tip bir

havalandırma daha doğrusu pencere sistemi özellikle wc.ler, banyolar, küçük mutfaklar için tavsiye edilir.

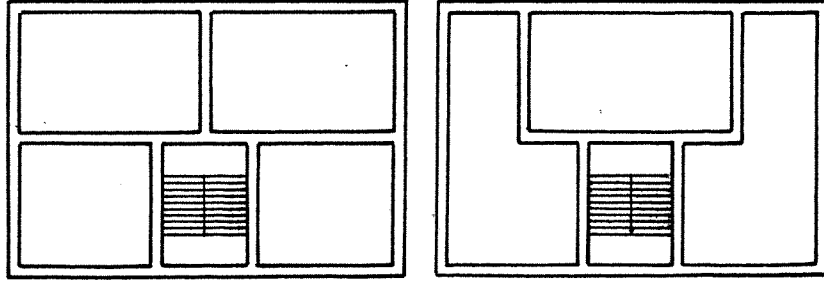
Mutfaklarda kullanılan kanatlı pencerelerde pencerenin alt kısmı tezgahdan yaklaşık 30 cm yükseltilir ki bir raf gibi de kullanılabilsin, düşey sürme pencerelerde olumlu bir havalandırma elde edilir. Çünkü bu tip pencerelerde rüzgârın o anki durumuna veya havalandırma ihtiyacına göre pencerenin alt veya üst kısmında istenilen boşluğu yaratma olanağı vardır (şekil 59). Burada pencere konstrüksiyonunda istenmeyen boşlukların kalmaması önemlidir. Tepe pencereleri aynı şekilde çalışır.



Şekil 60. Tepe Pencere Havalandırması

Bu arada alçak bir pencere boşluğu aynı büyüklükteki dar ve yüksek pencerelerden veya farklı yükseklikteki iki açıklıktan daha az etkilidir. Şekil 59 da kapalı bir çiçek penceresinin havalandırmasını görüyoruz aynı şey odaya doğru açılan çiçek pencereleri içinde geçerlidir. Eğer ki odada çiçeklerin hava değiştirmesine yetecek kadar havalandırma olanağı yok ise havalandırmanın bulunduğu mekana bir konfor sağlanması gerekir, kapalı çiçek pencerelerinde bu olanak oda tarafından her hangi bir kanat açılmadan sağlanmalıdır.

Pencerelerde termik hava hareketlenmeleri havanın iç sirkülasyonundan veya iç odalarla dışının arasında bir hava değişiminden bağımlı olabilir. Buna ait bir örneği 1. ve 2. şekilde görüyoruz.



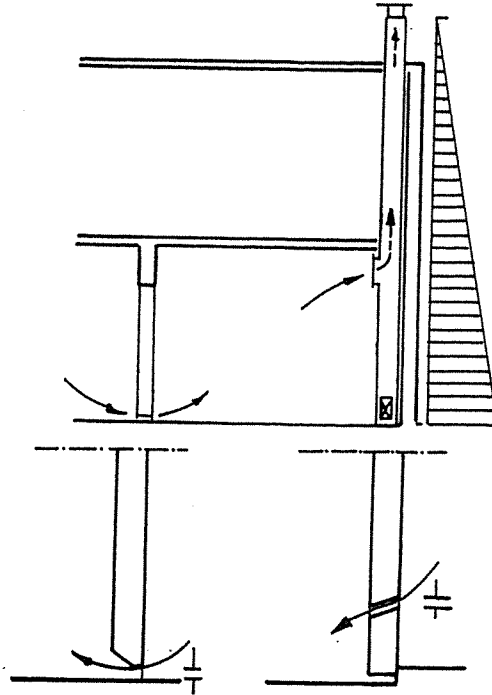
Şekil 61. Yetersiz Havalandırma Şeması

Havanın bu tip hareketleri şunu düşündürür ki odanın içinde bir hava değişimi olmuştur. İçerideki soğuk hava daha soğuk olan cam yüzeyinde ısı kaybeder, havanın soğumasına neden olur. İşte bu sirkülasyon bu yüzden camlı büyük pencerelerin bulunduğu yerlerde geniş çata bir hava değişimine neden olabilir.

Şaft Havalandırması

Doğal şekilde bir baca yardımı ile bir mekanda baca içinde dış ve iç ısı farklılıkları dolayısı ile bir akım oluşur. Bunun etkisi aynı bir hava gibidir. Boşluk ne kadar büyükse ve ısı farklılığı ne kadar çok ise hava o kadar iyi çekilir. Hava değişimini kolaylaştırmak için odanın içindedeki bir hava boşluğu gerekmektedir. Bu tip havalandırmada tarafsız bölge tavana doğru bir akım gösterir, böylelikle odanın içinde bir alçak basınç oluşur. 8 metre yüksekliğindeki bir havalandırma shaftının (boşluğunun) kuvveti 1.5 metre yüksekliğindeki pencere ile sağlanacak bir fuga havalandırmasının gücünden yaklaşık 10 kat fazladır. Dikkat edildiğinde pencere ve fugalarla sağlanmış bir havalandırma ile boşluklarla sağlanmış bir havalandırma arasında ısı olarak ve hava akım şiddeti olarak önemli fark vardır. Yaz aylarında yani dış ısının iç ısıdan daha yüksek olduğu zamanlarda farklı bir akım oluşur. Ancak buda havalandırma açısından olumludur. Sadece iç ve dış ısıların aynı olmaları halinde shaft havalandırması hareketsiz kalır. Aynen pencerelerde rüzgarın hiç esmediği zamanlar gibi. Rüzgar shaft havalandırmasında da olumlu bir etkidir. Çünkü mahyada her rüzgar yönüne bir akım sağlanır. Shaft havalandırmasının eski örneklerinde elektrikli radyatörler, gazlı ısıtıcılar

gibi bazı ısıtma elemanlarına rastlıyoruz. Bunun sebebi yaz mevsiminde şaft havalandırmasının yukarıya çekim etkisini arttırmaktır. Bir vantilatörle sağlanacak mekanik bir havalandırma daha iyi, daha etkili ve ucuz olabilir. Şaft havalandırmasında etkiyi attırmanın başka bir şeklide boşluğun tepesinde yer alacak emici bazı donanımlardır. Böylelikle rüzgar etkisi ile bir alçak basınç yaratılabilir ki buda şaftın yukarıya çekim gücünü artırır. Ancak rüzgârın hiç olmadığı hallerde bu ilavelerin etkisi olmaz. Boşluktan yukarı çekilen hava odanın havasından daha yüksekse örneğin; sobanın, ocağın üzerinde olması halinde şaftın çekim gücü oldukça etkilidir. Bu noktada emici nitelikte ocak, fırın, buhar bacaları özellikle tavsiye edilirler. Çünkü bunlar yükselen havayı ve nemli havayı toplayıp şafta doğru yöneltirler. Ancak bu tip bacalar görmeyi, ışığı engellemeleri, buhar biriktirmeleri, ısıyı yansıtma gibi dezavantajları nedeni ile çok kullanılmazlar, bunların yerine hava emiciler seçilir.

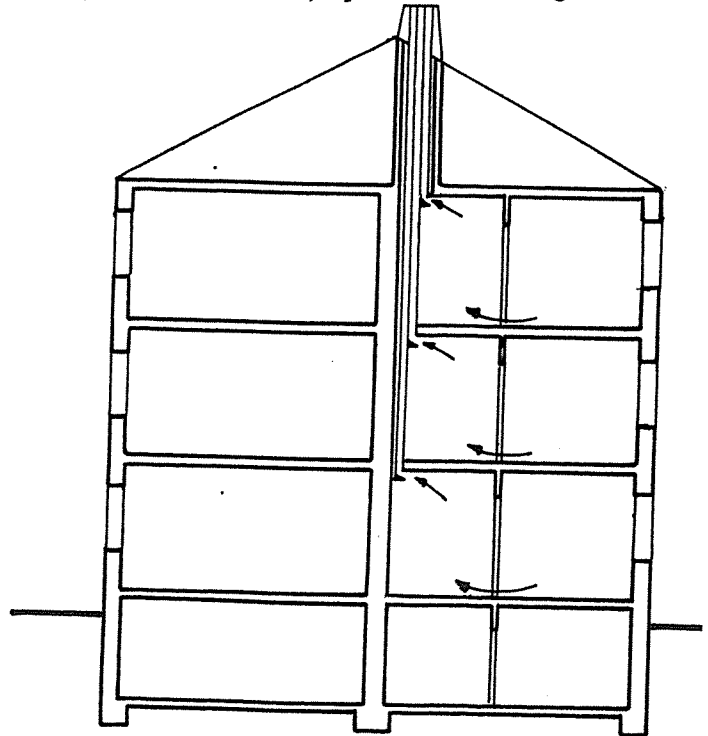


Şekil 62. Şaft Havalandırması Şemaları

Şekil 62'de teorik olarak farklı büyüklüklerdeki şaftlarda hangi hava hızlarının olabileceğini görüyoruz. Şaftta kullanılacak hava miktarı yeterince büyük boşluklardan alınmalıdır. Buda ya şaftı çevreleyen mekanlardan yada dışarıdan olur. Komşu hacimlerden (antre, merdiven boşluğu, vs.) hava

almanın da avantajı vardır. Kış mevsiminde ev sakinleri açısından soğuk havanın geçişi engellenmiştir. Dışarıdan alınma halinde ise bunun tam tersi söz konusudur. Buna dikkat edilirse, komşu hacimleri kendisi bir alçak basınç bölgesi değildir. Eğer öyle olsa idi, zaten şaft havalandırması çok aza indirgenmiş veya etkisiz olurdu. Örneğin; ısıtılmış bir merdiven boşluğundan alınan hava (ancak şafttaki bu ısı, merdiven boşluğundakinden yüksek ise, arzulanan hava değişimi oluşur).

Penceresiz banyolar, wc'ler gibi az kişi tarafından kullanılan (max 6 kişi) mekanlarda şaft havalandırmasında DIN 18017 normları geçerlidir. (penceresi olmayan banyo, wc gibi mekanlar şaftlar, kanallar yolu ile motor gücü kullanılmadan havalandırılmaları), Motor gücü gerektirmeyen tekli şaft sistemlerinde (şekil 63) her odaya çatıya çıkan bir boşluk öngörülmüştür. Bunun kesiti yuvarlak, kare, veya dikdörtgen olabilir.(Kenar oranları 2:3 e kadar) Şaftın iç kısımları asbest çimentosu, parlak yüzlü taş kaplama vs. gibi malzemeden 140 cm² veya fugalı örülmüş yüzeylerde 180 cm² olabilir. Şekil 63 deki gibi bir çözüm her zaman tercih edilir. Bazı istisnai durumlarda (örneğin az rüzgar gören dar mekanlarda, ani ısı yükselmelerinin olabileceği bölgelerde, iç havalandırması olmayan konutlarda) şekil 63'deki gibi bir uygulama öngörülür.



Şekil 63. Şaft Havalandırması

Eğer bir konutta banyo ve wc yan yana planlanmış ise, bu iki mekana ortak bir havalandırma şaftı yapılabilir.

Ses etkisine karşı korumada DIN 4109 normları uygundur. Şaftlarda çatı kısımlarında vb. gibi soğğun etkisini çok gösterdiği yerlerde ısı izolasyonu yapılmalıdır. Bunun için gerekli ısı değerlerini de dış duvarlar için görüyoruz. Şaft boşluğunun yüksekliği çatı yüzeyinden 1 m. den az yükseliyor ise, çatının üzerinde bir ısı izolasyonuna gerek yoktur.

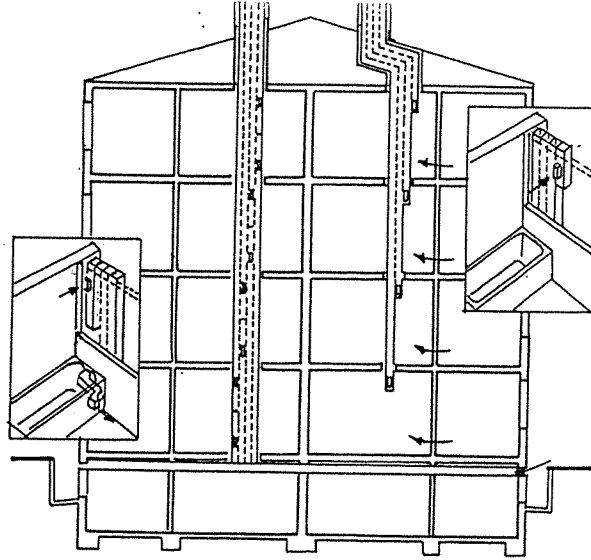
Şaftlar da bacalar gibi temizlenebilme özelliğine sahip olmalıdırlar ve gerektiği şekilde hava şaftı, hava boşluğu olarak tanınabilmelidirler. Şiddetli rüzgar ve yağmur etkisine karşı da bir önlem alınmalıdır. (Şekil 63)

Bu boşluğun net kesit alanı en az 150 cm² olmalıdır. Boşluğun korozyona karşı korunmuş, kullanılması kolay bir kapağı olmalıdır ve kapandığı zaman bile 25 cm²'lik bir kesit alanı serbest kalmalıdır. Ayrıca ilave olarak ızgaralı bir kapak (kilit amacıyla) kullanılması gereksizdir. Ama mutlaka gerekli görülüşse onların da net kesiti min 180 cm² ızgara aralıkları da min 10 cm² olmalıdır.

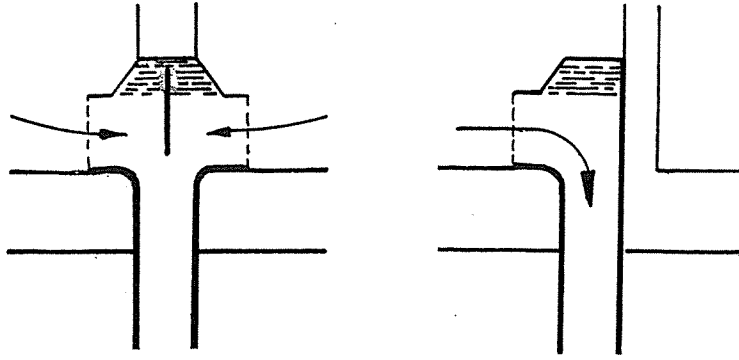
Şaftların tüm alt açıklıklarında, eğer emici olmayan malzemeler kullanılmış ise (örneğin taş, asbestli çimento, tuğla emici olarak kabul edilir) bir su oluşu bırakılmalıdır. (şekil 64) Havası emilen odanın aynı konutta bulunan bir komşu odayla arasında döşemeye yakın olarak kapanmayan bir boşluk bırakılmalıdır ki, bunun da net kilit alanı 150 cm² olmalıdır. Bu havalandırma boşluğu kapıda bir yarık ya da yırtık olarak da düşünülebilir. (şekil 62) Gaz merkezlerinde de çürük gaz bacasının fonksiyonunu hava şartları ile karşılaştırmak mümkündür. Bu durumlarda ayrıca bir hava şaftına gerek duyulmaz.

Çürük gaz bacalarının bir uygulamasına örneğini şekil 64 'de görmekteyiz. Ayrıca buna ait detayları ve kesitlere ait problemlerin

çözümlerini "Gaz Tekniği" bölümünde ele alacağız. Katı veya sıvı yanıcı maddeler için yangın istasyonları sadece dış pencereleri olan bir mekan tarafından (örneğin mutfak, antre gibi) ısıtılıyorlar ise kurulabilirler. Ayrıca da duman halinde gazın penceresiz bir hacme girmesine karşı da önlem alınmış olması gerekmektedir. Duman borularının yangın merkezlerine bağlantıları bacalar ve bacaların temizleme kapakları dumanın dışarı çıkışını kesinlikle engellemeyecek şekilde düzenlenmelidir. Hatta bunun için detaylarda önlem alınabilir. Havalanan her oda için ayrı bir şaft çıkartılmıştır. Şaftlar altta uçlarından bir kanala bağlanmışlardır ki, bu kanalın da binanın karşılıklı iki tarafına açılan boşlukları mevcuttur. Kesiti ise en az toplam şaft boşluğu kesit alanının % 80'i olmalıdır. Bu kanal açık bir bağlantı veya geçişle de sağlanabilir.



Şekil 64. Şaft Havlandırması

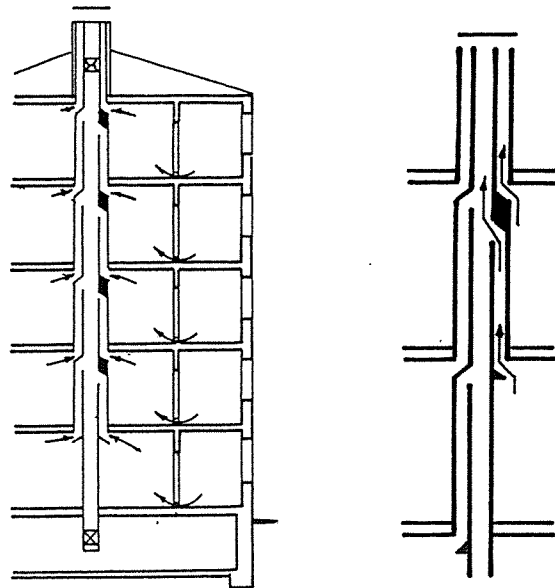


Şekil 65. U Kabı Bulunan Bir Havalandırma Şaftı

Bu dış açıklıklar havanın net bir şekilde emileceği şekilde düzenlenmelidirler. Şaftın alt açıklığı döşemeye mümkün olduğu kadar yakın olmalıdır ve net kesit alanı en az 150 cm^2 tutulmalıdır. Ayrıca şaftlarda soğuk mevsimlerde şiddetli soğumalara karşı bazı önlemler de öngörülebilir.

Toplu şaftların yapıldığı binalarda her odada 140 cm^2 'lik kare veya dikdörtgen kesitli bir yan şaft boşluğu bulunur ki bu da bir yukarıdaki katın döşemesi altından toplu şafta gönderilir. Böylece şaft bu dik konumda, kare veya dikdörtgen kesiti bozulmadan ($300-500 \text{ cm}^2$) çatının tepesinden çıkar.

Toplu şaftlar aynı form parçalardan oluşmalıdır. Şaftlara olan bağlantılar basit borulardan yapılmamalıdır.(Şekil 66,67) Toplu şaftın dibinde $>400 \text{ cm}^2$ 'lik bir kesitte bir temizleme boşluğu olmalıdır ve bu açıklığın üst kenarı en alttaki yan şaft boşluğunun minimum 0.5 m altında olmalıdır.



Şekil 66, 67 Şaft Havalandırma Şekilleri

Başka bir temizleme açıklığı şeklide çatı katında veya çatının üzerinde yapılacak bir düzenlemedir. Bu temizleme açıklıkları sıkı önlemlerle emniyetle düşünülüp, yanıcı olmayan yapı malzemeleri ile gerçekleştirilmelidirler.

Toplu halde çözülen şaftların avantajlarına gelince, bunlar çok katlı yapılarda tek ve çok sayıda boşluğun düzensizliğini engellerler ve ayrıca aynı katta bir kaç havalandırma mekanı yaratılmış olur ki, direkt olarak bir ses etkisi gerçekleşmez.

Havalandırma şaftlarını kullanmak zamana bağımlı olmayan havalandırma şartlarında uygundur. Bu tip bir havalandırmada çok miktarda bir hava değişiminin her zaman garantisi yoktur. Bir kaç özel örnekle havalandırma şaftlarının bu dezavantajını açıklamak mümkündür. Örneğin zamana bağımlı bu havalandırmanın gerektiği bir sinemada gösteri esnasında istenilen havalandırmayı en iyi şekli ile bir şaft sağlayacaktır. Ama buna karşı çok hassas eşyaların bulunmayacağı bir deponun havalandırmasında elverişlidir. Çünkü bu mekanda gerekli olan havalandırma zamana bağımlı değildir.

