

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **AİLE VE TÜKETİCİ HİZMETLERİ**

**KONUTLARDA İKLİMLENDİRME  
814EH0046**

**Ankara, 2012**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	2
1. KONUTLARIN ISITILMASI VE SOĞUTULMASI.....	2
1.1. Konutlarda Isıtma Sistemleri ve Araçları.....	3
1.1.1. Soba .....	3
1.1.2. Kalorifer.....	5
1.1.3. Güneş Sistemleri.....	6
1.1.4.Şömine .....	7
1.1.5. Klima .....	7
1.1.6. Zeminden Elektrikli Isıtma Sistemi .....	9
1.2. Isıtmada Kullanılan Yakıtlar .....	9
1.2.1. Katı Yakacaklar .....	9
1.2.2. Sıvı Yakacaklar.....	11
1.2.3. Gaz Yakacaklar.....	12
1.2.4. Yenilenebilir Enerji Kaynakları.....	14
1.3. Güneş Enerjisi .....	15
1.4. Konutlarda Soğutma Sistemleri ve Araçları .....	19
1.5. Konutları Isıtırken ve Soğuturken Dikkat Edilecek İlkeler.....	22
UYGULAMA FAALİYETİ .....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	26
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	27
2.KONUTLARDA HAVALANDIRMA VE NEM.....	27
2.1. Doğal Havalandırma .....	28
2.2. Yapay Havalandırma.....	31
2.3. Konutlarda Nem.....	32
UYGULAMA FAALİYETİ .....	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	36
MÖDÜL DEĞERLENDİRME .....	37
CEVAP ANAHTARLARI.....	38
KAYNAKÇA .....	39

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>814EH0046</b>
<b>ALAN</b>	<b>Aile ve Tüketici Hizmetleri</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Ev ve Kurum Hizmetleri</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Konutlarda İklimlendirme</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Konutların verimli bir şekilde ısıtılmasını, soğutulmasını ve havalandırılmasını kavramayı içeren öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Konutlarda iklimlendirme işlemlerini yürütmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli araç ve gereçler verilip uygun ortam ve koşullar sağlandığında konutlarda verimli ve uygun iklimlendirme işlemlerini yürütebileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Konutların verimli bir şekilde ısıtılmasını ve soğutulmasını sağlayabileceksiniz.</li><li>2. Konutu uygun bir şekilde havalandırabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Sınıf ortam <b>Donanım:</b> İnternet, yazılı, görsel yayınlar, tepegöz, konuyla ilgili afiş, broşür vb. donanımlar
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Dünyada kabul edilmiş araştırmalara göre insanlar, belli bir sıcaklık ve nem aralığında ve temiz havalı ortamlarda rahat etmektedir. Bu aralık konfor bölgesi olarak tanımlanmıştır. (nem %30 ile %60, sıcaklık 20-27°C) Sıcaklığın gereğinden fazla veya az olmasının rahatsız edici olduğu açıktır. Nem düzeyinin az olması boğaz kuruluğu, gözlerde yanma gibi rahatsızlıklara yol açmasının yanında fazla nem de terlemeye ve bunaltıcı bir sıcaklık hissine neden olur. Ayrıca ortamın havası temiz ve taze olmalıdır. Toz, duman, polen ve diğer zararlı maddelerin filtre edilmesi ve insanın fark etmeyeceği ama temiz havayı getirip kirli havayı götüreceği bir hava dolaşımı gereklidir.

Günümüzde pek çok insanın yaşamının önemli bir bölümü kapalı mekânlarda geçmektedir. Bu mekânlar, gerek hacim gerekse barındırdıkları insan sayısı olarak büyük boyutlara ulaşmışlardır. Fuar, konferans, tiyatro, sinema salonlarının, alışveriş merkezlerinin, diskotek ve gazinoların, pencereleri açılmayan yüksek binaların, konutların vb. yaşanabilir hâlde tutulması için iklimlendirme şarttır.

Küçük işyerleri ve konutlarda da iklimlendirmenin yararları tartışılmazdır. Fazla sıcak, fazla soğuk, rutubetli, fazla kuru, oksijeni az-karbondioksiti fazla, tozlu, dumanlı, kokulu ortamlarda yaşamayı, çalışmayı, hatta mal ve eşyalarını bulundurmaya elbette ki hiç kimse istemez.

İklimlendirilmiş ortamlar, iş gücü veriminde artış ve sağlıklı bir yaşam sağlar. Yukarıda sayılan zararlardan kurtulmak ve yararları elde etmek için iklimlendirme gereklidir. Bu bilgilerin ışığında iklimlendirme bir lüks değil, sağlıklı yaşamak için bir ihtiyaç hâline gelmiştir.

Bu modül ile konutlarda verimli ve uygun iklimlendirme işlemlerini yürütmek için gerekli bilgileri öğreneceksiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun ortam ve koşullar sağlandığında konutların verimli bir şekilde ısıtılmasını ve soğutulmasını sağlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Konutlarda ısıtma araçlarını ve ısıtmada kullanılan yakıtları araştırınız.
- Araştırmanızı rapor haline getiriniz.
- Arkadaşlarınıza sunarak paylaşınız.

## 1. KONUTLARIN ISITILMASI VE SOĞUTULMASI

İklimlendirme; kapalı bir ortamın sıcaklık, nem, temizlik ve hava hareketini insan sağlık ve konforuna veya yapılan endüstriyel işleme en uygun seviyelerde tutmak üzere kapalı ortamdaki havanın şartlandırılmasıdır. İklimlendirmeyi en genel halde tanımlamak gerekirse konfor veya ihtiyaçların karşılanması amacıyla insan, hayvan ve bitki veya endüstriyel bir mamulün üretilmesi sırasında atmosferik şartların kapalı ortamlarda iklimlendirme cihazları ile otomatik olarak kontrol altında tutulması işlemidir.

Binalarda iklimlendirme; havanın ısıtılması, soğutulması, tazelenmesi ve nem şartlarının sağlanması yani kısaca binanın istenen iklimlendirme rejimine sokulması işlemidir. İklimlendirme sistemlerinde amaç, kapalı mekânda yaşayan kişilerin çalışırken veya hava konfor şartlarının sağlanması veya endüstri sektöründe bir mamulün üretilmesi sırasında mamulün istenen özelliklerde üretilmesi için gerekli olan atmosferik şartların sağlanmasıdır.

Günümüz şartlarında iklimlendirme ve klimatizasyon kapalı mekânların konfor ve sağlık şartlarının üst seviyelere çıkarılması için kaçınılmaz bir sistemdir. İklimlendirme terimi İngilizcedeki air condition (hava şartlandırılması) ve Almandaki klima terimine karşılık gelir. Türkçede iklimlendirme ve klima terimlerinin her ikisi de kullanılmaktadır.

## 1.1. Konutlarda Isıtma Sistemleri ve Araçları

### 1.1.1. Soba

Yapıların ısıtılmasında kullanılan geleneksel ısıtma araçlarından biri olan soba, Türkiye'ye Avrupa'dan gelmiş ve Tanzimat döneminde yaygınlaşmıştır. Önceleri Türkiye'de ısınma amacıyla yapıların duvarlarına gömülü olarak yapılan ocaklardan yararlanılırdı. Ocakta yakılan odunun közleri daha sonra mangallara alınarak içinde ocak bulunmayan odaları ısıtmakta kullanılırdı. Avrupa ile ilişkilerin artması ile İstanbul, İzmir gibi büyük kentlerde Avrupa'dan getirilen sobalar kullanılmaya başlanmıştır. Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinden Rusya'ya çalışmaya gidenlerin dönüşlerinde peçka denen Rus sobaları getirmeleri ile bu yörelerde de soba kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Başlangıçta sobalarda odun yakılırken Zonguldak'ta taş kömürü yataklarının bulunup işletilmeye başlanması ve linyit üretiminin artmasıyla Türkiye'de kömür sobası kullanımı yaygınlaşmıştır.

Yapımında kullanılan maddelere ve yakıtının türüne göre birçok çeşidi olan sobalar, genel olarak içinde yanan yakıtın dumanı soba borusuyla bacaya verilen kapalı aygıtlardır. Türüne göre değişen oranlarda ışıma ve konveksiyon yoluyla ısı verir. Ocaklardan farklı olarak yapının istenen yerine kurulur ve gerektiği zaman kurulduğu yer değiştirilebilir. Kullanılan yakıt türüne göre soba çeşitleri şunlardır:

#### ➤ **Katı yakıtlı sobalar**

Odun, kömür, tezek gibi katı yakıt yakan bu sobalarda yakıtın içinde yandığı gövde, bir ızgara ile iki ana bölüme ayrılmıştır. Izgaranın üstündeki bölüme konulan yakıt alttan gelip ızgaradan geçerek yukarı çıkan havayla yanar. Yanmayla oluşan sıcak gazlar sac borulardan geçerek bacaya ulaşır. Izgaradan dökülerek alt bölüme inen küller de biriktikçe bu bölümün altındaki kapaktan alınır. Bu kapağın üzerindeki ayarlanabilir hava giriş deliği ve borulara giden dumanı denetleyen kapak açılıp kapatılarak sobadan geçen hava miktarı ve buna bağlı olarak yanma hızı istenen biçimde ayarlanabilir.

Birçok çeşidi olan katı yakıtlı sobaların en basiti, oldukça hafif ve kullanışlı olan sac sobalardır. Bu sobalar kömürün yanmasıyla oluşacak yüksek sıcaklığa dayanamayacağı için yalnız odun yakmak amacıyla kullanılır. Genellikle silindir biçiminde olan ve sac levhalardan oluşan gövde, içindeki sıcaklığı hemen dışarı verir ama bu tür sobalarla elde edilen ısıtma kalıcı değildir. İnce sacdan yapılmış olan gövde, içindeki ateş sönünce hemen soğur.

Odun yakmak amacıyla kullanılan başka bir soba çeşidi çini sobadır. Eskiden saraylarda ve konaklarda kullanılan çok güzel görünümlü çini sobalar günümüzün değerli antika eşyaları arasında yer alır. Çini sobalarda, çini karolarla kaplı, genellikle dikdörtgenler prizması biçimindeki gövde, dökme demirden ayaklar üzerinde duran, gene dökme demirden yapılmış bir tabla üzerine oturtulmuştur. Gövdenin önünde, alta bulunan metal kül kapağı da çini gövdenin güzelliğini tamamlayacak biçimde oyma desenlerle süsüdür.



**Resim1.1 Döküm soba**

Kömür sobaların da sacdan ya da dökme demirden yapılmış olan gövdenin içi ateş tuğlalarıyla döşelidir. Isıyı soğuran bu tuğlalar hem metal gövdenin aşırı ısınmasını önler, hem de soğurduğu ısıyı yavaş yavaş vererek ısınmanın sürekliliğini sağlar. Odun sobalarında olduğu gibi kömür sobalarında da biriken kül gövdenin önünde, altta bulunan kapaktan alınır. Üstteki kapak sobaya kömür koymak içindir. Dökme demirden yapılan sobaların dışı emaye olabilir. Kapaklar genellikle demirdir. Kovalı soba denen bazı kömür sobalarında kömür, kova denen özel bir metal kap içinde üstten sobaya konur ve yandıktan sonra da külü aynı kapla sobadan alınır. Balkan ülkelerinden gelen göçmenlerin Türkiye'ye getirdiği bir soba türü olan kuzine genellikle mutfağa kurulur ve ısınmanın yanı sıra yemek pişirmek için de kullanılır.

#### ➤ **Sıvı yakıtlı sobalar**

Bu tür sobalarda gaz yağı ve mazot gibi sıvı petrol ürünleri yakılır. Bu sobalarda bir gövde, bir ya da daha çok brülör, yakıt ateşleme, hava ve güvenlik düzenekleri vardır. Borudan gelen sıvı yakıt brülörde buharlaştıktan sonra yanar. Brülöre gerekenden fazla yakıt gelmemesi güvenlik düzeneğiyle sağlanır. Yakıtın buharlaşması genellikle ısıtılmış bir levhayla sağlanır. Pek çok çeşidi olan bu sobalar, verimli bir yanma sağlamak için filtreler, mekanik ve elektromagnetik vanalarla donatılmıştır.