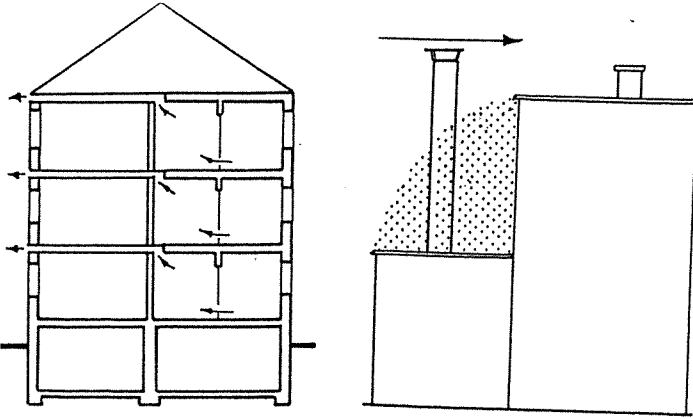
Mutfak, banyo veya yıkama hacimlerindeki kullanım DIN 18017 normları ile amacına uygundur. Buradaki hava değişiminin görevi mekanlardaki kokuları vs. gidermek değildir. Bu iş için daha geniş kapsamlı, mekanik fonksiyonları olan havalandırma sistemleri gerekir. Buradaki havalandırma ancak duvarlara intibak eden buharların uzaklaştırılmasına, yani bina duvarlarının nem açısından korunmasına yaramalıdır.

Aynı şekilde mutfak mekanında da bu sistem kokular içinde geçerlidir. Görüldüğü gibi bu, yine zamana bağımlı olmayan bir havalandırma sistemidir. Şekil 68'de görülen havalandırma sistemlerinde görülen binanın bünyesinde bulunan bazı açıklık veya küçük boşluklarından hava alabileceği düşünülmüştür ve havayı veren kanalların bulunduğu dış duvarları da iyi

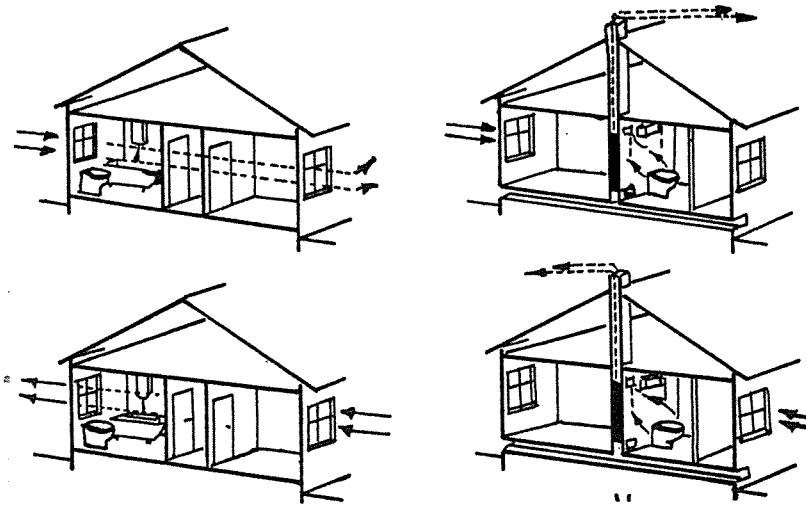
hava akımı şartları da var sayılmıştır. (elverişli rüzgâr gibi) Mutfaklar ve sıhhi mekanlar için bu gibi veriler artık yeterli görülmeyebilirler.

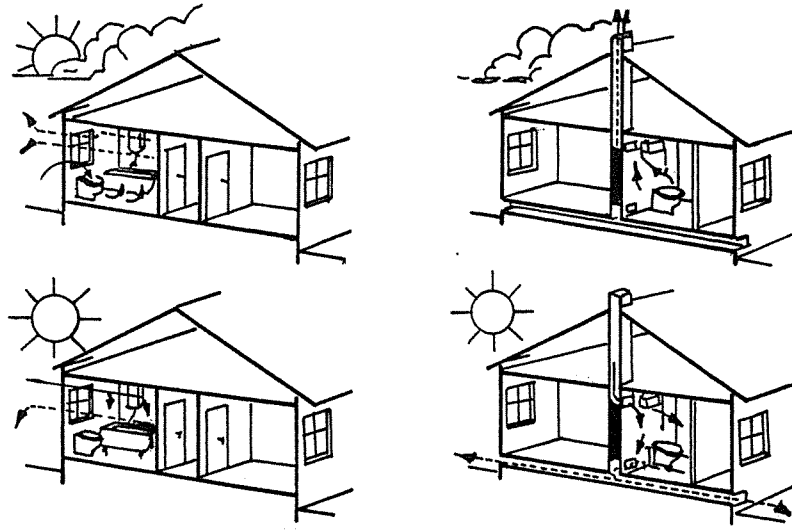
Mutfakların havalandırılması için VDI 2052 normları, laboratuvarlar için VDI 2051, garajlar ve tüneller içinde VDI 2053 normları göz önüne alınmalıdır. Pencere ve şaft havalandırmalarını karşılaştırarak avantaj ve dezavantajlarını görmeye çalışırsak, şekil 70'u incelemeliyiz. Her ikisi içinde avantajlar (+), dezavantajlar (-) ile gösterilmiştir.

Sonuç olarak şunu ispat edilmiş sayabiliriz ki, şaft havalandırması alışılmış pencere havalandırmasının sadece gelişmiş bir destekleyicisi, yedeği olmakla kalmayıp ona göre oldukça önemli avantajlar sağlar. Ancak şekil 69'da bir şaftın nasıl düzenlenmesi gerektiğini görüyoruz.



Şekil 68,69 Şaft Havalandırması



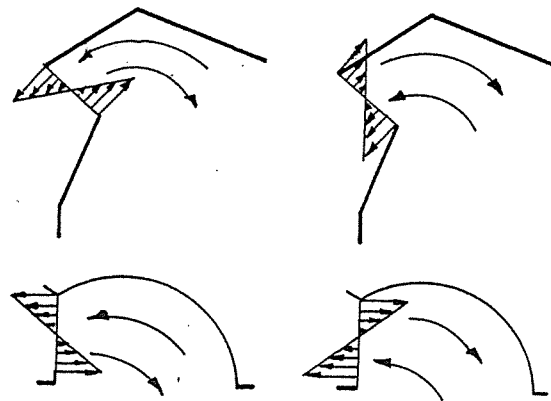


Şekil 70. Solda Pencere , Sağda Şaft Havalandırması

Çatı Tepesi Havalandırması

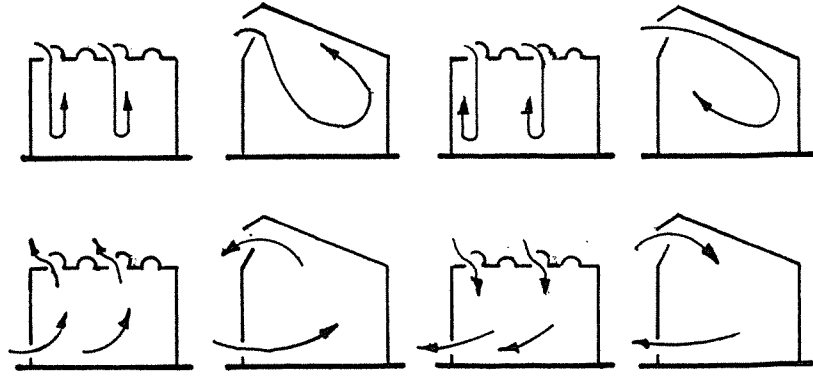
İş yerleri ve büyük salonların havalandırılması genellikle çatı tepesinden ön görülür. Bu endüstride genellikle kullanılan havalandırma metodudur. Çünkü işletme masrafı yoktur.

Büyük salon çatılarındaki havalandırmalarda, duvarları soğuk olan bir salon için gerekli şemaları şekil 71'de görüyoruz. Görüldüğü gibi çatı açıklığında basıncın sıfırlandığı bir bölge ve etrafında da alçak ve yüksek basınç alanları oluşur, basınç dağılımı şekil 71'deki gibi olur ki şekilde iyice anlaşılması açısından sadece boşluklardaki basınç oranları gösterilmiştir. Yan duvarlarda açık pencereler olması halinde bir baca etkisi ile karşılaşırsa çatı açıklığında hava cereyanlarının hızlarında da değişimler görülür. Eğer iç ısı çok yüksek ise, basıncın sıfırlandığı alan aşağılara kayar ve hatta tüm açıklık alanında havanın dışarı akışı için bir ortam hazırlanmış olur.



Şekil 71. Çatı Tepesi Havalandırması

Daha yüksek dış ısılarda ise bunun tam tersi ile karşılaşırız. Basıncın sıfır olduğu alan yukarı bir kayma gösterir. Farklı çatı formlarından bağımlı olarak, salonun yüksekliği ile değişim gösterir. Eğimli şed çatıda geçerli yükseklik (HS) ile, düz bir çatının H yüksekliğine nazaran daha uygun bir baca etkisi yaratılır. Gösterilen akım şemalarında varsayılmıştır ki iç ısı, dış ısıdan daha yüksektir. Yan duvarlardaki açıklıklar göz ardı edilmiştir yine şekil 72'de yılın farklı mevsimlerinde salon duvarlarındaki açıklıklarda akım yönlerini görebiliriz.



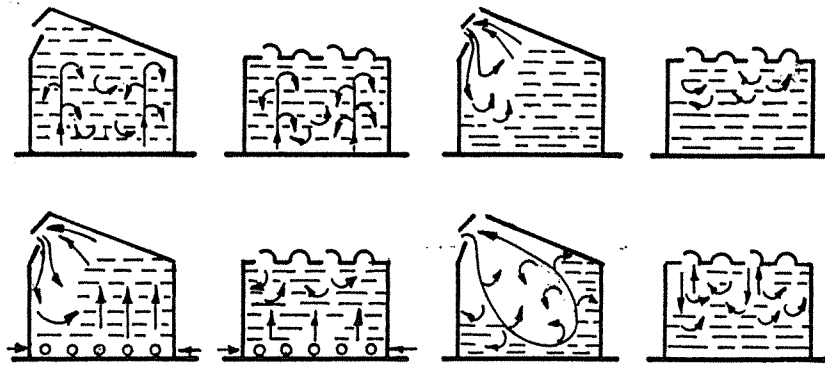
Şekil 72. Akım Şeması

Çatı açıklıkları ile yapılan havalandırmada bir yönde hava akımı elde edilir ve bunlar genellikle dış ısının yüksek olduğu durumlarda avantajlıdır. Binanın içinden sağlanacak hava akımı (rüzgarın etkisi ile kuvvetlendirilen) bina içindeki hava değişiminin hızını artırır. Bundan bağımlı olarak iç ve dış ısının aynı olduğu koşullarda oda içindedeki hava akımı gerçekleşmez. Tabii mekanik bir etken ile müdahale edilmemiş ise büyük salonların kapı ve pencerelerinde bu yüzden rüzgar etkisi aracılığıyla hava tabakalarının bir hareketi arzulanır.

Rüzgarın etkisi ile odaların içinde bir yapay havalandırma yaratılabilir. Ancak bunun istenilen sonuca ulaşması için söz konusu odanın içinde önemli ısı yükselmelerinin olmaması gerekir. Çünkü elde edilecek havalandırma miktarı büyük ısı kaynaklarını etkileyecek nitelikte değildir. Böyle durumlarda vantiltörlerle yapılacak mekanik bir havalandırma sisteminden sakınılmalıdır.

Soğuk mevsimlerde daima iç ve dış ısı farkları yeterli olacaktır, ancak daha sıcak mevsimlerde bu farklar sürekli elverişli olabilir. O zaman önerilecek şey duvarlarda yer alan pencereler vasıtası ile alınan güneş ışınlarını mümkün olduğu ölçüde engellemektir ki, gereksiz ısınmalar bir miktar azalabilsin. Bunlar güneş kırıcı saçaklar veya ısı geçirmeyen camlar aracılığı ile sağlanabilirler.

Hava akımının farklı salon formlarına göre gösterdiği değişimi şekil 73'de izleyebiliriz.



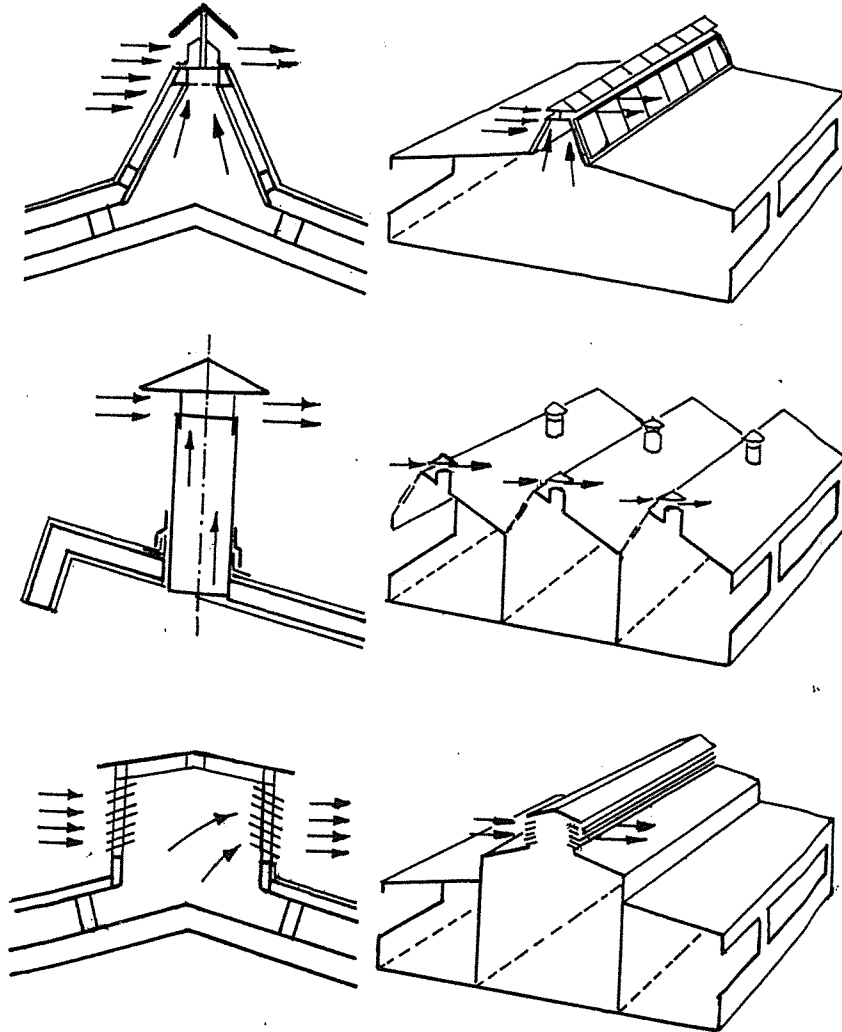
Şekil 73 . Akım Şemaları

Düz çatılarda hava akım eğrileri yataya yakın olurken, eğimli çatıda eğriler sürekli bir yükselme eğilimi gösterirler. Bu da bize gösteriyor ki, düz çatılarda akıma karşı mukavemet daha fazladır. Eğimli çatılarda ise buna karşın hava akımının engellenmesi çok kolay gerçekleşmektedir. Ancak bu engelleme mutlaka bir dezavantaj olarak düşünülmemelidir. Tam tersine havalandırma açısından olumlu bir sonuç doğurabilir. Bir taraf tando düz çatılarda salonun alt bölgelerinin akımdan etkilenmemesi gibi bir tehlike söz konusu olur. Ancak bu gibi koşullar duvarlardaki açıklıklar ile düzenlenmeli olumlu hale sokulmalıdır.

Modeller ile yapılan araştırmalar göstermiştir ki eğimli çatılar düz çatılara nazaran havalandırma tekniği açısından bir üstünlük sağlarlar. Bu salon tipi böylelikle yaz günlerinde daha iyi havalandırma olanaklarından

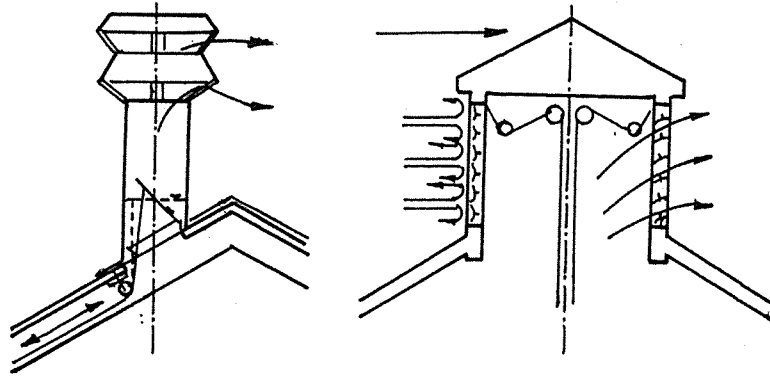
ötürü daha serin tutulabilir. Düz çatıda ise aynı havalandırma miktarı aynı teknikle ancak eğimli çatıda kullanılan kesitlerin 2 - 3 misli büyütülmesi ile elde edilebilir.

Yani bu havalandırma şekli boya, cila fabrikaları, hava kirlenmelerinin mevcut olduğu kaynak atölyeleri gibi hacimlerde yeterli olmaz. Ancak sık sık hava değişiminin gerekmediği büyük hacimlerde rahatlıkla kullanılabilir. Dış ısının oldukça düşük olduğu zamanlarda da gereğinden fazla hava değişimini önlemek amacı ile açıklıkları ayarlanabilen kapaklar ön görülebilir. Büyük salonlarda çatı üstü havalandırmasına ait bazı uygulama örneklerini şekil 74'de görürüz.



Şekil 74. Çeşitli Çatı Tepesi Havalandırma Şemaları

En basit formları ayarlanabilen kapağı olan emici sitemli kısa şaftlardır (şekil 75) kapaklı, emici sistemli olarak düşünölmüş olan bu sistemler az bir hava cereyanı ile de işlerler ve rüzgarın hiç esmediği zamanlarda da havanın odadan kaçmasını hemen hemen hiç engellemezler. Yapımlarında malzeme olarak galvanize edilmiş su çeliği kullanılır. Açıklıklar büyük gözlü eleklerle veya geniş aralıklı jaluzi kapaklarla örtölmemelidir. Çünkü bu takdirde etkide bir azalma görölür.

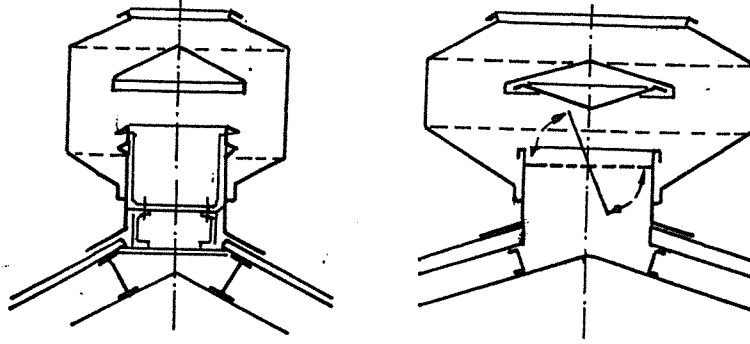


Şekil 75. Özel Emicili, Jaluzi Kapaklı Çatılar

Şekil 6'da büyük miktarlarda emilmemesi gereken hava bulunduran hacimlerde kullanılan rüzgarlı havalandırıcıları görüyoruz. Bunlar daha çok içerisinde gereksiz sıcaklıkların, tozların ya da duman tabakalarının bulunduğu hacimlerde kullanılır. Özel bakım ve özen gerektirmezler. Bu yüzden korozyona ve çeşitli hava etkilerine karşı dayanıklı malzemeden hatta son zamanlarda plastik malzemeden yapılmaktadırlar.

Ticari alandaki kullanımlarında malzeme seçimi yaparken eşyanın bulundurulacağı yerden bağımlı olarak ortalama hava şartları ve bunların malzeme üzerinde etkisi göz önünde bulundurulmalıdır.

Çatıların en yüksek noktalarında teşkil edilmiş kısımlara çatı çıkması diyoruz ki bunlar ihtiyaca göre çatının uzun yada kısa kenarı üzerinde uzanabilirler.(şekil 76)



Şekil 76. Ticari İç Mekanlarda Çatı Havalandırması

Daha çağdaş yapılarda bu çatı kısımları hava etkilerinden korunma amacı ile bir şaft olarak gelişir. Özellikle tek taraftan esen şiddetli rüzgar, (ki bazı şartlarda bu tip bir rüzgar havalandırmanın tüm gücünü yok edebilir) etkisine karşın kullanılabilirler. Hatta bazı örneklerde bu çatı kısmının dışında korunma amacı ile jaluzi tipi ayarlanabilen kapaklar düzenlenmiştir. Ama bunların etkileri genellikle zayıf kalır. Ancak özel korunma amaçlarına karşılık veren bu çatı çıkmaları bakım gerektirir ki , genellikle ihmal edilirler. Böyle olunca jaluzilerin kapaklarında kabarmalar , paslanmalar görülür.

Daha modern konstrüksiyonlarda yanlarda yer alan havanın dışa çıkacağı boşluklar eğimli düzlemlerle örtülmüşlerdir.

Konkav yani içbükey tarafları dış havaya doğru çevrilmişlerdir. Bu yüzeyler iki sıra halinde arka arkaya düzenlenir. Böylelikle verilecek hava zikzak yaparak dışarı çıkartılır. Dışarıdan gelecek rüzgarda geri döndürülmüş olur ve bu yüzeylerin önünden yükselir. Yüzeylerin arkasında bir alçak basınç oluşur. Buda kullanılmış havanın dışarı çekilmesini sağlar. Lamellerin dikey olarak konması halinde ise havanın çekilmesi daha kolaylaştırılmıştır. Çünkü yükselen hava akımı için çok az bir yön değişikliği yeterli olacaktır.

Burada rüzgarın gücü ile bir emilme oluşmaktadır ve bu emme etkisi ile dolaştırılarak odanın havası dışarı verilebilir. Ancak bu şekilde bir dezavantaj

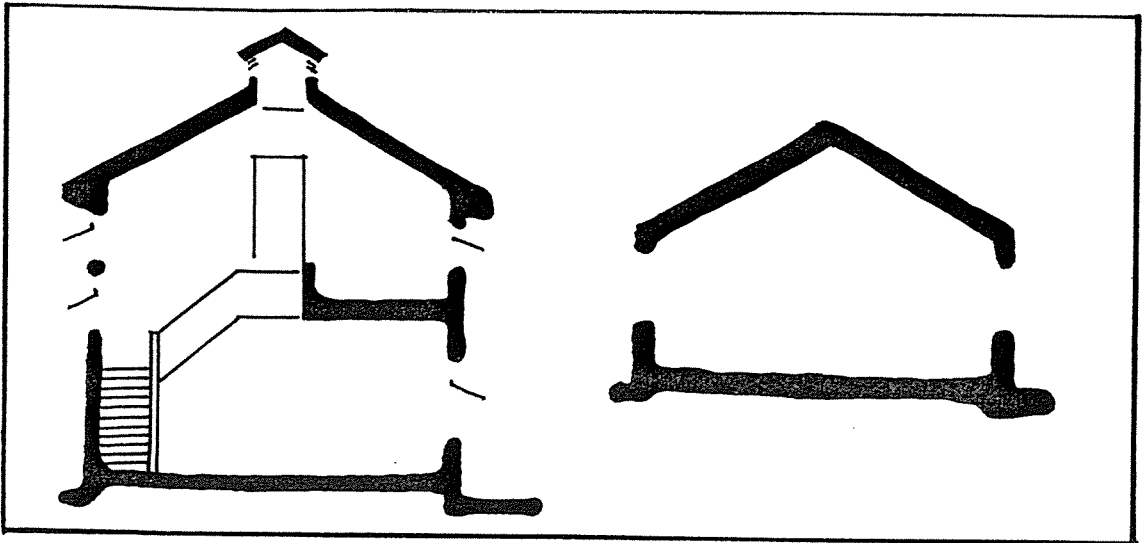
görülür ki, o da hareket mekanizmasının zamanla paslanmasıdır. Yani sürekli bakım gerektirmektedir. Bu havalandırıcılar dikey yönde ancak makara ve el vinci yardımı ile hareket ettirilebilirler.

Bu tip havalandırmalarda da dış havanın pencere veya benzeri boşluklardan akım yapabilmesine dikkat edilmelidir. Ama büyük salonlarda da daima hava akımları araştırılmalıdır. Örneğin eğer emici vantilatörler çalıştırılmakta ise, o zaman kullanılmış havanın yukarı doğru yayılması söz konusu edilemez. Aksine yukarıda oluşan serin hava odanın havasını insanların nefes alıp verme bölgesinden vantilatörlere doğru basınç ile iter.

3.2. MEKANİK HAVALANDIRMA

Daha önce belirttiğimiz gibi yapılarda havalandırma iki şekilde sağlanmaktadır. Bunlar; doğal yollarla ve mekanik yöntemlerle sağlanan 1.Doğal Havalandırma, 2.Mekanik Havalandırma şekilleridir.

Doğal havalandırma; bir önceki bölümde değindiğimiz gibi planlama aşamasında yapı içindeki hava sirkülasyonun göz önünde bulundurularak tasarımı etkilemesi ile doğal havalandırma sağlanmaktadır. Yapı açıklıklarından sürekli hava hareketi oluşturulması ile sağlanan doğal havalandırma örnekleri aşağıda şekil 77'de gösterilmiştir.

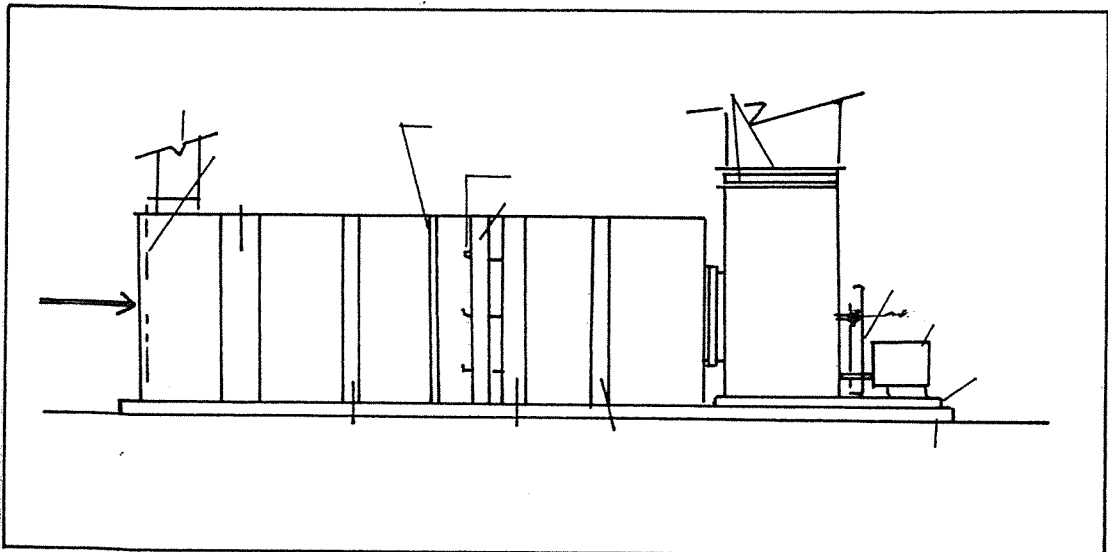


Şekil 77. Doğal Havalandırma Örneği (Bkz. Doğal Havalandırma)

Mekanik havalandırma; yapı içinde uygulama sonrasında sürekli hava sirkülasyonunun mekanik yollarla sağlanması mekanik havalandırma olarak tanımlanmaktadır. Mekanik havalandırma sistemlerini genel olarak şu başlıklar altında incelemek mümkündür

1. Düşük debili tek borulu sistemler (konveksiyonel),
2. Kanal kontrollü düşük debili sistemler,
3. Hava-su indüksiyonlu sistemler,
4. Fan-coil üniteli sistemler,
5. Yüksek debili tek borulu sistemler ,
6. Yüksek debili çift borulu sistemler,
7. Isıtma pompalı kendinden kontrollü modüller üniteler,
8. Çatı üstü üniteleri

Genel olarak sıradan bir mekanik havalandırma sisteminde bulunan temel elemanlar aşağıda şekil 78'de gösterilmiştir.



(mekanda soğutma ve ısıtma amaçlı olarak ısıyı dağıtmak için kullanılan boruların sıralar veya sütunlar halinde seri bağlantısı⁴⁰)

Şekil 78'de gösterilen elemanların farklı şekillerde düzenlenmesi ve yerleştirilmesi mümkündür. Yaklaşık 20.000 cfm⁴¹'nin üstü için çoğunlukla fabrika imalatı ürünler kullanılırken 20.000cfm'nin altı için ise yerinde yapım üniteler tercih edilmektedir.

Düşük Debili Tek Borulu Sistemler

Maliyetleri oldukça az ve basit olan bu sistemler en çok tercih edilen sistemlerdir. Düşük debili havalandırma sistemlerin iki özel tipi vardır. Bunlar; ısıtma veya soğutma sağlayan tavan veya döşeme içinde kurulan sistemlerdir. Hava en son olarak odaya girdiğinde hem mekan içindeki temiz, taze hava ihtiyacını hem de istenilen termal koşulları sağlamaktadır. Hava, tüm bu konfor şartlarını yerine getirmeden önce metal, seramik veya beton olan yüksek döşeme sisteminin altında ısıtılarak veya soğutularak istenilen termal niteliği kazanmaktadır.

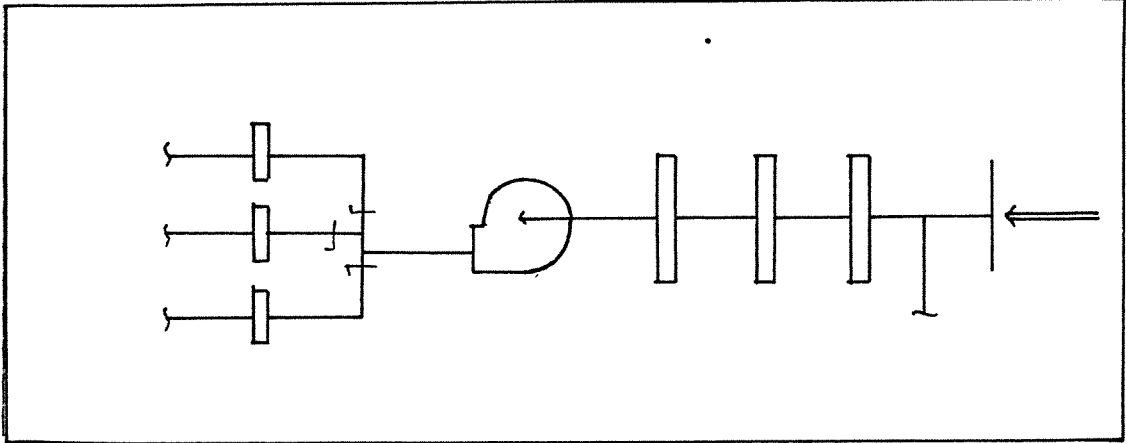
Kanal Kontrollü Düşük Debili Sistemler

Belirli bir zaman süresi içinde çok farklı ısı yüklerine sahip olan mekanlar için düşük debili tek borulu sistemleri kullanmaktadır. Ayrıca yine bu gibi mekanlarda en uç değerlerdeki ısı yüklerine karşı her bir dağıtım koluna ısıtma (veya soğutma) tesisatı koymak yararlı olacaktır.

⁴⁰ CHING,F.D.K.; 1996, "A Visual Dictionary of Architecture", s.126

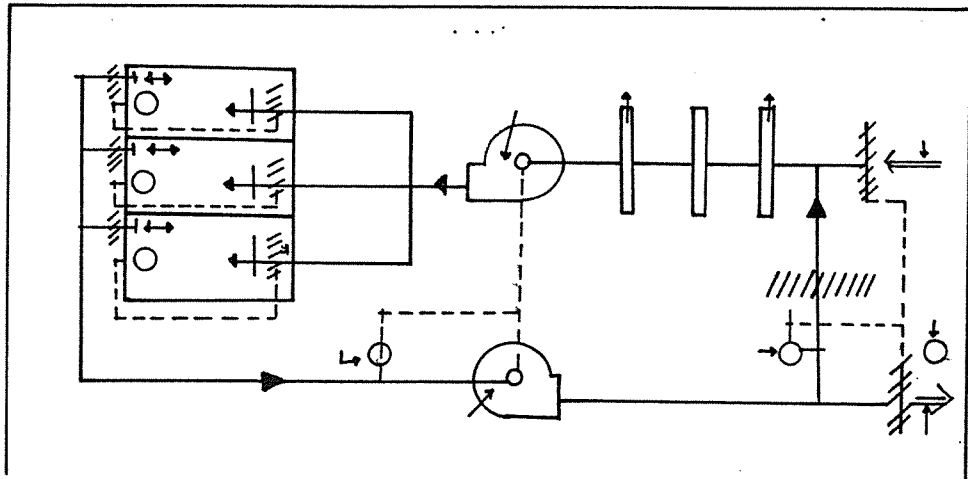
⁴¹ cfm= Dakika başına 70°F ve 29,92 in. Hg 'de ft (0.27m)hava

Bu sistemlerin genel çalışma ve kuruluş şeması şekil 79'da verilmiştir.



Şekil 79. Düşük Debili Bölgesel Kontrollü Sistemin Çalışma ve Kuruluş Şeması.

Az sayıda kanalla ihtiyaç duyulan küçük binalarda ikinci dereceden bir coil sisteminin kullanımı ekonomik olacaktır. Diğer yandan teferruatlı bir kontrol sistemi gerektiren soğutma tesisatı (recooling coil) ilk kuruluş masraflarını arttıracaktır. Kanal kontrollü sistemlerin üçüncü bir tipi ise değişen ısı yüklerine göre kanalla giren veya çıkan hava miktarını otomatik olarak ayarlar (Şekil 80).

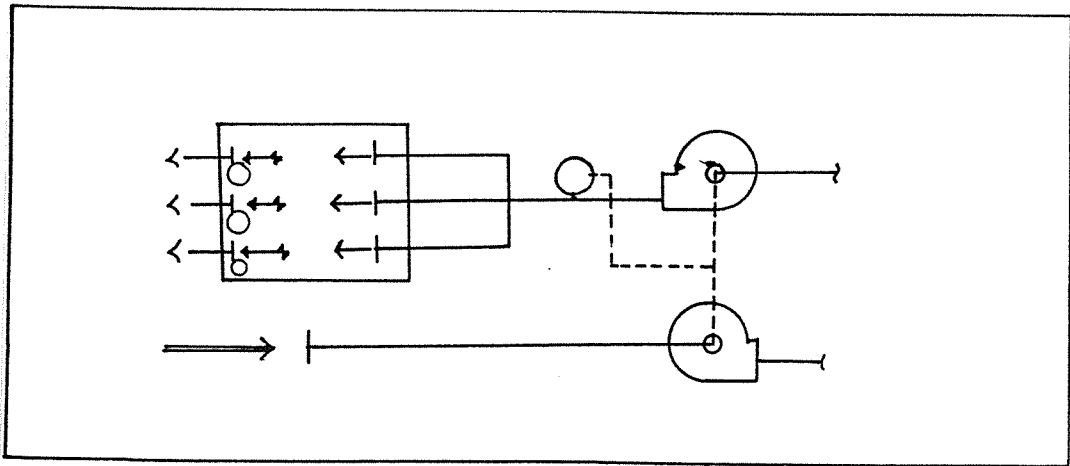


Şekil 80. Hava Veriş ve Emiş Çıkışlarında VAV (Variable Air Volume) :

Mekanda değişen ısı yüklerine karşı havalandırma sistemi içinde gerekli hava miktarını kontrol eden kutu) Nemlendiricilerin Kullanılması.

Farklı hava debili sistem olarak (VAV- Variable Air Volume) adlandırılan bu sistem enerji tasarrufu açısından en ekonomik sistemdir. Şekil 4'de görüldüğü üzere fan hava miktarı, ısı yüklerini karşılamak amacı ile hava veriş ve emiş fanlarının her iki kolundaki nemlendiricilere bağlı emiş borusundaki basınç kontrol sistemi tarafından ayarlanır. Buradaki basınç kontrol sistemi, istenilen hava dengesini tam olarak kurmak için kirli, emilen ve verilen, dış hava nemlendiricilerini yeniden düzenlemektedir. Bu özellik dış ve emilen hava sıcaklıklarının mukayese edilmesi (ekonomik kontrol) ve en az enerji ile ortama gerekli konfor şartlarını sağlamak için toplam ısını karşılaştırılarak dışarıdan alınan, kirli ve emilen hava miktarlarının nemlendiriciler tarafından ayarlanması ile sağlanmaktadır.

Şekil 81'de konfor kapasitesini düşürerek maliyeti azaltan yaygın kullanılan basit bir sistem görülmektedir. Bu sistemde sadece kanallara hava veren fanda VAV nemlendiricileri vardır.

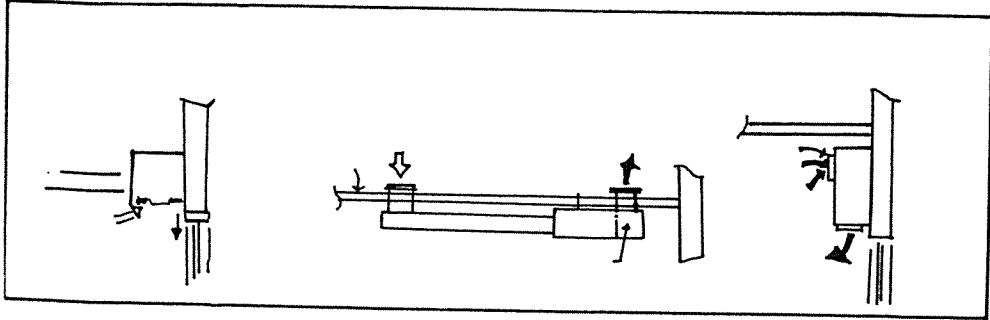


Şekil 81.

Hava-Su İndüksiyonlu Sistemler

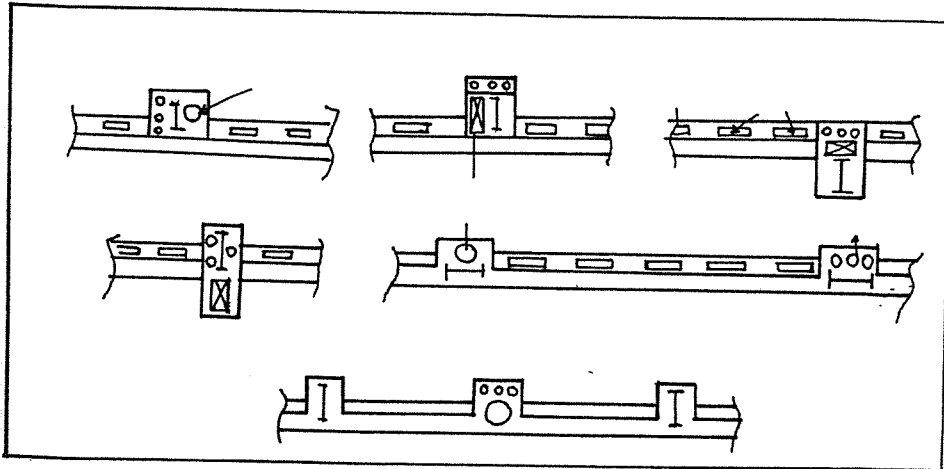
Bu sistemlerde hava kanallara merkezi bir kaynaktan gelir ve nem düzenini sağlar, mekan için belirli ısı yüküne göre istenilen konfor şartlarını düzenler. "Asal Hava" olarak adlandırılan bu hava ağızlardan girerek 4-8 kez su kanalları boyunca ısıtılarak veya soğutulurak odaya verilir

Şekil 82'de indüksiyon ünitelerinin, duvar yüzeyinde, asma tavanda, döşemeye gömülü olarak çeşitli uygulamaları görülmektedir.