**Resim 1.2: Sıvı yakıtlı soba**



### ➤ **Gaz yakıtlı sobalar**

İçine konan gaz yağının yanmasıyla ısınan sobalardır. Günümüzde doğal gazın yaygınlaşmasıyla birlikte doğal gazlı sobaların kullanımı da artmıştır. Doğal gazlı sobalar baca yapılarına göre bacalı ve hermetik tip olmak üzere ikiye ayrılırlar. Hermetik tip cihazlar gazın yanması için gereken oksijeni dış ortamdan sağlayıp eksoz gazını yine dış ortama atan cihazlardır. Bacalı tip cihazlar ise yanma havasını oksijeni iç ortamdan alan cihazlardır.



**Resim 1.3: Gaz yakıtlı soba**

### **1.1.2. Kalorifer**

Kalorifer, yapıları bütünüyle ısıtma düzenidir. Bu düzende binayı ısıtmak için gereken yakıt bir merkezde yakılır. Elde edilen ısı çeşitli şekillerle bütün odalara, koridorlara yayılır. Kalorifer sayesinde, bir araya toplanmış birçok yapılar bile tek merkezden ısıtılabilir. Bugün kullanılan başlıca kalorifer çeşitleri şunlardır:

#### ➤ **Sıcak hava kaloriferi**

Bu şekilde, hava büyük bir fırında ısıtılır. Yapının zemin katındaki bu fırında ısınan hava, geniş borularla odalara, salonlara yollar. Bazen sıcak havayı yollamak için özel vantilatör kullanılır. Bu sayede havanın daha çabuk dolaşması, sıcaklığın her yanda aynı olması sağlanır. Sıcak hava kaloriferi, kuruluş masrafları az olduğundan daha çok evlerde kullanılır.

#### ➤ **Sıcak su kaloriferleri**

Bugün hemen hemen bütün yapılarda bu düzen kullanılır. Radyatör ve boru masrafı bakımından sıcak hava sisteminden daha pahalıya çıkan bu tip kaloriferler ısıyı daha iyi dağıtır, daha güvenilir bir düzendir. Sıcak su ile çalışan kaloriferler; kazan, radyatörler ve borulardan meydana gelir. Bütün binada eşit bir sıcaklık sağlayabilmek için radyatör yerinin iyi seçilmesi gerekir. Bunun için radyatörler, pencere önü gibi ısı kaybının çok olduğu yerlere konur.

Kazanda ısınan su, borular vasıtasıyla kazanda bulunan devir-daim motoru ile radyatörlere gönderilir. Orada sıcaklığını kaybedince yeniden borularla kazana gelir. Sıcak su kaloriferlerinde radyatörler sıcaklığı iletim (kondüksiyon), çevirim (konveksiyon), ya da ışınım yoluyla verirler. İletim yolu ile verilen ısı azdır. En çok sıcaklık çevirim ve ışınım yolu ile yayılır. Işınım ile verilen sıcaklığın çokluğu radyatör sıcaklığının çokluğuna bağlıdır. Sıcaklık az olursa ısı daha çok çevirim yolu ile yayılır.

Radyatörle ısıtmanın bir güçlüğü odanın aşağı kesimlerinin az, yukarı kesimlerinin çok ısınmasıdır. Örneğin sıcaklık diz düzeyinde 15 derece olduğu zaman baş hizasında 20 derece tavanda 25 derecedir. Tam zeminde ise 12 dereceden daha aşağıdır.

### ➤ **Işınım kaloriferleri**

Tabanla tavan arasındaki sıcaklık farklarını önleyen bir usuldür. Bu sistemde, duvar diplerine konan radyatörler yerine, zemin içinden devamlı su boruları geçirilir. Bu borulardan geçen su ışınım yolu ile odayı ısıtır. Böylece taban daima sıcak olur, odadaki ısı değişikliği de çok olmaz. Aynı usulle sıcak su yerine havada dolaştırılabilir. Işınım sıcaklığı odalardaki havayı değil, doğrudan doğruya eşyayı ısıttığı için daha çok sıcaklık meydana getirir. Kalorifer kazanlarında doğal gaz, kömür, fuel-oil, mazot gibi yakıtlar ve elektrik kullanılır. Ancak gününüzde en ekonomik yakıt olarak doğal gaz ve kömür kullanılmaktadır.

### **1.1.3. Güneş Sistemleri**

Güneş ışığından enerji elde edilmesine dayalı teknolojidir. Güneşin yaydığı ve dünyamıza da ulaşan enerji, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile açığa çıkan ışınım enerjisidir. Güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi şeklindeki füzyon sürecinden kaynaklanır. Dünya atmosferinin dışında güneş ışınımının şiddeti, aşağı yukarı sabit ve  $1370 \text{ W/m}^2$  değerindedir ancak yeryüzünde  $0-1100 \text{ W/m}^2$  değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü dahi insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, güneş enerjisi çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.

Güneş ışınlarından yararlanmak için pek çok teknoloji geliştirilmiştir. Bu teknolojilerin bir kısmı güneş enerjisini ışık ya da ısı enerjisi şeklinde direkt olarak kullanırken diğer teknolojiler güneş enerjisinden elektrik elde etmek şeklinde kullanılmaktadır. Güneş enerjili sıcak su sistemleri, suyu ısıtmak için güneş ışınlarından yararlanır. Bu sistemler evsel sıcak su ya da bir alanı ısıtmak için kullanılabilir gibi çoğunlukla bir havuzu ısıtmak için kullanılır.

### ➤ Yaygın güneş enerjisi uygulamaları şunlardır:

- **Düzlemsel güneş kolektörleri:** Evlerde sıcak su elde etmede kullanılan ülkemizde de çok yaygın olarak kullanılan sistemlerdir.
- **Vakum tüplü güneş enerjisi sistemleri:** Vakum tüplü güneş enerjisi kolektörleri; iç içe geçmiş 2 adet silindirik cam tüpün ısı yolu ile birbirine bağlanması ve bu işlem sırasında arasındaki havanın alınması ile üretilir. Dış silindirik tüpün yüzeyine düşen Güneş ışınları aradaki havasız ortamdan geçerek iç kısımdaki silindirik tüpün yüzeyinde absorbe edilmesi ile çalışır. Arada madde olmadığından dolayı sadece ışımaya ile ısınan sistem suyu dış hava sıcaklığından bağımsızdır.