Şekil 82. İndüksiyon Üniteleri.

Su, oda ısı yükü ve tüm dış transmisyon, solar ısı yüklerinin farklı oranlarını ayarlamak amacı ile otomatik olarak bir valfin kontrol ettiği her bir birime veya ünite gruplarına gelir. Her kontrol valfi 1-6 üniteye ve her termostat 1-4 kontrol valfine hizmet eder. Hava kanalları ve su tesisatı



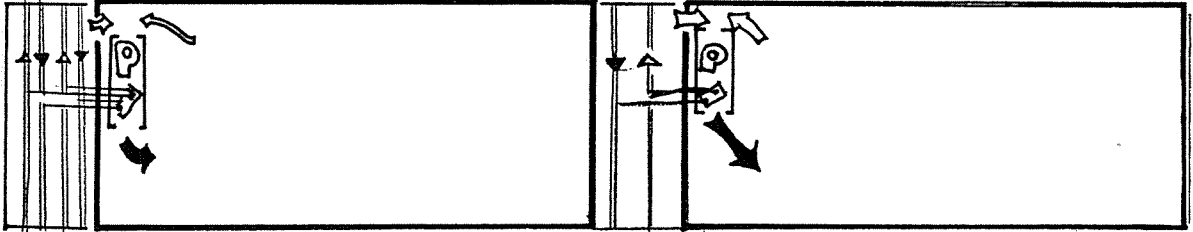
bina çevresinde düşey olarak uzanır. Genel olarak sistemin çeşitli kullanım şekilleri Şekil 83de verilmiştir.

Şekil 83 Hava-Su İndüksiyonlu Üniteli Havalandırmada Çevresel Olarak Uzanan Tesisat Hatlarının Çeşitli Uygulama Örnekleri.

Tesisat çalışma hızı özellikle boruların geçtiği tesisat hattının oluşturduğu yükseltmeler içinde oldukça yüksektir (2.500 ile 4.500fpm). Enerjinin korunumu için hızın mümkün olduğu kadar düşük olması gerekir. İndüksiyon üniteleri genellikle binanın dışından 1418ft'e (4,25,4m) kadar çevresel olarak uzanan tesisat hattının oluşturduğu yükselti alanlarına hizmet eder. En yaygın kullanımı çok katlı binalardadır.

Fan-Coil Üniteleri

Fan-coil üniteleri; hava filtresi, ısıtma veya soğutma boru tesisatları (coil) ve oda havası ile dış havayı belirli oranda karıştırarak merkezi olarak dağıtan bir fan ünitesinden oluşan sistemlerdir (Şekil 9-10)⁴².

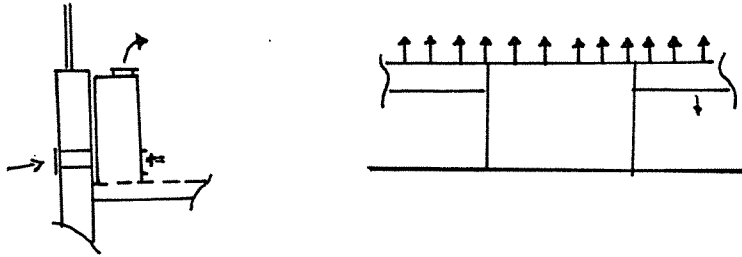


Şekil 84.a Borulu Fan-Coil Ünitesi

Şekil 84.b Borulu Fan-Coil Ünitesi

Bir fan, coil ünitelerinin bulunduğu bu sistemde filtreler ve isteğe göre buğu tablasını da ihtiva etmektedir. Çoğunlukla bu üniteler dış-çevre duvarlarda kullanılır ve havayı dış duvarlardaki açıklıklardan almaktadır. İç mekanda fan-coil üniteleri yerleştirilmişse merkezi bir hava alıcı genellikle

tavanda, gömme dolapta veya koridor, kapı üstlerinde yer almaktadır. Coil sistemi merkezidir ve indüksiyon sistemine benzer bir kontrol, su sirkülasyonu ile kullanılabilir. Standart bir fan-coil ünitesi dış havanın %40'ından fazlasını kullanmak için tasarlanmamıştır. Bununla birlikte çok daha fazla dış hava alımı için daha büyük bir fan-coil tipi olan sınıf-tipi vantilatör kullanılabilir (şekil 85).



Şekil 85. Sınıf Tipi Vantilatör Ünitesi.

Fan-coil üniteleri dış duvardan 25ft'e (7,5m) kadar olan bir alana hizmet eder. Bu sistemler indüksiyon sistemlerine göre daha gürültülüdür ve çevre koşulları devamlı koruyamaz ancak pek çok uygulamalar için yeterlidir. Fan-coil üniteleri indüksiyon sistemine göre daha az maliyet gerektirir ancak yıllar geçtikçe daha çok bakım masrafı çıkaracaktır.

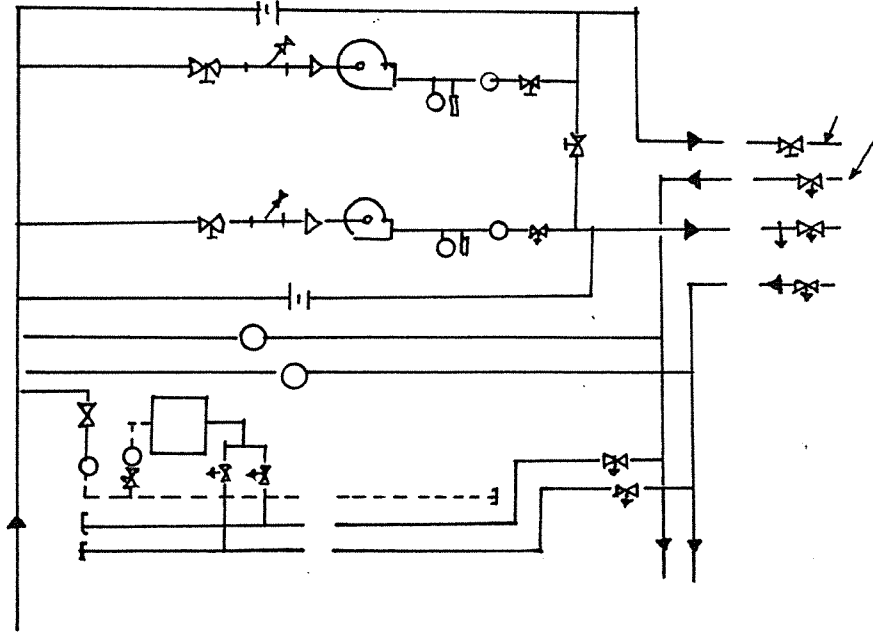
3 Veya 4 Borulu Sistemler

Su-hava indüksiyon ve fan-coil ünitelerinde etkili bir sıcaklık kontrollü için her üniteye 3 veya 4 borulu su sistemi kurulmalıdır. Bunlar sırasıyla sıcak, soğuk su borusu, ortak ve ayrı su dönüş hattı olacaktır.

Mekanda istenilen sıcaklığı sağlamak için gerekli miktarları belirleyen özel bir valf sıcak veya soğuk su ünitelerinin her birine yerleştirilmiştir (Şekil 86). Bu valf ısı yükleri karşılamak için sistemin sıcak sudan soğuk suya geçişte oluşan geçiş sıcaklığının doğuracağı problemleri çözmektedir. "Geçiş Sıcaklığı" (changeover temperature) klima sisteminin yazdan kışa, soğuk

⁴² CHING, D.K.F.; 1996, "A Visual Dictionary of Architecture", s.126

sudan, sıcak suya geçiş sırasında bulunan dış hava sıcaklığıdır. Bu sıcaklık binanın yapımı, sistemin çalışması, binanın yerleşimi, yönlendirilmesi ... gibi pek çok faktörlere bağlı bir fonksiyondur. Geçiş sıcaklığı yönlerine göre farklılık göstermektedir. Büyük binalarda her yönde yer alan kanallarda yaz-kış veya tersi geçiş sıcaklıkları farklı olacaktır. Diğer mevsimlerde de belirli yönlerde yerleştirilmiş olan kanallarda bir gün içinde geçiş sıcaklığının bir çok kez yaşanması da mümkündür.

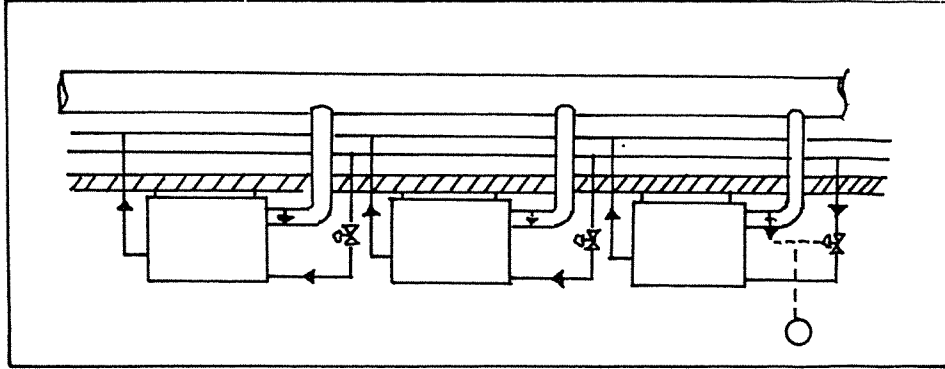


Şekil 86. 3 veya 4 Borulu Sistemler

Yüksek Debili Tek Borulu Sistemler

Tek borulu sistemlerde arzu edildiğinde kanal kontrollü, hizmet ettiği alan içinde başarı ile sağlanmakla birlikte geleneksel boyutlardaki borular ile tüm mekan uygun bir şekilde bölüştürülemeyecektir. Böyle durumlarda yüksek debili tek borulu sistemler kullanılabilir. Tüm havalandırma sistemlerinde enerji tasarrufu sağlamak ve gürültü iletimini en aza indirmek için hava debisinin mümkün olan en az seviyede tutulması gerekir. Havanın odaya verilmeden önce debisini ve gürültü seviyesini düşürülmesi istenilen termal kutularda daha küçük borular kullanılmaktadır. Bununla birlikte bu sistemlerin bir çeşidinde hava odaya verilmeden önce borularda hava basıncını düşürücü valfler ve akustik kaplamalar kullanılmaktadır. Terminal

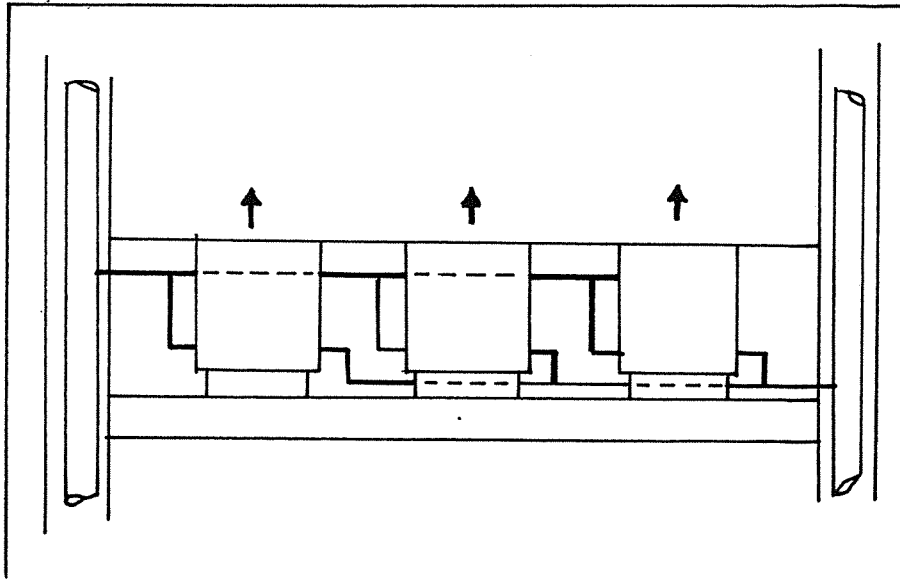
kutuları olan tek borulu kanal sisteminde her kutunun bir ısıtma boru hattı (reheat coil) olabilir (şekil 87).



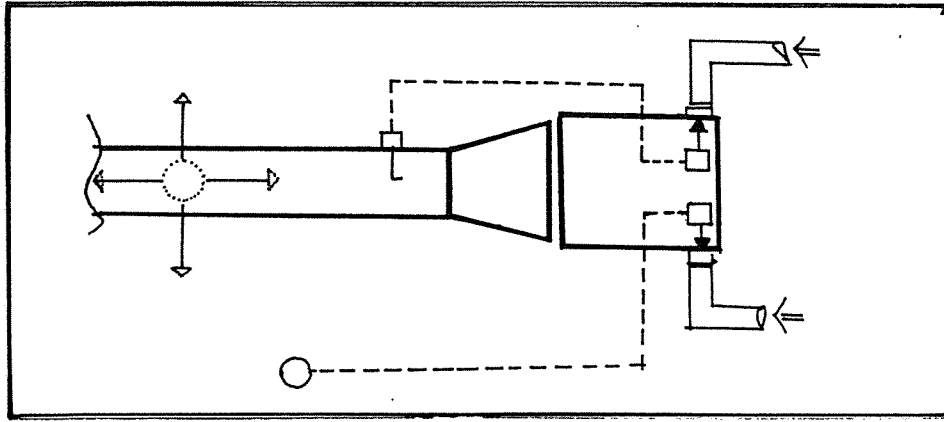
Şekil 87. Yüksek Debili Tek Borulu Sistem

Eğer ısı yükleri değişkenlik gösteriyorsa her üniteye artı olarak hava miktarını ayarlayan fanların (volume control fan) kullanılması çok daha ekonomik olacaktır.

Yüksek Debili Çift Borulu Sistemler



Şekil 88. Yüksek Debili Çift Borulu Sistemler



Şekil 89. Yüksek Debili Çift Borulu Sistemler

Yaklaşık 600cfm'den Üstü İçin Pencere Altı Üniteleri

Bu sistemler için geniş şaft ve tavan yüksekliği gerektirdiğinden kurulması en pahalı olan sistemlerdir. Düşük debili çift borulu sistemlerde mekan boyutları yetersiz kaldığından bu sistemler oldukça nadir kullanılmaktadır.

İki borulu sistemlerde kontrollün pek çok metodu vardır. Metotlardan biri her üniteye hava miktarını kontrol eden elemanın kullanılmasıdır. Bu metot özel ofislerde ve nispeten küçük bağımsız kontrol koşullarının ihtiyaç duyulduğu mekanlarda kullanılmaktadır. Diğer bir metot da boruda basınç kontrol elemanın kullanılmasıdır. Bu sistem ise açık bürolar ve genellikle depolamaya, üretime yönelik mekanlar için uygundur. Sistemin doğru olarak işlevini yerine getirmesi için tesisattaki statik basınç kontrol elemanlarının doğru yerleştirilmesi gerekir

Çift borulu sistemlerde daha çok enerji korunumu için ısıtma boru hattı (reheat coil) ve VAV sistemi kullanılabilir.

Isıtma Pompalı Kendinden Kontrollü Modüler Üniteler

Yaz sıcaklıklarında başarılı iklimlendirme sağlamakla beraber bu sistemlerde hava dağıtımı kötü, gürültü düzeyi yüksektir ve nemlendirme özelliği yoktur. Bununla birlikte kullanılan en ucuz iklimlendirme sistemidir ve

kurulması kolay, taşınabilirliği yüksektir. Ayrıca kirli havanın %100 arındırılmasını sağlayabilmektedir. Bu ünitelerin bakım, işletim masrafları ise diğer sistemlere göre daha pahalıdır. En yaygın kullanımı da kolay kurulması sebebi ile eski yapılarda görülmektedir.

Bu ünitelerin iyileştirilmesi için gerekli bazı uygulamalar aşağıda verilmiştir:

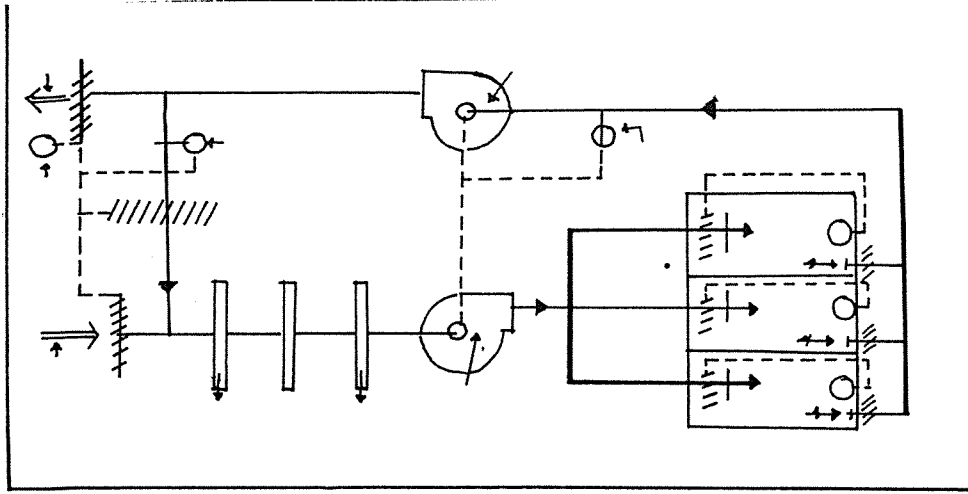
1. Bütünleşik ısıtma ve/veya soğutma sağlamak için ünitelere ısıtma elemanlarının yerleştirilmesi mümkündür.

2. Geniş duvar ızgaralarından kurtulmak, yaz-kış arası mevsimlerde geçiş sıcaklığını ve üniteye çok daha sessiz çalışma sağlamak için merkezi su-soğutma (yoğuşma) ünitesi tasarlanması mümkündür.

3. Merkezi su-soğutma yoğuşurma ünitesi ile modüler ısı pompası kullanılarak uygun olduğunda bir yerden başka bir alana ısı transferi sağlamak mümkündür. Bu sistemde dıştan hava alan merkezi bir sistemin de kullanılmasına ihtiyaç vardır. Bu sistemde enerji korunumu sağlamak için iç mekanlar gibi ısı nakline ihtiyaç duyulan kapalı alanlar gerekmektedir.

Havalandırma Kanallarının-Tesisatının Tasarımı

Çoğu ticari ve endüstriyel havalandırma sistemlerinde çeşitli basınç, ısı ve debi düzeylerinde ilgili boyutların doğru olarak hesaplanmasında bazı teorik denklemler kullanılmaktadır. Tüm tesisat sistemleri ile ilgili boyutlandırma ASHRAE (Amerikan Enstitüsü) kriterlerine göre yapılmaktadır. Şekil 90'de ASHRAE Standart El Kitabında yer alan kanal boyutlarının hesaplanmasında uygulanan geleneksel yöntem görülmektedir.



Şekil 90 . Hava Kanallarının Tasarımı

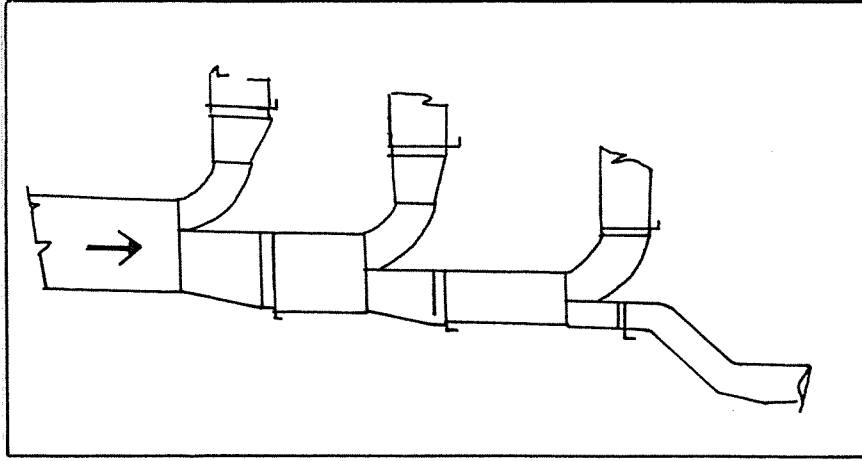
Havalandırma sistemlerinde her alan için mekana verilen, mekandan emilen ve kirli hava arasındaki denge binada cereyan oluşmaması ve sistemin doğru olarak işlevini yerine getirmesinde son derece önemlidir. Bu denge mutlaka sağlanmalıdır.