- **Güneş ocakları** Çanak şeklinde ya da kutu şeklinde güneş ısınımlı toplayan yapılardır. Gelişmekte olan ülkelerde daha yaygın kullanılır.
- **Trombe duvarı:** Sandviç şeklinde cam ve hava kanalları ile paketlenmiş bir pasif güneş enerjisi sistemidir. Güneş ışınları gün boyunca duvarın altında ve üstünde yer alan hava geçiş boşluklarını tahrik ederek doğal çevirim ile termal kütleyi ısıtırlar. Gece ise trombe duvarı biriktirdiğı enerjiyi ışıma yolu ile yayar.
- **Geçişli hava paneli:** Aktif güneş enerjili ısıtma ve havalandırma sistemidir. Termal güneş paneli gibi davranan, güneşe bakan delikli (perfore) bir duvardan oluşur. Panel, binanın havalandırma sistemine ön ısıtma uygular. Ucuz bir yöntemdir. %70'e kadar verime ulaşılabilir.

#### 1.1.4.Şömine

Şömine mekânları ısıtmak ve bazen yöresel olarak yemek pişirmek vb. amaçlarla içinde ateş yakılan bir bölmeye sahip olan mimari yapı ögesidir. Isınma amaçlı duvar kenarlarına tuğla veya taştan yapılan, içinde odun, kömür, vb katı yakıtlar yakılarak oluşan dumanın bacadan tahliyesi ile ısıtma amacına ulaşılmaktadır. Yakılan ateşten çıkan dumanın doğrudan dışarı atılması düz bir baca sisteminin kurulması ile sağlanır. Modern kültürde şömineler yapıların içlerinde, en çok vakit geçirilen alanlarda bulunsa da pek çok yerde ev dışında ya da avlularda dekoratif amaçlarla kullanılmaktadır.



Resim 1.4. Dekoratif şömine

#### 1.1.5. Klima

Klima ısıtma, soğutma, temizleme, hava dolaşımı yaptırma ve havanın nem miktarının belirli bir oranda tutulması işlevinin sürekli olarak temin ve tesis edilmesi işlemidir. Bir yerin veya bölgenin, serinletme ve ısıtma işlemini yapabilen sistemlere de klima adı verilir.

➤ **Klimanın kullanım amaçları:**

- Kabin içi sıcaklığının istenilen değerde ayarlanması
- Kabin içi nem oranının ayarlanması
- Kabin içine temiz havanın alınabilmesi
- Hava sirkülasyonunun sağlanması

Klimalar insanların daha rahat ve verimli yaşaması amacıyla kapalı ortamların havasını soğutan, nemini alan, isteğe bağlı olarak ısıtan toz ve partikülleri filtre eden cihazlardır. Konutlardan araçlara, işyerlerinden eğitim mekânlarına kadar bütün alanlarda kullanılmaktadır.

➤ **Klima çeşitleri**

Binaların kullanım amaçları, buldukları bölge ve bölgeye bağlı olarak dış hava şartları değişkendir. Klima sistemlerini sınıflandırmanın amacı bir sistemi diğerinden ayırmayı sağlamak ve ihtiyaçlara bağlı olarak en doğru klima sistemini seçmeyi kolaylaştıracak bir yöntem oluşturmaktır.

- Hava dağıtım ve akışkan cinsine göre;
  - Tüm havalı sistemler
  - Hava-su ile çalışan sistemler
  - Tüm su ile çalışan sistemler
  - Bağımsız üniteli sistemler
- Bağımsız Üniteli Sistemler
  - Split klimalar
  - Pencere tipi klimalar
  - Çatı tipi paket klimalar
  - Taşınabilir tip portatif klimalar



**Resim 1.5: Çeşitli klimalar**

Bu sistemlere bağımsız denmesinin nedeni ilave bir donanım (pompa, fan, klima santrali, v.b.) gerektirmeden bağımsız olarak klima işlemini yapabilmeleridir. Genellikle küçük ısıtma ve soğutma gereksinimi olan mekânlarda ve bireysel kullanımlara hizmet vermektedirler. Bu sistemlerde soğutma / ısıtma işlemini yapan tüm takım paket cihaz içerisinde yer almaktadır.

### **1.1.6. Zeminden Elektrikli Isıtma Sistemi**

Zeminden ısıtma konforlu, verimli, hijyenik ve sağlıklı ısınma sistemidir. Elektrikli ısıtıcı kablolar konutlarda ve işyerlerinde konforlu ısınma için ideal bir sistemdir. Mevcut zemine de uygulanabilen pratiklikteki sistem mevcut binalara veya inşaat halindeki binalara uygulanmaktadır. Elektrikli ısıtıcı kablolarla tüm binayı zeminden ısıtabileceği gibi sadece ıslak zeminlere, banyoya, mutfağa, balkona veya iyi ısınmayan bir odaya kurulumu da sağlanabilir.



**Resim 1.6: Zeminden elektrikli ısıtma**

Elektrikli ısıtıcı kablolar mevcut fayans bir zemine uygulandığında mevcut zemin sadece 1 cm. yükselmektedir.

Zemin sensörlü, dijital, programlanabilir oda termostatları ile kurulan sistem mekânı konforlu ısıya ulaştırırken gereksiz enerji tüketimi olmamaktadır. Modern ve oldukça güvenli olan sistem hiçbir bakım gerektirmez. Elektrikli ısıtıcı kablolar ile zemin ısıtmada radyatörlü sistemdeki gibi ses ve kirlilik olmaz. Elektrikli ısıtıcı kablolar laminat, parke dâhil her türlü zemin kaplama malzemesinin altına uygulanabilmektedir.