Pek çok durumda pozitif ve negatif hava basınçlarının küçük bir yüzdesinin kullanılması arzu edilmektedir. Örneğin banyolar ve mutfaklar genellikle yüzde 10-15 negatif basınç altında tutulmalıdır ve kullanılan penceresi olan tipik bir oda da hava akımını önlemek için genellikle pozitif basıncın altında tutulmalıdır.

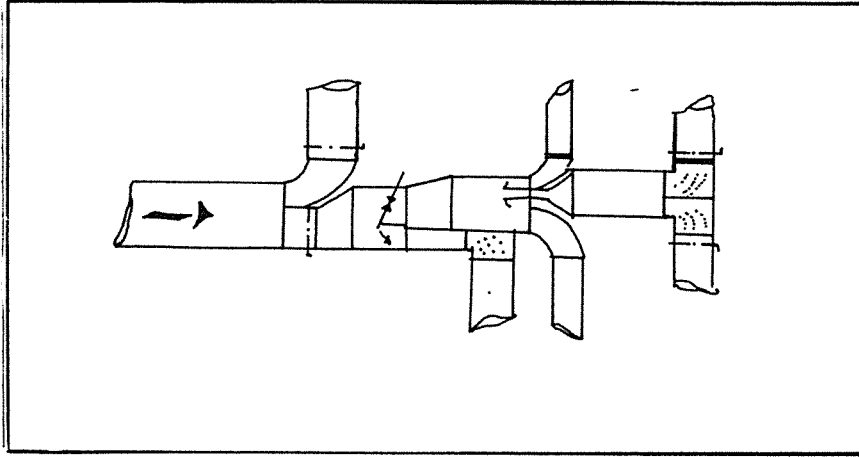
Kanal boyutları ile ilgili tablolarda dikkat edilmelidir ki maksimum debilerin artmaması için büyük hava miktarlarında statik basınç düşecektir. Sistemde dengenin kolayca kurulması ve çok daha iyi sonuç için termal üniteye statik basınç kanaldaki statik basınca bağlı olarak artmalıdır.

Kanalların Kurulması

Kanalların kurulmasında havanın düzgün akmasını, motor gücünde kayıpların, fan ve sistem gürültülerinin en az seviye indirilmesini sağlamalıdır. Şekil 91,92'da havalandırma kanallarının kurulması ile ilgili iki uygulama örneği gösterilmiştir.



Şekil 91.İyi Bir Şekilde İşleyen Ancak Oldukça Fazla Tavan Alanı Kaplayan Bir Uygulama.



Şekil 92. Başarılı Ve Mekan Tasarrufu Sağlayan Bir Uygulama

III . BÖLÜM

C. İKLİMLENDİRME

1 . KLİMANIN TARİHÇESİ

Klimanın tarihi insanlık kadar eski insanoğlu var olduğundan beri daha doğrusu iklim şartlarıyla karşı karşıya kaldığından beri vücut ısılarını muhafaza etmek ve kişisel konforu yaratmak için uğraş vermişlerdir. Bunun için ilk başlarda hayvan derileri kullanıyorlardı. Sonraları kölelik sisteminde egemen sınıf köleleri serinlemek için kullandı, çeşitli insan gücüne dayalı aletler kullandılar. Bunun en eski örneği Mısırda egemen sınıf serinlemek için kölelerin eline bir palmiye yaprağı verirdi ve bunu gün boyu sallayıp spontane bir serinlik elde ederlerdi. Hindistan 'da buna benzer bir tertibat tavandan asılı olarak kullanıldı. Başlangıçta üç kısımdan ipe bağlı ve insan gücü ile hareket ettirilirken daha sonraları mekanik sistemlere geçilmiştir.

Romalılar ise ünlü hamamlarında venitilasyon ve ısıtma sistemleri kullandılar. Orta çağda ki en güzel örneklerden biri Leonardo Da Vinci'nin bir dostunun mekanına uyguladığı sistemdir, Leonardo Da Vinci mekanı havalandırmak (Venitilasyon) için su gücü ile çalışan bir fan mekanizması geliştirmiştir. Odasına soğutma sağlamak için, su ile çalışan bazende köleler tarafından çevrilen ilk fanı yaptığı kanıtlanmıştır.

Venitilasyon ve merkezi ısıtma sistemleri 19' uncu yüzyılda hızla gelişti. Bu yüzyılda fan sistemleri, buhar kazanları, radyatörler tasarlandı ve insanlığın hizmetine sunuldu. 1844 'de Johnn Gorrie (1803-1855) U.S Marine Hospital (Florida) yöneticisi, yeni soğutma makinesini tanıttı. 1851 'de 8080 patentini aldı. Bu kayıtlara geçmiş ilk soğutma ve havalandırma makinesi olarak bilinir.

İklimlendirme konseptinin yani konuda geçen klimanın asıl babası sayılabilecek isim ise Wills H. Carrier ' dir. İlk baştan bu güne piyasanın değerli bir firması olan Carrier bu konuda bir çok patenti ve tasarımı ile bu dala ışık tutmuştur. Örnek olarak ilk Santrifüjlü Soğutma

Makinesini (Centrifugal Refrigeration Machine) . Klima ilk olarak ciddi kullanım alanını 1920 ' li yılların başında Amerika Birleşik Devletlerinde geniş mekanlarda oldu , kaynaklar buna ilk örnek olarak tiyatroları gösteriyorlar.

Bu konuda diğer bir dönüm noktasıda 1930 yılında Du Pont şirketinden Thomas Midgley ' in 'freon' soğutucuyu geliştirmesi oldu. Gelişen teknolojinin getirisi ile 1950 yılları civarında split klimalar kullanılmaya başlandı.

İklimlendirme havayı ısıtan, soğutan, temizleyen, çeviren (devrettiren) bir süreç ve sürekli olarak nem içeriğini kontrol ediyor. Günümüzün artık vazgeçilmez bir elemanı olan klimalar yada iklimlendirme elamanları insanların konforu için geliştirilmeye devam ediliyor.

2.1 DİREK GENLEŞMELİ SİSTEMLER

Bu sistemde soğutucu akışkan, doğrudan, havayı soğutmak amacıyla kullanılan soğutucu coilde (bataryada) buharlaşır. Kompresörü hava soğutmalı kondenseri ve hava soğutucusu ile birlikte aynı kabin içine gruplanmış sistemler mevcut olduğu gibi kondenser ve hava soğutma ünitesinin ayrı olduğu sistemler de mevcuttur.⁴³

2.1.1. Pencere Tipi Paket Sistemler

Kompresör, hava soğutmalı kondenser ve ekipmanları ile hava şartlandırma ünitesi aynı kabin içerisine yerleştirilmiştir. Kapasiteleri 1/3-3 ton arasındadır. Genellikle pencere veya duvara monte edilirler. Bu tipler serbest olarak odaya üfleme yaparlar, kanal ile birlikte kullanılmazlar. Pencere tipi klimaların kullanımı split tipi klimalara göre daha zor. Örneğin pencereye monte edildiğinde camın kesilmesi sonucu ortaya pencerenin iptali gibi sorunlar ortaya çıkıyor. Bu nedenle üreticiler bu tip klimalar için alım

⁴³ TMMOB Makina Mühendisleri Odası "İklimlendirme Tesisatı Seminer Notları"

öncesi uzmanlar tarafından yapılan keşif sonrası ortama uygun klima saptanıyor. Böylelikle uygun eleman seçiliyor ve mekanlarda gereksiz olarak pencere iptali , duvar yıkımı gibi tadilatlarla gidilmiyor. Rezistans ile çalışan pencere tipi klimalar yüksek enerji sarfiyatının yanı sıra çok yüksek gürültü ile çalıştıkları için gürültülü bir ortam yaratıyorlar. Sadece ısıtma ve soğutma özellikleri nedeniyle ara bir klima yaratmak pencere tipleri için geçerli değil. Üç kademeli sistemlerinde havayı ya çok fazla soğutuyor yada çok fazla ısıtıyor. Pencere tipi klimalarda nem ayarlama imkanları neredeyse yok , bu yüzden mekan içerisindeki soğuk hava kuruyor ve insan üzerinde , konfor şartlarında bozulma yapıyor , baş ağrısı , üşütme gibi hastalıklara neden olabiliyor.

2.1.2. Düşey Tip - Salon Tipi Paket Sistemler

Bunlar direkt olarak havası şartlandırılacak olan mahalde bulunurlar. Kondenser ünitesi haricinde tüm üniteler cihazın içindedir. 3-20 ton arasındaki kapasitelerde uygundur. Kondenserleri su veya hava soğutmalı olabilir. Havayı direkt olarak iklimlendirecek mahale üfleyebildikleri gibi, kısa kanallar kullanarak da daha homojen hava dağılımı sağlayabilirler. Gerektiğinde sisteme dış hava bağlantısı yapabilirler.

2.1.3. Çatı Tipi Paket Sistemler

Dizayn ve uygulamada oldukça yenidir. Restaurant, kafeterya ve banka gibi mahaller için yaygın uygulama alanı vardır. Sistemin ekipmanlarının tümü iklimlendirilecek mahalin üzerindeki çatıya yerleştirilir. Sistem, iklimlendirilecek mahal ile gidiş ve dönüş hava kanalları yardımıyla irtibatlandırılmıştır. Bu sistemler genellikle hava soğutmalı kondenser, fan soğutucu coil ünitesi, bazen de gaz ile çalışan yakma fırınından meydana gelir. Mahaldeki hava dağıtım hava kanallarıyla veya doğrudan yapılabilir. 50 ton kapasiteye çıkabilirler Birçok ünite bir arada kullanılarak verimli zon kontrol yapılabilir.

2.1. 4. Split (Ayrık) Sistemler

Bu sisteme split denmesinin nedeni, kondenser ve kompresör ünitesiyle hava şartlandırma cihazının ayrılmış olmasıdır. Bu iki ayrı ünite bakır borular ile irtibatlıdır, aynı soğutma grubu ile birden fazla mahalın (her bir zon için kullanılan hava şartlandırma cihazları ile) iklimlendirilmesi mümkündür. Sistemin fazla yer işgal etmemesi, fleksibl olması, kullanım alanını arttırmaktadır. Soğutma grubu, küçük kapasitelerde klima santrallerine bakır borular ile monte edilerek zonların iklimlendirilmesi sağlanır. Bu sistemde klimalar: Yer Tipi, Yüksek Duvar Tipi ve Tavan Tipi olarak üç çeşittir. Split tipi klimaların kullanılmasında en büyük özellik mekanın her hangi bir yerinde duvara dayalı olarak kullanılabilmesidir. Bu nedenle iç mekanlarda herhangi bir tadilata ve düzenlemeye (pencere kesmek, cam çıkarmak, duvar yıkmak gibi işlemler) gitmek gerektirmez, bu işlemlerde mekanın özgün konsepti ve öngörülen mimari için yaralı bir düzendir.

Split klimaların duvar, yer, salon, tavan, asma tavan tipi gibi bir çok çeşitleri vardır. Tabii bu tipiler arasında önemli olan iç mekanın oluşmasına uygun, kapasitesi yeterli ve modelin uygun olmasıdır. Split klima seçilirken elektrik sarfiyatı ve klimaların genel özelliği olan gürültü konusuna dikkat edilmelidir. Kapasite olarak da bakıldığında mekanın boyutları, içindeki insan sayısı, ısı üreten, ısı yutan malzeme ve başka ısı üreten araçlar gibi öğelere bakılmalıdır.

Split klimaların çok sıcak yada çok soğuk olmak gibi bir zorunlulukları yoktur. Havayı ısı olarak aynı sıcaklıkta tutarlar ve ayrıca ortamda bulunan havayı (isteğe bağlı olarak) temizleme ve filtre etme işlemini de gerçekleştirirler. Teknolojinin verdiği imkanlarla otomatik programlama ile belirlenen yada mekanın istenilen ısı derecesinde bir değişiklik olduğu zaman devreye girip ısıyı belirlenmiş dereceye getiriyorlar. Otomatik olarak kapanmaları ve uzaktan kumanda ile çalışmaları mümkün. Split klimaların ana prensibi iç ünite, dış ünite ve bu iki ünite arasında

oluşturulan ara tesisattan oluşuyor. Tesisatın içinde bulunan ısı pompası yazın soğutma kışın ise ısıtma işlemini yerine getiriyor.

2.2. TÜM SULU SİSTEMLER

Çok odalı binalarda, ofis binaları, otel, motel, hastane ve apartmanlarda yaygın olarak kullanılır. Her bir odaya yerleştirilen hava şartlandırma cihazı (fan coil) ile odaların soğutulması sağlanır. Fan coillerde dolaşan su merkezi bir soğutma grubu chillerinde üretileri ve pompalar yardımıyla tesisata gönderilir. Her bir odanın sıcaklığı bir termostat yardımıyla kontrol edilebilir.

2.3. TÜM HAVALI SİSTEMLER

Merkezi bir klima santralinde şartlandırılan havanın kanallar yardımıyla iklimlendirilecek mahale gönderilmesidir. Özellikle büyük mahallerin iklimlendirilmesinde kullanılır. Merkezi klima santrali: karışım hücresi, filtre, aspiratör, vantilatör, ısıtıcı batarya, soğutucu batarya ve nemlendirici hücrelerden meydana gelir. Havanın soğutulması, coilde soğuk su veya doğrudan soğutucu akışkan dolaştırılarak sağlanır.

2.4. HAVA VE SULU SİSTEMLER

Bir merkezde şartlandırılan temiz havanın ve merkezi bir soğutma grubunda soğutulan suyun fan coil birimlerine gönderilerek mahallerin insanların temiz hava ihtiyaçlarını da karşılayarak soğutulması prosesidir. Tek mekanlı ve büyükçe alışveriş merkezlerinde de kullanılan sistemi Havalı Klima Sistemidir.

Bu sınıflamaları biraz daha ayrıntılı verecek olursak:

a) Enerji çevirisinin bulunduğu yere göre sınıflama

- b) Hava hazırlama metoduna göre sınıflama
- c) Fan basıncına göre sınıflama
- d) Hazırlanan havanın (retreatment) tekrar değiştirilmesine göre sınıflama.
- e) Kanal sayısına göre sınıflama
- f) Fan sayısına göre sınıflama
- g) Enerjinin verilmesine göre sınıflama

a) Enerji Çevirisinin Bulunduğu Yere Göre Sınıflama:

Aslında enerji çevirisi, birincil enerji (akaryakıt, gaz, kömür, elektrik) min ikincil enerji (soğutma, ısıtma, basınçlandırma vb.) ye dönüştürülmesidir. Bu dönüşüm iki kategoriye ayrılır:

Enerji Çevirisinin Tamamen Unitin İçinde Olması:

İklimlendirme cihazına doğrudan yalnız birincil enerji verilir. Tüm soğutma, ısıtma ve hareket enerjisi unitin içinde elde edilir.

Enerji Çevirisinin Kısmen veya Tamamen Unitin Dışında Olması:

Bu sistemde unite primer enerji yalnız hava hareketini elde etmek için verilir. Isıtma ve soğutma dışarıda hazırlanarak akışkan halinde unite sevk edilir. Bazen yalnız soğutma unitin içinde üretilir, fakat ısıtma dışarıda hazırlanarak içeriye sevk edilir.

b) Hava Hazırlama Metoduna Göre Sınıflama:

Burada "hava hazırlama" terimi havanın karıştırılması, filtrelenmesi, ısıtılması, soğutulması, nemlendirilmesi veya neminin alınması işleminin tümünün veya bir kısmının yapılmasını ifade etmektedir. Bu hazırlama keyfiyeti merkezi veya lokal olabilir.

Merkezi Hava Hazırlama Tesisleri Olmayan Düzenler:

İklimlendirme üniteleri doğrudan hacmin içine veya yakınına konmuştur. Burada hava iklimlendirilecek hacmin içinde olup, oda ihtiyaçlarına cevap vermektedir. Bu sistemde enerji çevrimi tamamen ünitenin içindedir.

Merkezi Hava Hazırlama Tesisleri Olan Düzenler:

Bunlar da iki kısma ayrılır:

a) Kısmi hava hazırlama tesisleri

b) Tamamen hava hazırlamalı tesisler

a) Kısmen Merkezi Hava Hazırlama Tesisle Düzen:

Böyle bir sistemde yalnız gerekli dış hava istenen şartlara göre hazırlanarak merkezi olarak dağıtılır. Bu sistemde her hacimde ayrı bir kendi kendine yeterli bir unit bulunur ve

Aşağıdaki tip tesisler bu sınıfa aittir:

- Pencere tipi unitler,
- Dolap tipi unitler,

- Yatay tip unitler,
- Split unitler,
- Fan Coil Unitler,
- Isı pompası unitler.

Başlıca, office, dükkan vb. küçük hacimlerde kullanılır.

1.5.2. Tek Kanallı Tesisler:

Bu tip tesislerde her zone veya hacmi merkezi hava santraline yalnız bir adet verici kanal ile bağlıdır. Sistem düşük basınçlı veya yüksek basınçlı olabilir ve retreatment 'lı veya retreatment 'sız olabilir.

Bu kategoriye aşağıdaki düzenler girer:

- Tek zonlu tesisler,
- Çok zonlu tesisler,
- Değişken hava hacimli sistemler,
- Lokal ısıtılmalı ündüksiyon cihazlı sistemler,
- İndüksiyon cihazlı sistemler,
- Primer hava bağlantılı fan coil unitli sistemler,

Bu sistemler en küçük tesisten en büyük tesislere kadar uygulanabilir.

Çift Kanallı Tesisler:

Bu tip tesislerde her zon veya hacim, merkezi hava santraline iki ayrı verici kanal ile bağlanmıştır. Bu tesis düşük basınçlı veya yüksek basınçlı olabilir. Hava, her iki veriş kanalından farklı sıcaklıklarda seçenek (karıştırma kutusu) dediğimiz kutuda karışarak hacmin yük ihtiyacına cevap vermektedir. Aşağıda belirtilen tesisler bu kategoriye aittir:

- Çift kanallı sistemler,
- Çift akışlı sistemler,

Bu sistemler geniş ve büyük tesislerde kullanılmaktadırlar. Örneğin., ofis binaları, hastaneler, büyük çarşılar vb.

Zon Sayısına Göre Sınıflama

Hacimlere ayrılmış bir yapıda bir tek şartlanma bulunmaz. Zira her yön ayrı bir yük getirir. İç yükler, ışık, insan vb. değişik yükler getirir. Bu nedenle, yapıda muhtelif zon'lar bulunur. Bu nedenle konuyu iyice etüt etmek gerekir.

Tek Zonlu Tesisler:

Hava merkezi bir hava santralinde hazırlanarak, bir kanal sistemi ile muhtelif hacimlere verilir. Hava veriş şartları muhtelif hacimlerden dönen, dönüş havası ortalamasına göre hazırlanır. Bu sistemde muhtelif yönlerdeki ve yükteki hacimleri tatmin etmek mümkün değildir. Ancak tek hacimler için tatminkar olabilir.

Genellikle bu sistemlerde düşük basınçlı kanal düzeni kullanılmaktadır.

Çok Zon'lu Tesisler:

Çok zon'lu sistemde, her zon için şartlı hava, merkezi hava santralinde hazırlanarak ait olduğu hacimlere gönderilir. Soğuk ve sıcak hava, doğru oranlarda damperler vasıtasıyla sevk edilir. Bu sistemde zonlara anında cevap verebilmek için ısıtıcı ve soğutucu akışkanın aynı anda merkezi santralde faaliyet göstermeleri gerekir.

Aşağıda belirtilen tip tesisler bu kategoriye aittir:

- Çok zonlu merkez santral tesisleri,
- Re-treatment'li (tekrar hava değişmeli) tesisler,
- Değişken hava hacimli (VAV) tesisler,
- Lokal tekrar ısıtım indüksiyon tesisleri,
- İndüksiyon cihazlı tesisler,
- Primer hava bağlantılı fan-coil unitli tesisler.