Laminat, parke veya ahşap zemin uygulamalarında mutlaka zemin sensörlü oda termostatu kullanılmaktadır ve zemin sıcaklığı sınırlandırılmaktadır. Elektrikli ısıtıcı kabloların ömrü yaklaşık 50 yıldır.

## **1.2. Isıtmada Kullanılan Yakıtlar**

### **1.2.1. Katı Yakacaklar**

Katı yakıtlar; Doğal katı yakıtlar ve Suni katı yakıtlar olarak 2 gruba ayrılır.

- Doğal katı yakacaklar: Odun, Linyit, Taşkömürü, Antrasit, Tezek
- Suni katı yakacaklar: Odunkömürü, Kok kömürü, Briket

### ➤ **Kömür**

Katı yakıtlar çeşitli tiplerdeki kömür olarak incelenmektedir. Kömür, havanın oksijeni ile direkt olarak yanabilen genellikle %55–90 özelliğine göre, değişik miktar ve bileşimde kül bırakan katı bir yakıt türüdür. Karbon içerir organik bitkisel kökenli ve serttir. Kömür başlıca karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementlerin bileşiminden oluşan fiziksel ve kimyasal olarak farklı yapıya sahip bir maddedir. Diğer kaya tabakalarının arasında damar haline uzunca bir süre (milyonlarca yıl) ısı, basınç ve mikrobiyolojik etkilerin sonucunda meydana gelmiştir. Kömürler, bataklık ortamlarda, nemli ve sıcak iklimin bulunması, yeterli organik maddenin ortama gelmesi, bataklık suyunun Ph şartlarının 4–5 civarında bulunması, bataklığın malzeme gelimi ile birlikte aşağı doğru çökmesi, bataklığın zamana bağlı olarak örtülmesi gibi şartların sağlanması durumunda, bitki parçalarının bozulması, parçalanması, bataklık suyu ile bir jel haline gelmesi, bazı kimyasal reaksiyonlar sonucu bu organik malzemenin fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğraması sonucu oluşmaktadır.

Kaliteli bir kömür, siyah ve parlak, ısıl değeri yüksek, nem, kül ve uçucu madde içeriği düşük, taş ve tozu az olmalıdır.

### ➤ **Kok:**

Kok gerçek anlamda bir kömür değildir. Tabiatta serbest olarak bulunmaz. Fabrikalarda taş kömürünün içindeki gazların çıkartılmasından sonra elde edilen kömürdür.



**Resim 1.7: Kok Kömürü**

### ➤ **Odun kömürü**

Odun kömürü, odunun havasız bir ortamda kömürleştirilmesiyle elde edilen katı kısımdır. Hava olmayınca odun kül oluncaya kadar yanmaz, fakat kimyasal olarak dekompoze olarak kömür halini alır odun kömürü, torluklarda odunun az hava akımı ile yakılmasından oluşan (kömürleşen) bir odun ürünüdür.

## ➤ **Odun**

Selülozla benzer birtakım elyaflardan meydana gelmiştir. Selüloza benzer karbonu biraz fazla oksijeni biraz daha azdır. Odunun kül miktarı%1 den azdır. Isıl değeri cinslerine göre değil, nem derecelerine bağlıdır.



**Resim 1.8: Odun**

## **1.2.2. Sıvı Yakacaklar**

Yakma sistemlerinde kullanılan çeşitli fuel oil tipleri ve enerji sistemlerinde kullanılan çeşitli yakacak tipleri, pratikteki en önemli sıvı yakacaklardır. Birkaç istisna dışında, sıvı yakacaklar ham petrolün rafinerisi sırasında elde edilen çeşitli hidrokarbon karışımlarıdır. Hidrokarbonlara ilave olarak çoğunlukla ham petrol, az miktarda kükürt, oksijen, azot, vanadyum, su ve tortu gibi pislikle de içerir. Rafineri işlemi ile çeşitli yakacaklar ve diğer tüm üretim elemanları da elde edilir.

Petrol başlıca, hidrojen ve karbondan oluşan ve içinde az miktarda nitrojen, oksijen ve kükürt bulunan, bir fosil yakıt çeşididir.



**Resim 1.9: Petrol**



### 1.2.3. Gaz Yakacaklar

Yandıkları zaman büyük miktarda ısıveren bazı gazlar evlerde ve sanayide yakıt olarak kullanılır. Bu gaz yakıtların bir bölümü doğada kendiliğinden oluşur (doğal gaz), bir bölümü ise doğal yakıtların işlenmesiyle elde edilir (fabrika gazı). Konutlarda ocak yakıtı olarak kullanılacak fabrika gazları ya havagazında olduğu gibi doğrudan doğruya borularla tüketicilere dağıtılır ya da sıvılaştırıldıktan sonra çelik tüplere doldurularak kullanıma sunulur. (tüp gaz)

#### ➤ Doğal Gaz

Milyonlarca yıl önce deniz diplerinde çökelen bitki artıklarının yoğun sıcaklık ve basınç altında çürümesiyle oluşan doğal gaz, bütün gaz yakıtları içinde en önemlisidir ve büyük bölümü metan gazıdır. Zengin bir enerji kaynağı olduğu kadar taşınması ve depolanması da çok kolaydır. Basınç altında sıvılaştırılarak boru hatlarıyla çok uzak yerlere iletilebilir.

Doğal gaz konutlarda ısıtma sistemlerinde, sıcak su hazırlamada ve pişirmede (ocaklar) kullanılmaktadır. Konutlarda ısıtma; Bölgesel ısıtma Merkezi ısıtma - Bireysel ısıtma olarak yapılabilmektedir. Bölgesel ısıtma büyük sitelerde, toplu konut uygulamalarında, kentin bir bölümünün tek ısı merkezinden ısıtılması gibi uygulamalardır. Merkezi ısıtma bölgesel ısıtma sistemine göre daha küçük ölçekte bir veya birkaç bloğun bir ısı merkezinden ısıtılmasıdır. Bireysel ısıtma, konutun veya iş yerinin bağımsız bir cihazla ısıtılmasıdır.



Resim 1.10: Doğal gaz santrali

#### ➤ Doğal gazın özellikleri

- Renksiz, kokusuz, zehirsiz, havadan daha hafif bir gaz olup, çeşitli proseslerden geçirilerek kullanılır.
- Temiz, kaliteli, güvenli bir yakıttır. Kolay yanar ve tam yandığında mavi bir alev çıkarır.
- Hava ile %5–15 oranlarında birleştiğinde patlama özelliğine sahiptir



➤ **Yapay Gaz**

- Sıvılaştırılmış petrol gazı (LPG); PG, yani sıvılaştırılmış petrol gazı, ham petrolün rafinerilerde damıtılması sırasında veya petrol yataklarının üzerinde bulunan doğal gazın ayrıştırılması ile elde edilen ve basınç altında sıvılaştırılan, renksiz, kokusuz, havadan ağır ve yanıcı bir gazdır. Bir sızıntı halinde, gaz kaçağının hemen anlaşılması için rafineriler tarafından özellikle kokulandırılmıştır.
  - LPG, kullanım şartlarına uyulduğunda, tüketicilerin güvenle kullanabileceği bir yakıttır.
  - LPG, doğal gazın sağladığı bütün faydaları sağlayan ve herhangi bir merkezi altyapı gerektirmeyen bir enerji türüdür.
  - LPG, basit kimyasal yapısından dolayı diğer enerji kaynaklarına göre çevreci bir yakıttır.
  - LPG, ambalajlanabilen ve taşınabilir bir enerji türüdür.
  - LPG ayrıca, diğer yakıt türlerine göre ısı değeri yüksek ve verimli bir yakıttır.
  - LPG herhangi bir yaşam biriminin yaklaşık tüm enerji ihtiyacını karşılayabilmektedir.
- Generator gazı; yanan bir kömür yatağı içine sıcak hava ile buhar sevk edilerek elde edilen yanıcı bir gazdır.



**Resim 1.11: Generatör gaz**

- Su gazı; kızgın kok üzerinde art arda su buharı ve hava geçirilerek elde edilen, hidrojen ve karbon monoksitten oluşan gazdır. Mavi bir alevle yanan gaz yakıt olarak kullanılır.

Taş kömürünün havasız ortamda ısıtılmasıyla elde edilen hava gazı, hidrojen, karbon monoksit, metan ve öbür hidrokarbonlar ile az miktarda azot, oksijen ve karbon dioksitten oluşan bir gaz karışımıdır. Demir çelik fabrikalarında yan ürün olarak elde edilir ve yüksek fırına verilen havayı ısıtmak, pompaları çalıştırmak, bazı çelik üretim tesislerinde elektrik üretmek için kullanılır. Bir zamanlar evlerde yemek pişirmek için yaygın olarak kullanılan havagazı günümüzde yerini büyük ölçüde tüp gazlara bırakmıştır.

Tüp gaz adıyla anılan yakıtlar basınç altında sıvılaştırılmış petrol gazları, özellikle de bütan ve propandır. Benzin elde etmek üzere petrolün damıtılması sırasında bir yan ürün olarak çıkan propan ve bütan gazları doğal gazda da bulunur.

- **Gaz yakıtların sıvı ve katı yakıtlara göre üstünlükleri**
  - Fiziksel yükleme-boşaltma işlemi olmaksızın merkeze pompalanabilirler.
  - Tamamen yandıkları için kül ve başka atık madde bırakmazlar.
  - Gaz alevi kolay kontrol edilebildiğinden, en az ölçüde duman çıkarırlar.

#### 1.2.4. Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Yenilenebilir enerji, doğanın kendi evrimi içinde bir sonraki gün de var olabilen enerji kaynağıdır.

Yüzyıllar önce insanlar temel ihtiyaçlarını doğal yollardan karşılamaya çalışmışlardır. Örneğin yiyeceklerini güneşte kurutmuşlar, buğdaylarını değirmenlerde öğütürerek gıda maddeleri elde etmişlerdir. Ancak sayıları hızla arttıkça yeni kaynak arayışına girmişlerdir. Bulunan yeni kaynakların ise zamanla hızla tükenmeye başladığı, aynı zamanda ve en önemlisi de çevreye verdiği zarar çoğalınca tekrar doğal kaynaklara yönelim söz konusu olmuştur.

- **Yenilenebilir enerji kaynakları;**
  - Hava, su kirliliğini ve toprak erozyonunu azaltmaları,
  - Tükenmez olmaları,
  - Yerli olmaları,
  - Ekonomik olmaları,
  - İş alanlarının fazla olması,
  - Ekolojik olmaları,
  - Toplumsal ve ekonomik gelişmeyi desteklemeleri,
  - Bugünkü ve gelecek kuşakların haklarına saygılı olmaları, nedeni ile tercih edilmelidirler.

Aşağıda belirtilen yenilenebilir kaynaklar hem halk sağlığını koruyucu niteliktedir hem de tükenmeleri söz konusu değildir. Yenilenebilir kaynakların doğru kullanılması için; ön hazırlığın iyi planlanması çok önemlidir.

Yenilenebilir Kaynaklar	Yakıtı Kaynağı
➤ Güneş Enerjisi	➤ Güneş
➤ Rüzgâr Enerjisi	➤ Rüzgâr
➤ Jeotermal Enerjisi	➤ Yeraltı Suları
➤ Dalga Enerjisi	➤ Deniz- Okyanuslar
➤ Biyokütle Enerjisi	➤ Biyolojik Atıklar
➤ Hidrolik Enerji	➤ Nehirler
➤ Hidrojen Enerjisi	➤ Su

**Tablo 1.1: Yenilenebilir enerji kaynakları**

Bu kaynaklar gelecek nesillerinde kullanabilecekleri enerji kaynaklarıdır. Bu yüzden, yenilenebilir kaynaklarının en iyi şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir.

### 1.3. Güneş Enerjisi

Günümüzde güneş enerjisi kullanımı düşük ve yüksek enerji uygulamaları olmak üzere ikiye ayrılır. Düşük sıcaklık uygulamaları; konut ve iş yerlerinin iklimlendirilmesinde, yemek pişirme ve sıcak su temin edilmesinde, yüzme havuzlarının ısıtılmasında, tarımsal teknolojide, seraların ısıtılmasında, tarımsal ürünlerin kurutulmasında, deniz suyundan tuz ve tatlı su elde edilmesinde kullanılırken yüksek sıcaklık uygulamalarından ise kontrollü olarak elektrik üretimi yapılır.