Bu sistemler, daha ziyade çok hücreli geniş, yaygın yapılarda kullanılır.

Enerjinin Verilişine Göre Sınıflama:

Büyük ve uzun iklimlendirme sistemleri halinde, genellikle hava veya su enerji transfer akışkanı olarak kullanılır. Bu nedenle bu gibi sistemlerin tefrikinde bu akışkanlar referans adı olarak kullanılırlar.

Tüm Hava Sistemleri (All-air systems):

İsminden de anlaşıldığı gibi, ısıtma ve soğutma transferi gibi, ısıtma ve soğutma transferi için yalnız hava kullanılmaktadır ve bu sisteme (All-air system) tüm hava sistemi denilmektedir.

Aşağıda belirtilen tip tesisler bu kategoridedir:

- Tekrar ısıtmasız tek-zonlu tesisler,
- Çok zonlu tek kanallı tesisler,
- Çift kanallı tesisler,
- Çift akışlı tesisler,
- Değişken hava hacimli (VAV) tesisler.

Bu sistemlerin giriş uygulama alanları vardır.

All-Water Sistemler (Tüm-Su Akışkanlı)

Adından da anlaşıldığı üzere ısıtma ve soğutma için transfer edilen akışkan sudur. Bu sistemlerde havalanma ve nem kontrolü yoktur. Tek başına fan-coil kullanan sistemler bu kategorilerdir.

Bu sistemler, sürekli müşterisi bulunmayan otel ve motel odalarında kullanılır.

Hava-Su Sistemleri (Air-Water Systems):

Bu sistemler, all-air ve all-water (tüm-hava ve tüm-su) sistemlerinin birleşmesinden meydana gelmiştir.

Burada hava, merkezi bir hava santralinde hazırlanmakta, nem ve havalanma temin edilmektedir.

Aşağıdaki tesisler bu kategoriye aittir:

- Lokal tekrar ısıtmalı indüksiyon cihazlı tesisler,
- İki, üç ve dört borulu indüksiyon cihazlı tesisler,
- Primer hava bağlantılı Fan-Coil unitli tesisler,

Bu sistemler ofis, otel ve hastane gibi büyük, hava ihtiyaçlı yapılarda kullanılmaktadır.

Tam bir iklim tesisinden beklenen:

1. Gerek kışın, gerekse yazın havayı süzgeçlerinden geçirerek bina içine toz, pislik ve hatta mikropların girmesine mani olmak,
2. Bina dahilinde sıhhat ve konfora karşı olan her türlü koku ve sigara dumanlarını bertaraf etmek için, yeteri kadarını dışarı atmak ve yerine taze hava temin etmek,
3. Havayı, gürültü ve rahatsız edici bir cereyan meydana getirmeden her tarafa eşit yaymayı sağlamak,
4. Kışın havanın konforunu sağlayan bir sıcaklığa (21-24) kadar ısıtılmasını sağlamak,

2.5. İÇ MEKAN TASARIMINDA ETKİLERİ BAKIMINDAN HAVALANDIRMA SİSTEMLERİ

İnsanlar, yüzyıllar boyu yaşam standartlarını yükseltmek, daha rahat ve güvenilir ortamlarda yaşamak için uğraşı vermişlerdir. Günümüze gelinceye kadar bu amaçla pek çok başarılı çalışmanın yapıldığı da bir gerçektir. Nitekim günümüzde çağdaş, teknolojik ve konforlu ortamlar insan ihtiyaçlarının vazgeçilmez bir parçasını oluşturmaktadır. Gerek günlük yaşantıda, gerekse iş hayatında bu ihtiyaçlar artık bir zorunluluk halini almıştır. Özellikle 20. Yüzyılın ikinci yarısına gelindiğinde konfor ağırlıklı talepler bu zorunluluk içerisinde ilk sırayı almıştır ve ortam koşullarının insan üretkenliğini arttıracak şekilde düzenlenmesi gündeme gelmiştir. Bu gereksinime bir de endüstriyel sistemlerde mamul kalitesinin artırılması, bilgisayar sistemlerinin sağlıklı bir şekilde korunması amacıyla ortamın nem ve sıcaklık yönünden ayarlanması gereği de eklenince, klimalar günlük yaşamda vazgeçilmez bir cihaz olarak yerini almıştır.

Gelişmiş ülkelerde, klima hem kullanım alanı, hem de geçirdiği teknolojik gelişim bakımından bir konfor cihazından çok bir gereksinim olarak kendini göstermektedir. Ülkemizde de klimalara olan talep hızla artıyor. Özellikle son yıllarda turizm ve konaklama tesislerindeki artışın yanı sıra, büyük iş merkezlerinden başlayarak bar, café ve oyun salonlarına kadar klima ve soğutucu kullanılmaktadır.

Bir binanın yada aynı bölgede yer alan birden fazla yapının iklimlendirilmesinde doğru sistemin seçimi, projecilerin karşılaştıkları ve çözülmesi gereken çok kritik bir problemdir. Bu kararda insan faktörü göz önünde tutulurken, seçilen sistemin bina ile uyumlu olmasına da dikkat edilmelidir. Ayrıca, yatırımcının istekleri ve sistemin ekonomikliği de çok önemlidir. Yatırımcı en düşük ilk yatırım maliyeti ve işletme masrafı olan sistemi arayacağından sistem seçiminde bu konuya dikkat edilmelidir.

Bu veriler tasarımcıya iç mekanı teşkil ederken ışık tutmalıdır. İç mekan konsepti oluşturulurken havalandırma sistemi anahtar görevi görmektedir. Kullanılan sistemlerin tümü önceden sabit olarak işlevine göre tasarlanmıştır. İç mekanın konseptine tasarımına uygunluğu her zaman belli bir şekilde soru işareti bırakmaktadır. Bu problemleri belli bir şekilde azaltmak, hatta yok etmek için mekanın tasarımı aşamasında, yapımı aşamasında havalandırma tertibatının konsept ve tasarıma en uygun şekilde uygulanması en doğru yoldur. Günümüzde gözlediğimiz bazı örnekler daha sonradan teşkil edilen sistemlerin hem tasarım-konsepte uygunluğu, hem de işlevsel olarak veriminin çok düşük olduğu ortaya çıkmıştır.

Günümüzde iklimlendirme ve havalandırma sistemleri gerek işlev, gerekse tasarım bakımından mekansal anlamda çok kullanışlı hale gelmiştir. Bu durum, tasarımcıya iç mekanı tasarlarken büyük kolaylıklar sağlar.

Eski mekanların havalandırma-iklimlendirme sistemleri içinde büyük tadilatlar gerekmektedir.

Demek ki, tasarımcı kimliğinin üstüne düşen görev; iç mekanlarda tasarımı yaparken, konseptini oturturken, havalandırma-iklimlendirme sistemlerini tasarım aşamasında düşünüp, projelendirmektedir.

Aşağıdaki şekillerde bazı iklimlendirme sistemlerinin uygulandığını görmekteyiz.



Şekil 93. Duvar Tipi Klima



Şekil 94. Pencere Tipi Klima



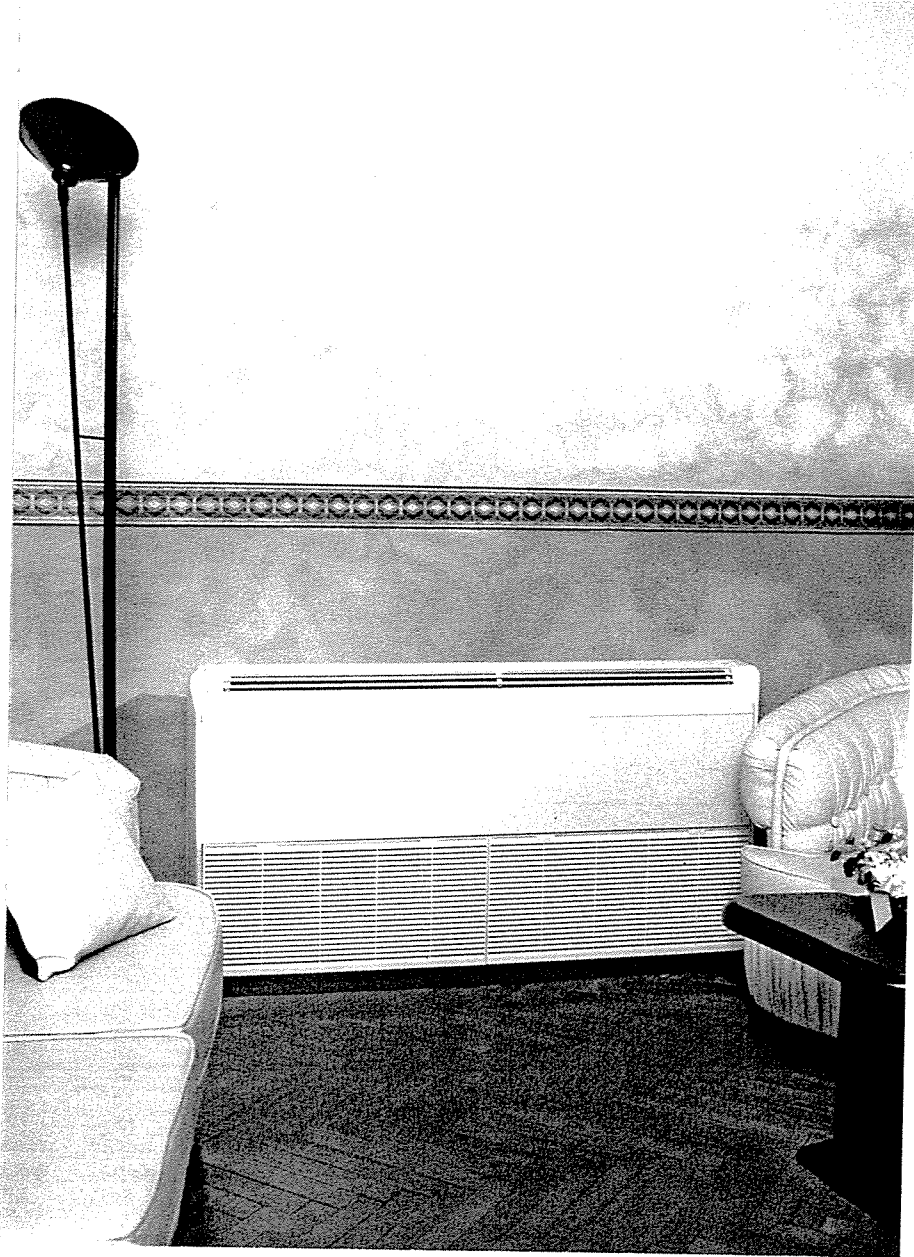
Şekil 95 . Tavan Tipi Klima



Şekil 96. Kanallı Tipler



Şekil 97. Tavan Tipleri



Şekil 98. Yer Ve Salon Tipleri

IV. BÖLÜM

D . ÖRNEKLER

1. ISITMA VE HAVALANDIRMA AÇISINDAN GÜNÜMÜZDE ÖRNEKLER

1.1. BEŞİKTAŞ PLAZA (AKARETLER / İSTANBUL)

ISITMA TESİSATI

Bina, klima ve bir merkezden kalorifer ısıtma sistemleri olarak iki şekilde ısıtılmaktadır. Aynı zamanda klima sistemi soğutma amacıyla da kullanılabilir. Bir merkezden ısıtma düzeninde yakıt sistemi doğalgaz olarak çözümlenmiş, kaynar sulu, bir eşanjörlü (ısı değiştiricisi) kalorifer sistemi getirilmiştir. Klima sistemi havalandırma tesisat başlığı altında incelenecektir.

Bir merkezden kalorifer ısıtma sistemi iki bloktan oluşan yapı grubu olduğu için kullanılmıştır. İki blok için ayrı ayrı kazanlar yapmak yerine tek bir merkezden yapılan kalorifer ısıtma sistemi ile bakım kolaylığı ve dolayısıyla toplamı daha ucuza maledilen ısıtma düzeni sağlanmış olur. Yakıt olarak doğalgaz kullanımı, temiz yakıt olması nedeniyle diğer yakıtlardan daha yüksek ısı verimi sağlamaktadır.

Tesisat katında iki kalorifer kazanı yer almaktadır. Binadaki odaların ve bölümlerin dış düzeydeki konumlarına göre rüzgara maruz kalması, bina kütlelerinin büyük olması gibi birtakım faktörlere bağlı olarak, yapının taşıdığı ısı yetmediği zaman iki kazan çalıştırılabilir. Bir kazanın verdiği ısı kapasitesi binada kalan insanların rahat olabildiği sıcaklıkları karşılayabildiği zamanlarda veya öbür kazanın arızalı olması durumlarında bir kazanın çalışması yeterli olabilir. Sıhhi tesisattaki boyler tesisatında olduğu gibi bir veya iki kazanın çalışması birtakım vanaları açmak ve kapamak yeterlidir. Ayrıca kazanın verimliliği arttırmak için yatay kanal kullanmadan bacanın çekişi kuvvetlendirmek amacıyla kazanlar bacalara yakın konumlanmışlardır.

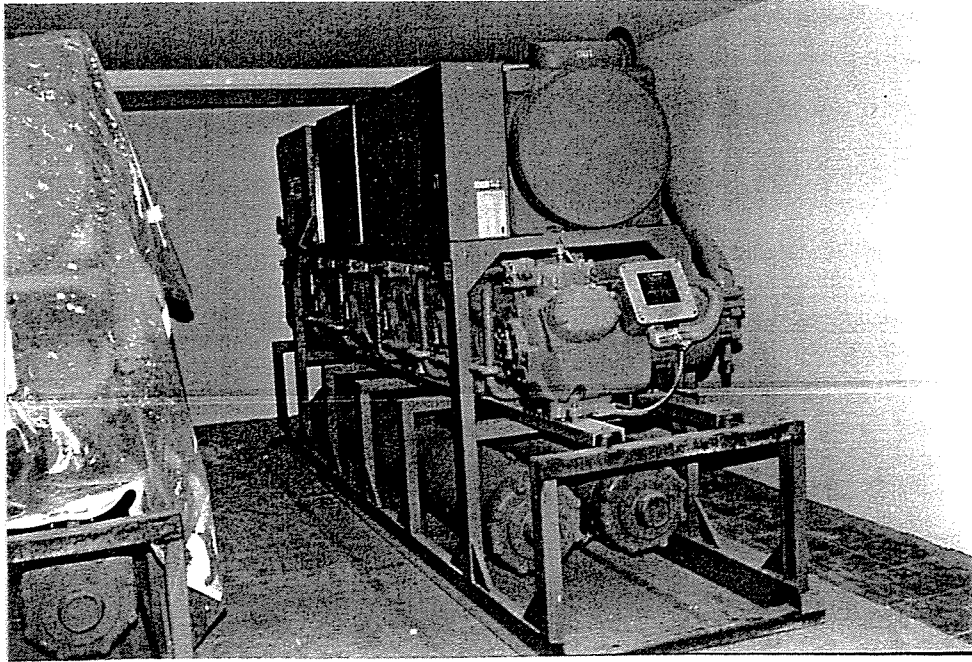
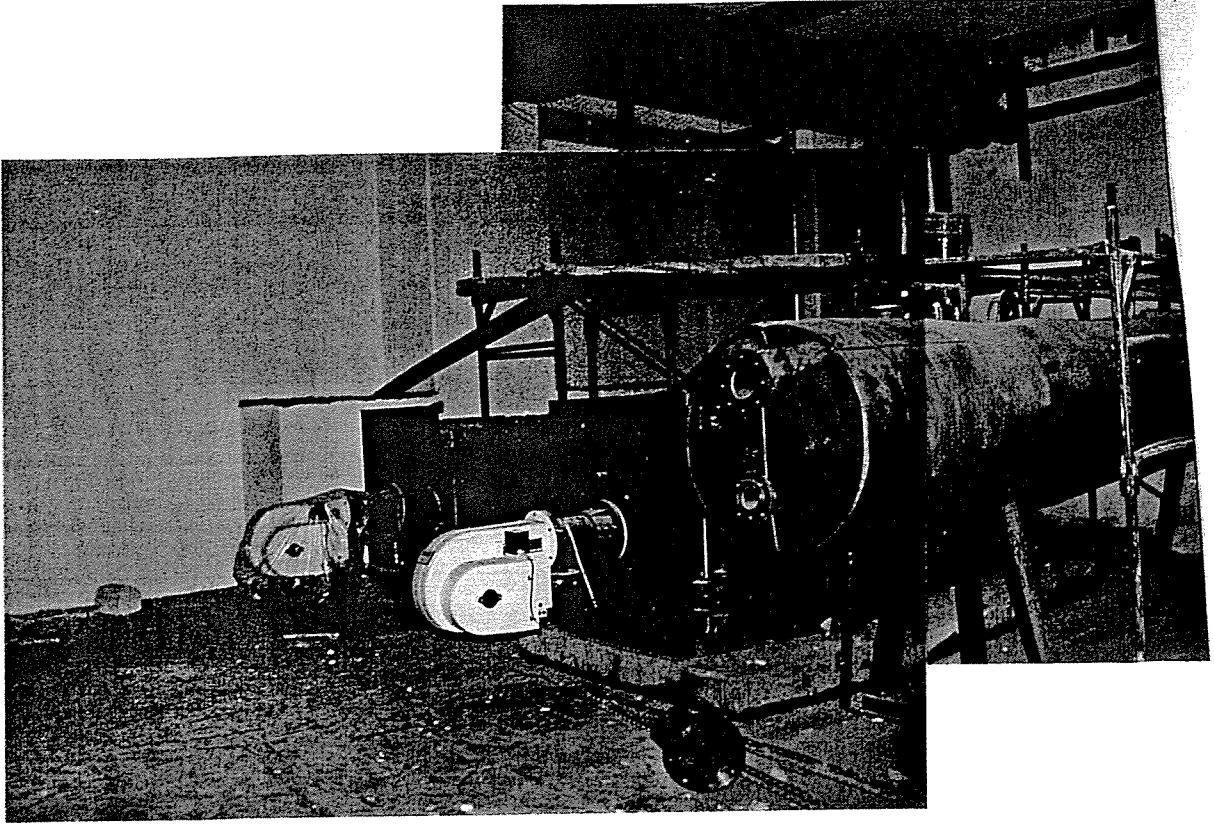
Kazanın özel bölümlerinde doğalgazın meydana gelen ısıyı kalorifer borularının içinde dolaşan suya geçirir ve suda sağlanan ısıyı yapıya taşır. Aynı zamanda eşanjörlerin yardımı ile kalorifer su düzenini sıcak suya dönüştürerek yapının ısıtılması sağlanmıştır.

Bu kazanlardan kalorifer boruları, kollektör ve kalorifer devir daim motorları ile, içinde taşınan sıcak su, yapı katlarında yer alan konvektörlere götürür. Alttan dağıtımli kalorifer sistemi içinde işleyen kalorifer borularının ucu kapalı devre olarak çalışır ve ilerde blokların üst katında yer alan lokantaların yararlanabileceği düşüncesi ile boş bırakılmıştır. Kazandan çıkan ana borular bodrum katında dolaşması ve oradan üst katlara hemen çıkıp dönmesi nedeniyle ana borulardan kaçan ısı bodrumda kalır ve kazanın soğumaması sağlanır. Böylece kazandan yüksek ısı verimi elde edilmiş olur. Bundan başka üstten dağıtımli sisteme göre kalorifer boruları daha kısadır ve böyle olmasıyla ısı fazla kaybedilmez.

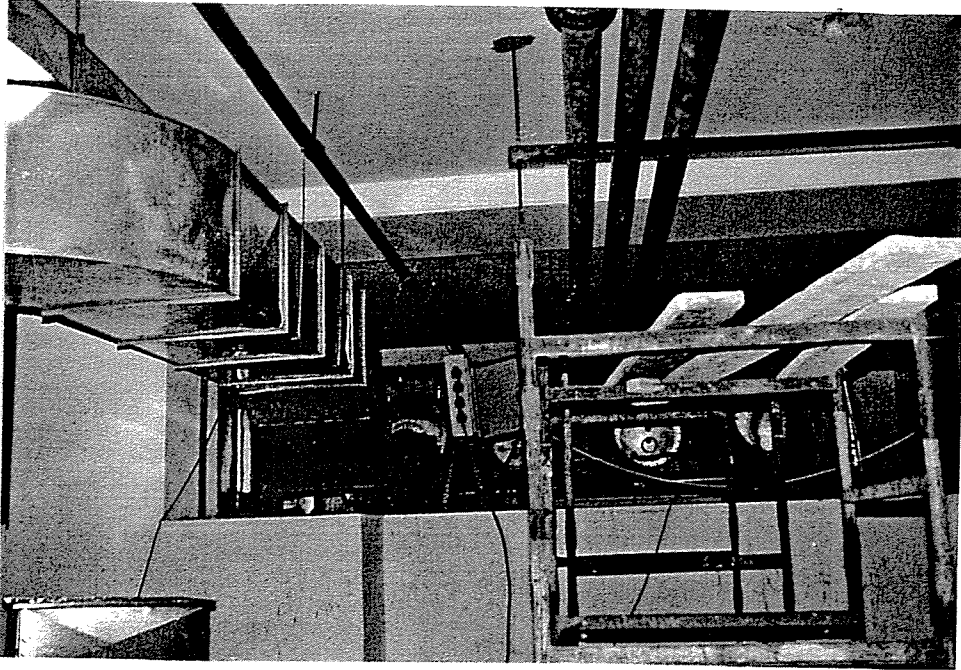
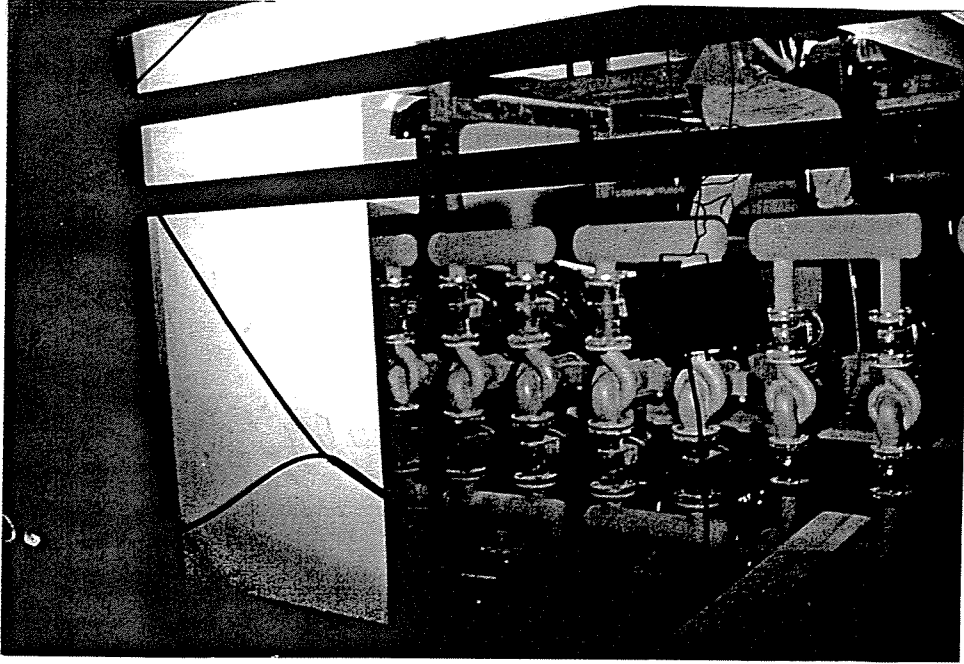
Yapı katlarında yer alan konvektörler ile kalorifer borularında taşınan sıcak suyun verdiği ısıyı odalara ve bölümlere verir. Yuva içinde gizlenen kanatlı boru ısıtıcıları olan konvektörlerin içinden bu kalorifer boruları dolaşır. Sıcak su borusu su yoğunluğunun az olması nedeniyle konvektörün üst kısmından girer ve soğuyan su alttan çıkar. Borunun üzerindeki serpantinlerin uzunluğuna ve genişliğine bağlı olarak verdiği ısıyı konveksiyon yoluyla odaya ve bölümlere iletir ve ısınmasını sağlar. Konveksiyonel ısı iletimi; ısıtılmış yüzeye temas eden havanın yoğunluğu az olması nedeniyle hafifler ve yükselir, yerine soğuk havanın gelmesiyle yukarıya doğru ısı taşınmasıyla oluşur. Burada odanın havası ısıtıcıyla temas ederek ısınır ve yükselir. Ayrıca oda ve bölümlerdeki havanın daha çabuk ısınması için konvektörlerin alt bölümünde yer alan fan-coillerin yardımı ile havanın çabuk devir yapılması düşünülmüştür.

Pencereden gelen soğuk havanın ısıtıcı ile hemen temas etmesi nedeniyle, konvektörler pencere kenarlarına yerleştirilmiştir. Bu konvektörlü ısıtmada hava cereyanı dolayısıyla odadaki sıcaklıklar karışır. Tavan ve döşeme arasındaki ısı farkı radyatördeki kadar olmaz. Kısacası oda içindeki ısı farkı azdır. Ayrıca

konvektörlerin içinde dolaşan boruların az su istemesi sonucu kazan derecesi çabuk yükselir, oda ve bölümlerin havasını daha çabuk ısıtır.



Şekil 99. 2 Kalorifer Kazanı , 1 Eşanjör
Şekil 100. Chiller (Soğutucu)

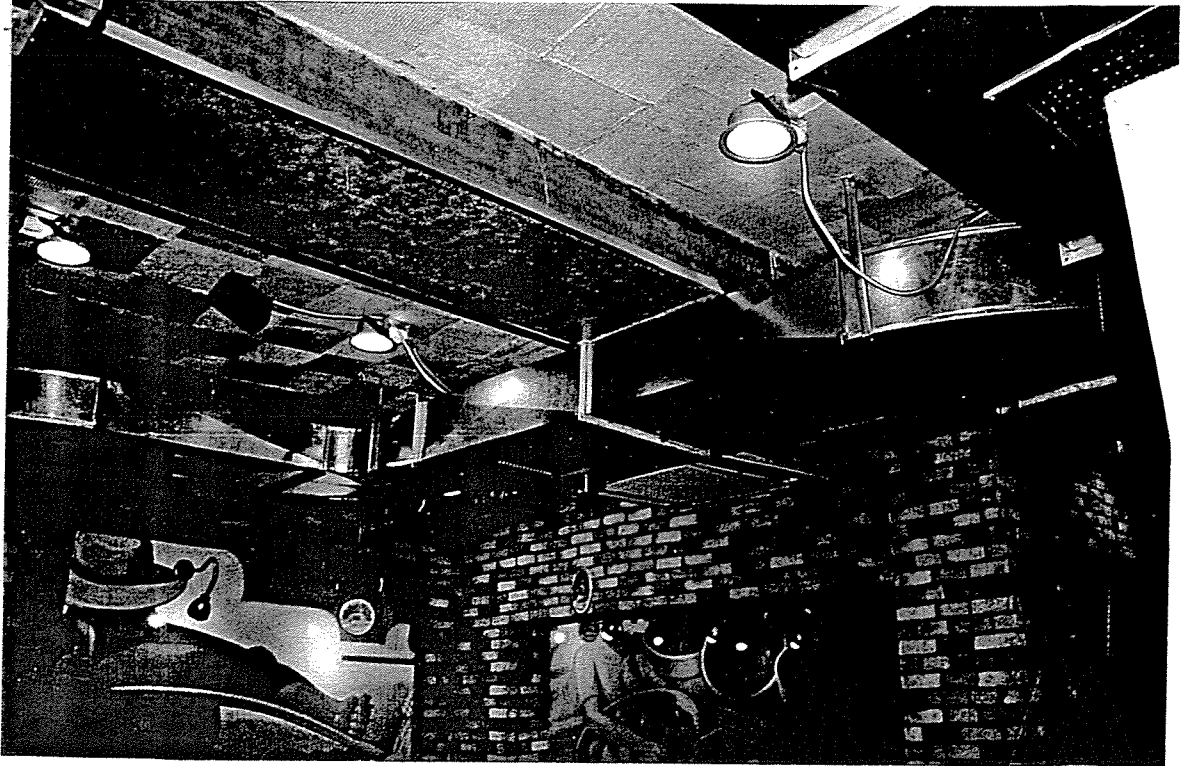
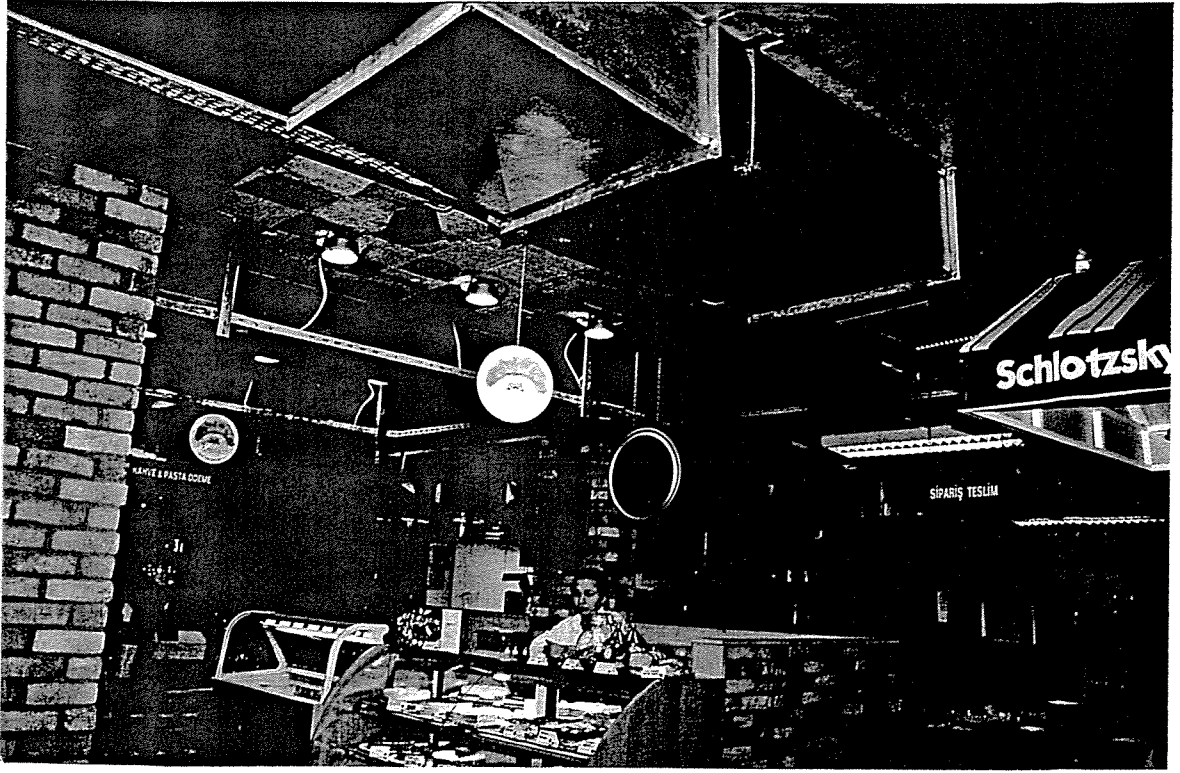


Şekil 101. kollektör ve kalorifer devir daim motoru.
Şekil 102. havalandırma kanalları ve boiler silindirler.

1.2. SCHLOTZSKY'S DELİ (CADDEBOSTAN /İSTANBUL)

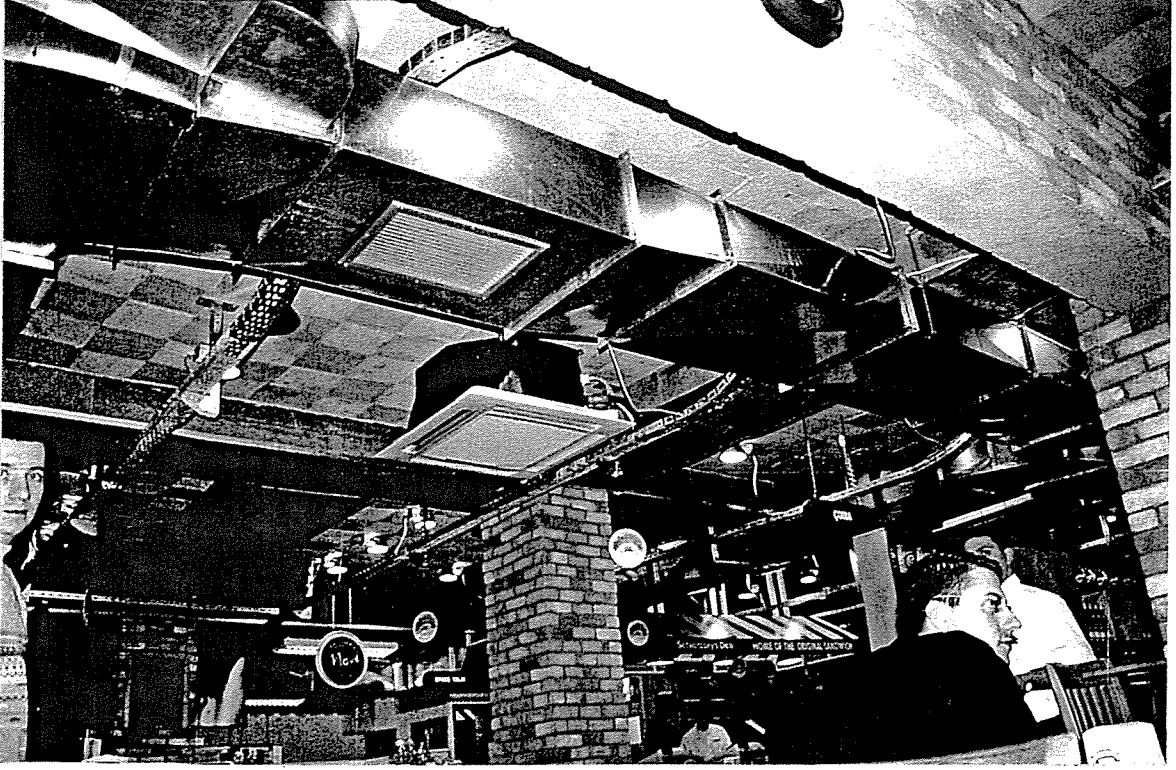


Şekil 103. Havalandırma Kanalları
Şekil 104. Havalandırma Kanalları



Şekil 105. Havalandırma Kanalları
Şekil 106. Havalandırma Kanalları

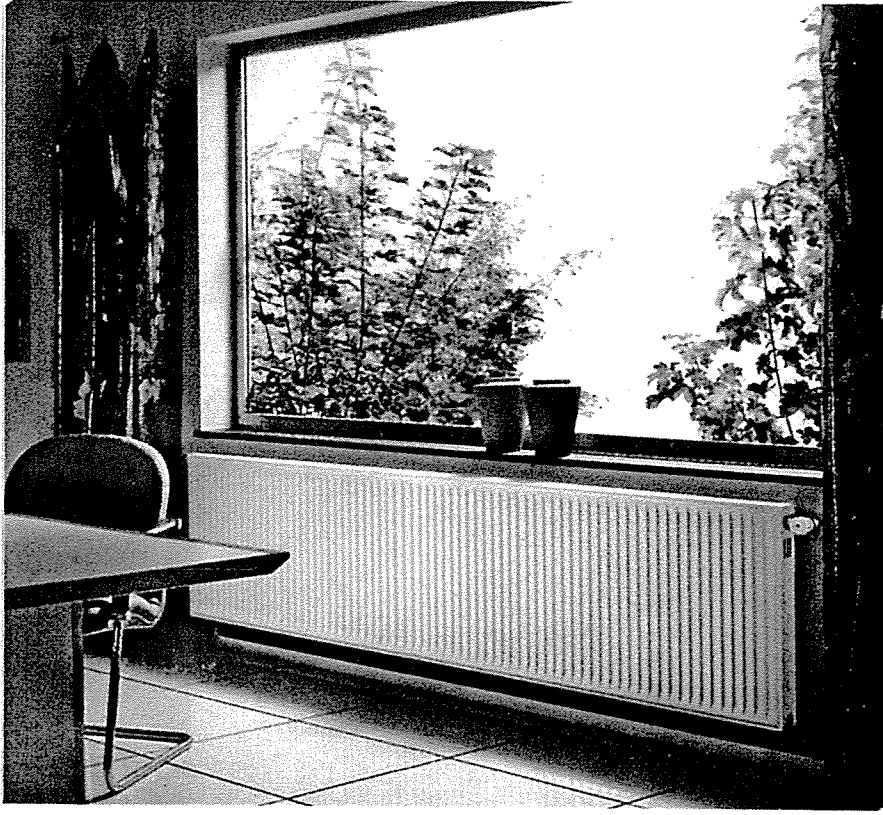
1.3. Farklı İç Mekanlardan Örnekler Ve Çeşitli Elemanlar