#### ➤ Konut - iş yerlerinde kullanımı

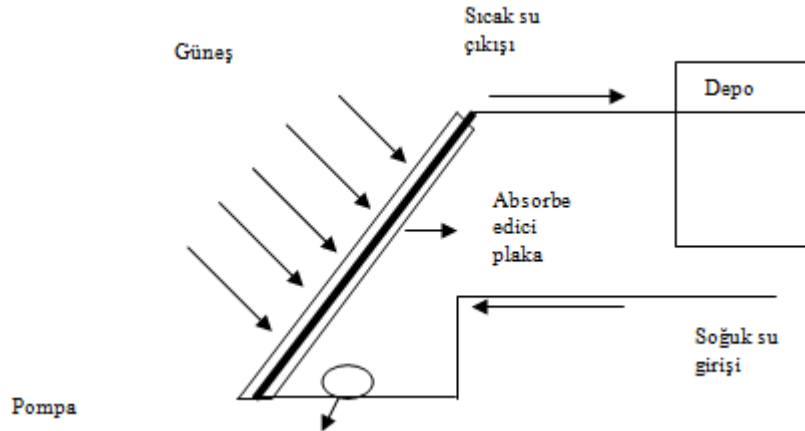
Güneş enerjisi konut ve iş yerlerinde aydınlatma, sıcak su elde etme, havayı ısıtma ya da soğutma, havalandırma amacı ile kullanılır. Binaların, güneş enerjisinden en iyi yararlanacak şekilde dizayn edilmiş olması gereklidir.

#### ➤ Sıcak su elde edilmesi

Güneş ışınlarının sıcak su elde edilmesinde kullanımı 1950'li yıllarda başlamıştır. Güneş ışınlarından sıcak su elde etmeye yarayan araçlara kolektör (Güneş Toplaçları) denir. Bu uygulamanın esası; güneş ışınlarının toplayabilen bir plaka aracılığı ile bir akışkana aktarılması, sıcaklığı artan sıvının da depolanması ya da kullanılmasına dayanır.

Güneş ışınlarını toplayan plakalar; alüminyum, paslanmaz çelik ya da özel plastik maddelerinden yapılmışlardır. Enerjiyi daha iyi toplayabilmeleri için mat siyah renge boyanmalıdırlar.

Aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi soğuk su kolektöre pompalanarak burada ısıtılmakta ve kullanıma hazır hale gelmektedir.



Çizim 1.1: Güneş toplaçlarının çalışma sistemi

Yıl boyunca sıcak su elde etmek için kolektörlerin ışınları dik olarak alabileceği şekilde konumlandırılmaları gereklidir. Güneş kolektörleri 100 dereceyi aşmayan sıcaklıklar elde etmek için kullanılır. Bu sistemlerde aynı zamanda ev ve iş yerlerini ısıtmakta mümkündür.

Günümüzde kolektörler, yapı ile bütünleşmiş olarak mimaride kullanılmaya başlanmıştır. Böylece görüntü kirliliği oluşmamakta, bakımı kolaylaşmakta, dayanıklı ve güvenli hale gelmişlerdir.



**Resim 1.12: Güneş kolektörleri**

#### ➤ **Güneş enerjisi ile iklimlendirme**

Güneş enerjisi ile konutları ve iş yerlerini soğutmak ya da ısıtmak mümkündür. Soğutma işlemi iki şekilde gerçekleştirilir: Birincisinde, güneş ısısından yararlanarak, ikincisinde ise güneş enerjisini elektrik enerjisine çevirerek.

Birinci teknikte amonyak ya da lityum bromür gibi kimyasal sıvıların sulu çözeltileri, güneş enerjisi ile buharlaştırılır. Böylece dışarıdan ısı alma ilkesi devreye girerek soğutma gerçekleştirilir.

Isıtma işleminde ise en basit teknik pasif güneş enerjili ısıtmadır. Bu teknikte binalar güney ya da doğuya doğru konumlandırılır. Güneş enerjisini dik olarak alan yüzeyler ışınları tutarak ısınmayı sağlar. Güneş ışığını tutularak depolanabilmesi için masif yapıları duvarlar kullanılır. Bu duvarlar güneşe doğru konumlandırılarak, kışın ısı depolama, yazında doğal havalandırma sağlarlar. Ülkemiz için de oldukça kullanışlı olan bu sistem, Karadeniz bölgesi haricindeki tüm yapılarda uygulanabilir.

Isıtma işlemi için kolektörlerden toplanan ısının kalorifer düzeneklerinde olduğu gibi, su ya da hava yolu ile depolanacak birime taşınması buradan da kullanılacağı yere dağıtılması uygulaması da gerçekleştirilebilir.

Isıtma işlemi için kullanılan bir diğer teknikte, güneş havuzlarıdır. Güneş havuzlarında ısı depolanarak kullanılır. Bu havuzlar birkaç metre derinliktedir. İki ya da daha fazla katmandan oluşurlar. Her katmandaki suyun tuzluluk derecesi farklıdır. Isı en dipteki katmanda depolanır ve ısı değiştirgeçleri ile ısınma amaçlı kullanılabilir.

#### ➤ **Rüzgâr enerjisi**

Yenilenebilir kaynaklardan rüzgâr enerjisi; temiz ve tükenmez oluşu nedeni ile geleceğin enerjisi olarak kabul edilmektedir.

Rüzgâr enerjisi, aslında çevirime uğramış güneş enerjisidir. Yüzeylerin (su, toprak) güneş ışığını alıp yansıtması, atmosferde ısı değişimine neden olur. Sıcak havanın yükselmesi ile atmosfer basıncı düşerek, soğuk hava kütleleri yükselen havanın yerini almakta bu da rüzgârı oluşturmaktadır. Güneş enerjisinin % 1-2'lik kısmı rüzgâr enerjisine dönüşür. Rüzgâr kinetik enerji (hareketle oluşan iş yapabilme yeteneği) taşımaktadır. Rüzgârdan sağlanacak enerji, gücüne ve estiği süreye bağlıdır. Enerji yüksekliğe bağlı olarak artmaktadır. Bir rüzgâr jeneratörü bir evin, okulun hatta bir köyün elektrik enerjisini karşılayabilir.

### ➤ **Biyokütle enerjisi**

Yenilenebilir enerji kaynakları içinde en büyük teknik potansiyele Biyokütle sahiptir. Ana bileşenleri Karbonhidrat bileşikler olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler Biyokütle Enerjisi olarak tanımlanır. Ağaçlar, mısır, buğday gibi özel olarak yetiştirilen bitkiler, otlar, yosunlar, denizdeki algler, evlerden atılan meyve ve sebze artığı gibi tüm organik çöpler, hayvan dışkıları, gübre ve sanayi atıkları biyokütleyi oluşturmaktadır.

Biyokütle enerjinin tükenmez bir kaynak olması her yerde yetiştirilebilmesi özellikle kırsal alanlar için uygun ve canlı organizmaların kökleri güneş enerjisini fotosentez yardımıyla depolayan bitkisel organizmalar Biyokütle olarak adlandırılmaktadır. Biyokütle aynı zamanda bir organik karbon olarak kabul edilebilir. Bitkilerdeki biyokütlenin fotosentez sırasında kimyasal olarak özellikle selüloz şeklinde depo edilen ve daha sonra çeşitli şekillerde kullanılabilen bu enerjinin kaynağı güneştir. Güneş enerjisinin biyokütle biçimindeki depolanmış enerjiye dönüşümü insan yaşamı için esastır.



**Resim 1.13: Bitkilerdeki biyokütlenin kaynağı güneş**

Biyokütle yenilenebilir, her yerde yetiştirilebilir, sosyoekonomik gelişme sağlayan, çevre dostu, elektrik üretilebilir, taşıtlar için yakıt elde edilebilir stratejik bir enerji kaynağıdır. Biyokütle doğrudan yakılarak veya çeşitli süreçlerle yakıt kalitesi artırılıp, mevcut yakıtlara eşdeğer özelliklerde alternatif biyoyakıtlar (kolay taşınabilir, depolanabilir ve kullanılabilir yakıtlar) elde edilerek enerji teknolojisinde değerlendirilmektedir. Biyokütle enerji teknolojisi kapsamında, odun (enerji ormanları, ağaç artıkları), yağlı tohum bitkileri (ayçiçeği, kolza, soya v.b), karbonhidrat bitkileri (patates, buğday, mısır, pancar, v.b), elyaf bitkileri (keten, kenaf, kenevir, sorgum, vb.), bitkisel atıklar (dal, sap, saman, kök, kabuk v.b), hayvansal atıklar ile şehirsal ve endüstriyel atıklar yer almaktadır.



Milattan önceki dönemlerde de insanoğlu jeotermal enerjiyi çanak, çömlek yapımı, banyo, ısıtma ve yemek pişirme aracı olarak kullanmıştır. Günümüzde ise bu enerjiden doğrudan ya da dolaylı şekilde yararlanmak mümkündür. Dolaylı yöntemde daha çok elektrik elde etmede yararlanır. Doğrudan kullanımı ise ısıtma, seracılık ve endüstri alanı için geçerlidir ki Jeotermal enerjiden en ekonomik şekilde yararlanma yolu da budur.

Jeotermal enerjinin kullanılması için bazı koşulların oluşması gereklidir. Fiziksel özellikler ve ısı yeterli ise alana bir kuyu açılarak çalışma başlatılır.

Jeotermal enerji, bugünkü teknoloji ile elektrik üretiminde, ısıtma ve kurutma işlemlerinde, Çeşitli kimyasalların elde edilmesinde ve tedavi amaçlı kaplıcalar ile turistik tesislerde kullanılmaktadır.

Akışkan Sıcaklığı(°C)	Değerlendirme Şekli
160	Kereste Balık gibi ürünlerin kurutulması
140	Konservecilikte çiftlik ürünlerinin kurutulmasında
130	Şeker endüstrisi-tuz elde edimi
120	Temiz su elde etmek-Tuzluluk oranının arttırılması
110	Kerestecilik-Çimento kurutulması
100	Organik maddeleri (yosun, et, sebze)kurutma
90	Balık kurutma Yün yıkama ve kurutma
80	Ev ve sera ısıtması
60	Sera ve ahır ısıtması
50	Mantar yetiştirme- kaplıcalar
40	Toprak ısıtma-kent ısıtması
30	Yüzme havuzları, kaplıcalarda ısıtması-ev ısıtma
20	Balık çiftlikleri

**Tablo1.2: Jeotermal enerjinin sıcaklıklara göre kullanım alanları**

#### **1.4. Konutlarda Soğutma Sistemleri ve Araçları**

Bir maddenin veya ortamın sıcaklığını onu çevreleyen hacim sıcaklığının altına indirmek ve muhafaza etmek üzere ısının alınması işlemine soğutma denir.

En eski soğutma şekli, soğuk yörelerde doğanın oluşturduğu buzları saklayıp bunları sıcak veya ısısı alınmak istenen yerlere koyarak soğutma sağlanmasıdır. Kışın meydana gelen kar ve buzu saklayarak sıcak mevsimlerde bunu soğutma amaçlı kullanma yönteminin M.Ö 1000 yıllarında uygulanmakta olduğu bilinmektedir.

Bu uygulamanın bugün bile yurdumuzun bazı yörelerinde soğutma şekli olduğu görülmektedir.

Günümüzde soğutma sistemleri ile ilgili çalışmalar yapılmış ve çeşitli soğutma araçları kullanılmaya başlanmıştır.

➤ **Güneş enerjisi ile soğutma sistemi**

Güneş enerjili adsorbsiyonlu soğutma - ısıtma sisteminde, güneş enerjisinden elde edilen ısı enerjisi vasıtasıyla konutların yazın soğutulması, kışın ise ısıtılması mümkün olmaktadır.