Şekil 107. İç Mekan Örneği



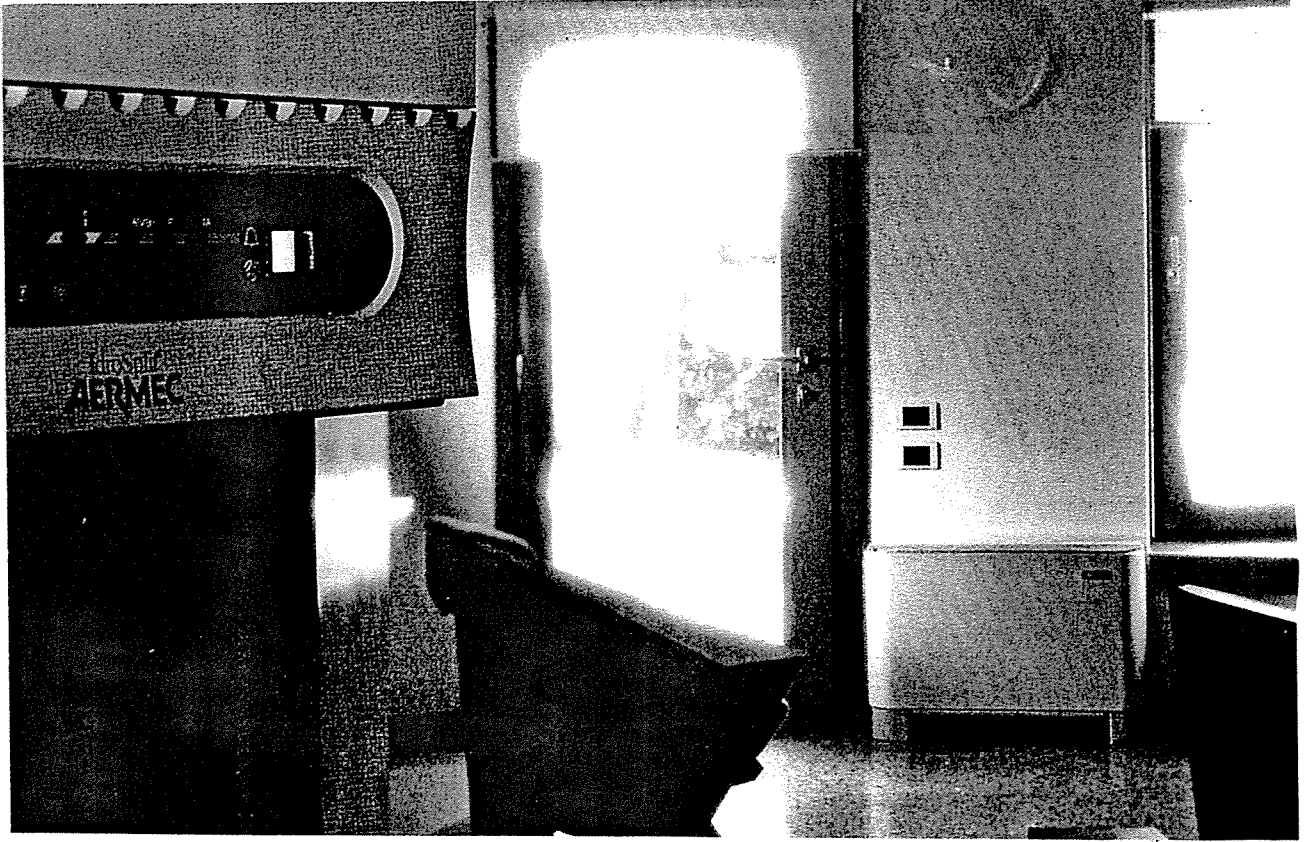
Şekil 108. İç Mekan Örneği



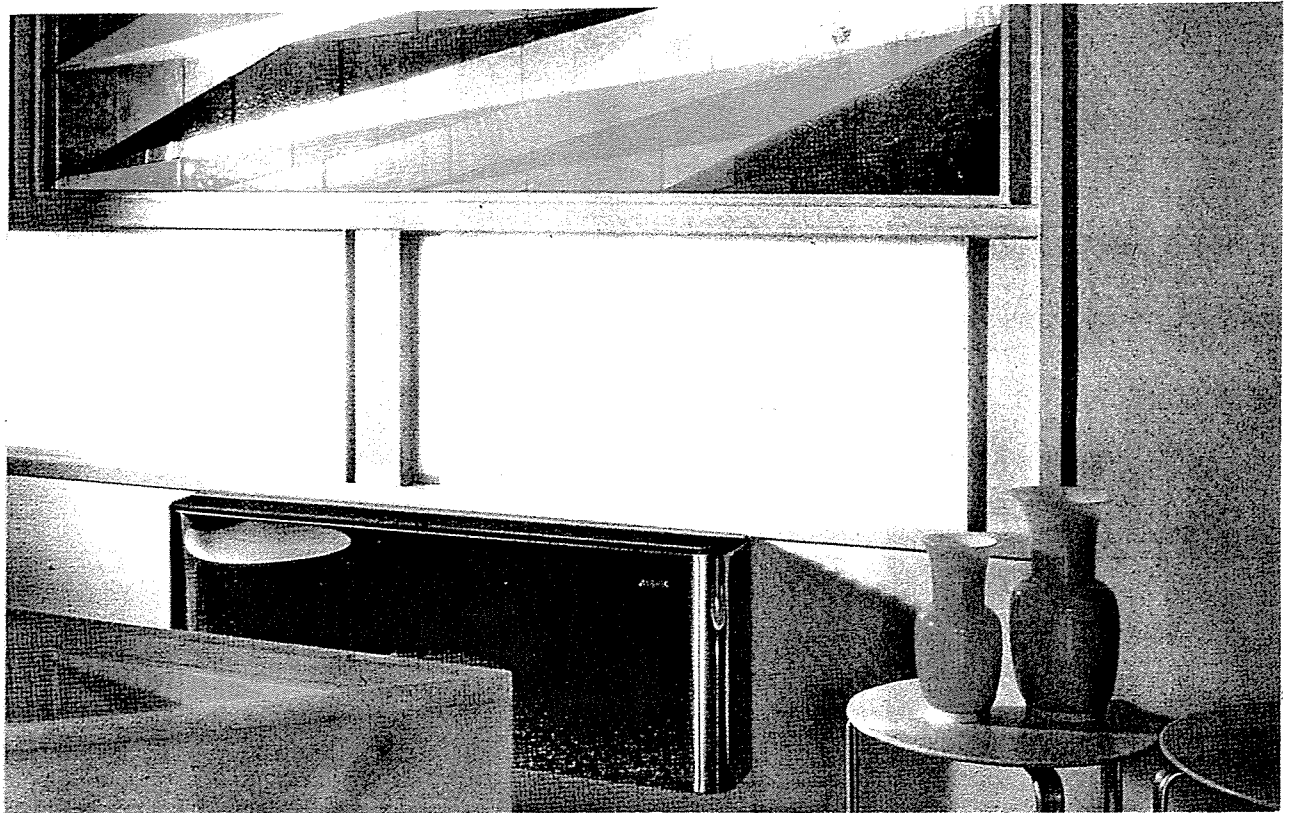
Şekil 109. İç Mekan Örneği



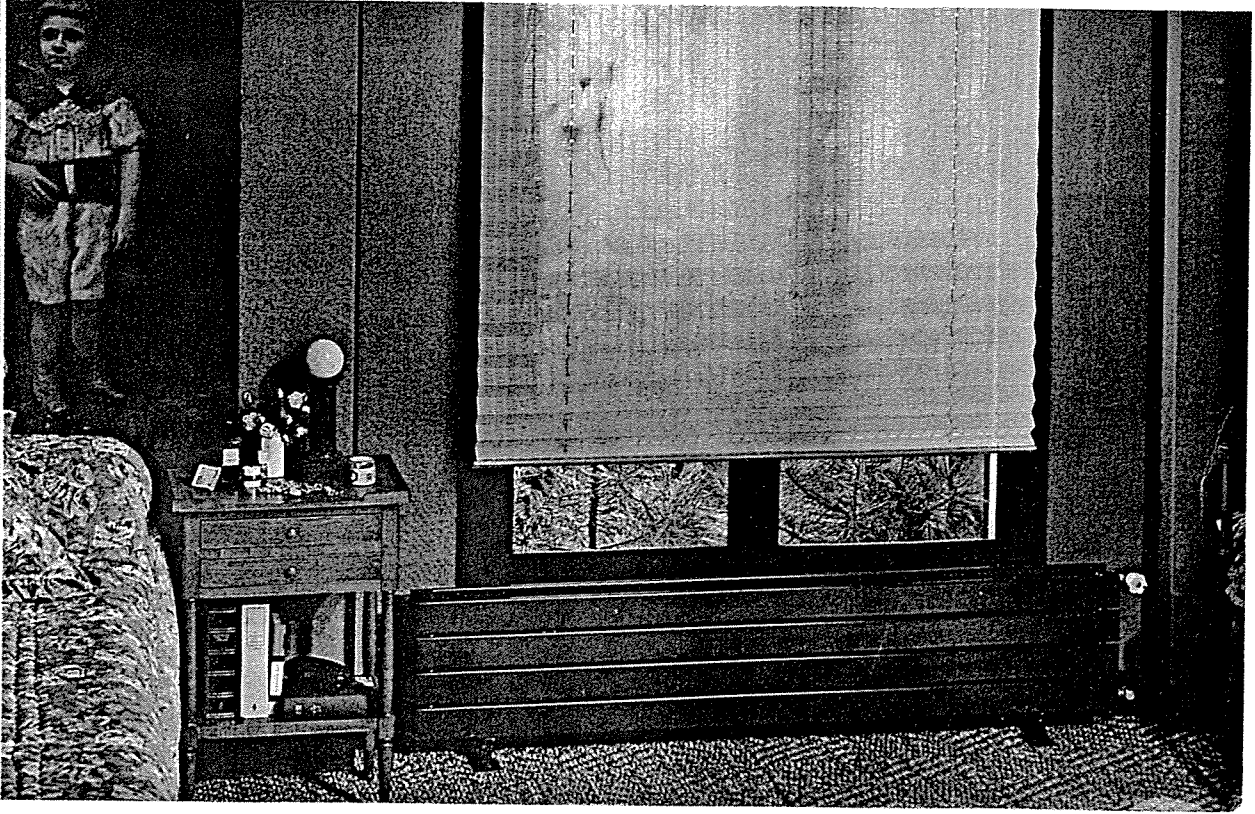
Şekil 110. İç Mekan Örneği



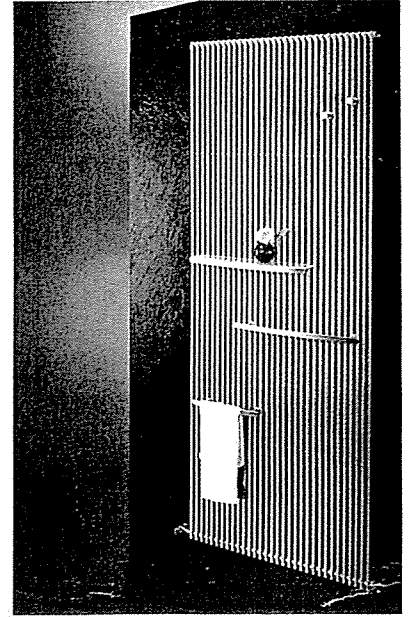
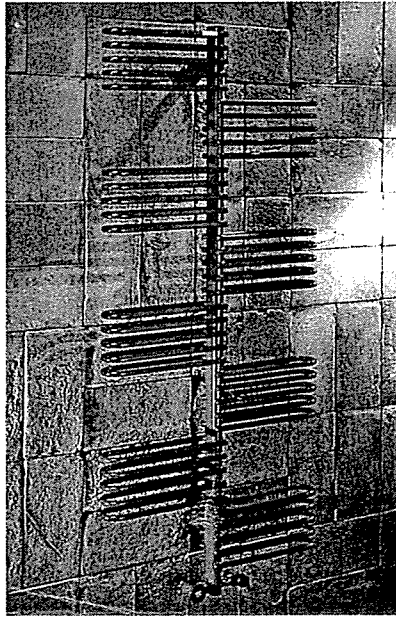
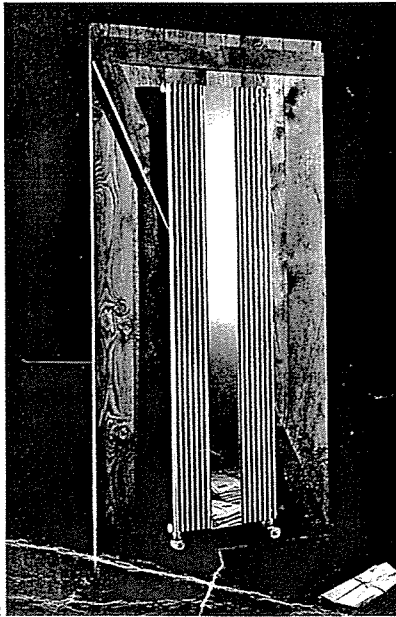
Şekil 111. İç Mekan Örneği



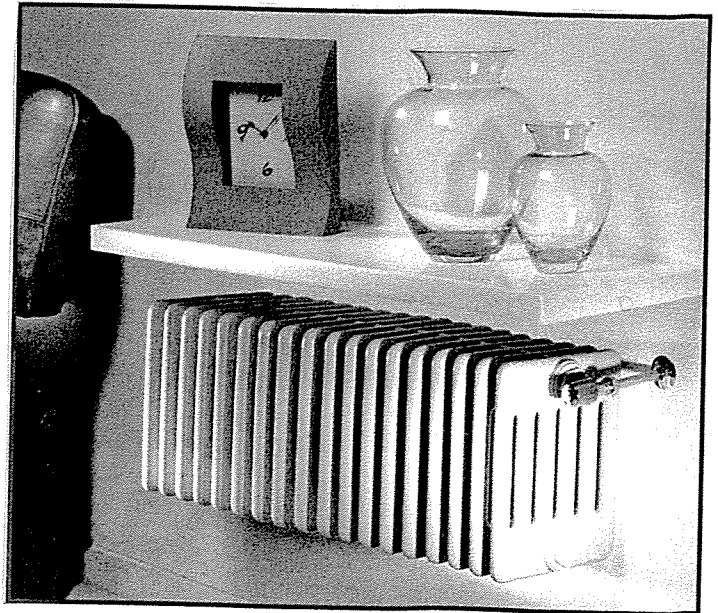
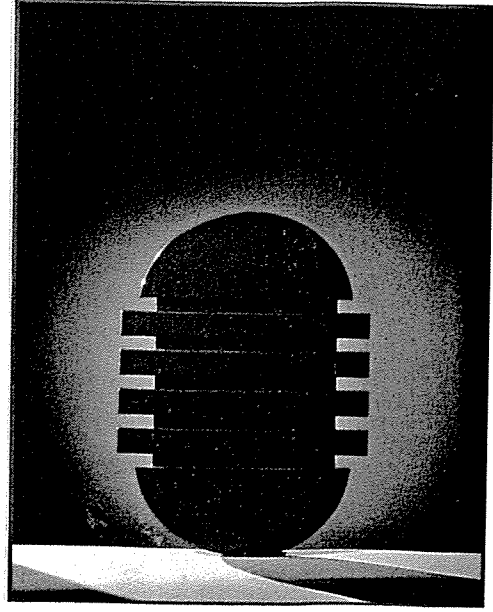
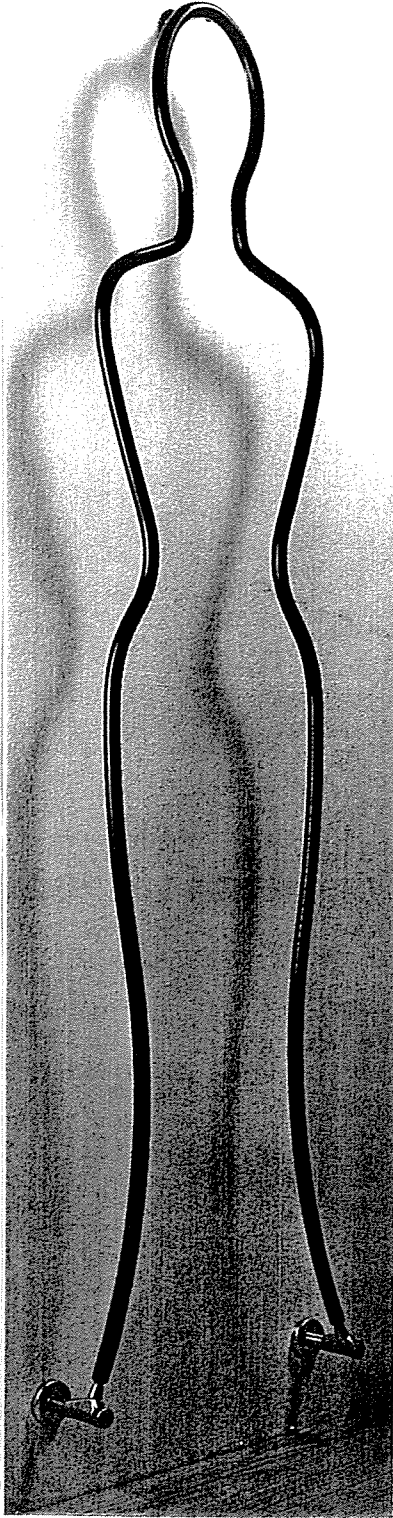
Şekil 112. İç Mekan Örneği



Şekil 113. İç Mekan Örneği



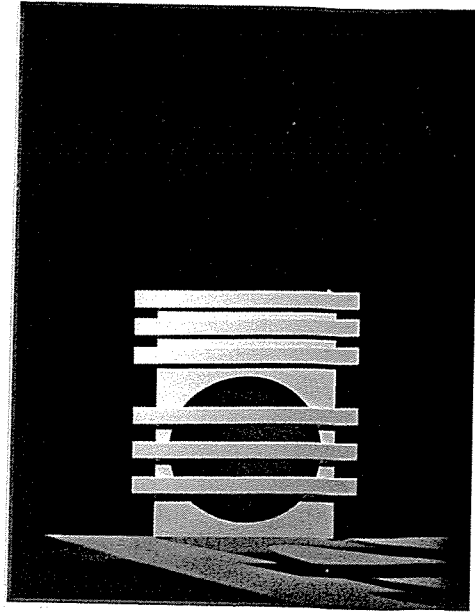
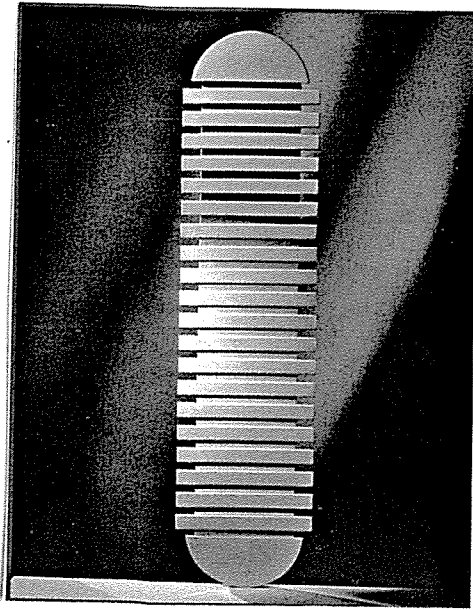
Şekil 114. Isıtma Elemanı Örneği



Şekil 115. Isıtma Elemanı Örneği

Şekil 116. Isıtma Elemanı Örneği

Şekil 117. Isıtma Elemanı Örneği



Şekil 117. Isıtma Elemanı Örneği
Şekil 118. Isıtma Elemanı Örneği
Şekil 119. Isıtma Elemanı Örneği

V . BÖLÜM

E. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bütün araştırmalarımızın sonunda gelinen en önemli nokta; iç mekânlarda tasarım yaparken dikkate alınması gereken konuların başında gelen ısıtma ve havalandırma tesisatı çok özenli olarak tasarlanmalıdır.

Bu tasarımların sonucunda bütün olarak çıkan iç mekânlar insanların yaşaması için daha doğrusu yaşadığı iç mekânlarda mutlu olmasını sağlamak içindir.

Mekânları giydirirken proje aşamasında tasarımcı ısıtma ve havalandırma elemanlarının niteliklerini, gücünü, şeklini ve uygulanabilirliğini gözden geçirmelidir. Sonradan yapılan eklemeler ve yapıştırılmalar iç mekân için verimsiz olacak ve insan –iç mekân ilişkisini bozacaktır.

Bu tarihsel oluşum içinde geçerli olan bir sıralamadır. İç mekânlar ısı ve havalandırma açısından ne kadar iyi tasarlanmışsa, insanların verimliliği ve mutluluğu o derece iyi olmuştur.

Baştan beri ısıtma ve havalandırma sistemleri belli kalıplar içinde kalması gerekiyordu çünkü kullanım açısından ve uygulanış şekli o formları getiriyordu, bunun getirdiği zorunluluk ise ısıtma ve havalandırma sistemlerinin ve de elemanlarının daha tasarım aşamasında iç mekânlar içerisinde yeteri kadar teşkilini öngörüyordu. Sonuç olarak tasarımılanan iç mekânda bu elemanların teşkilin iyi şekilde insana hizmet edecek şekilde tasarlanması gerekir. Tıpkı tarihte insan ihtiyaçlarına hizmet ettiği gibi...

VI . BÖLÜM

EK 1: KAYNAKLAR

ADRES, (1999), S:20

ALARKO-ECO MUTİ SİSTEM-LGT, SCHAKOSLT, Firma Katalogları

ANA BRİTTANICA ANSİKLOPEDİSİ, (1994), Cilt 15-16

ARDEL, A., (1960), Umumi Coğrafya Dersleri, Cilt 1 Klimatoloji, İ.Ü., Yayını No:146, İstanbul

ARONİN, E.J., (1953), "Climate and Architecture", Rheinhold Pub. Co

ARU, K. A., "Türk Hamamları"

AYBERS, N., (1961), "Isıtma Havalandırma ve İklim Tesisleri", İ.T.Ü.Kütüphanesi, İstanbul

AYKUTALP, H., (1990), "Şömineli Ocakların Tarihçesi", Y.Lisans Tezi

AYTIS, S.,(1997) " Yüksek Binaların Yapım Kriterleri ve Bu Binaların İstanbul Koşullarına Göre Uygulamalı Analizi", M.S.Ü., İstanbul

BİLGE, M., (1989), "İklimlendirme Tekniğinde Kullanılan Sistemler"

DOMUS, Sayı:812- 779

ERİÇ, M., (1996), "Yapı Fiziği ve Malzemesi", İstanbul

ERİNÇ, S., (1969), "Klimatoloji ve Metodları", İ.Ü. Yayını, No: 994, İstanbul

ESEN, A., (1998), " Yapı Tesisatı Notları", M.S.Ü., İstanbul

GÜRLER, Z., (1977), "İklim İlişkilerinde Güneş Faktörü ve Antalya İli Uygulama Yöntemleri"

Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul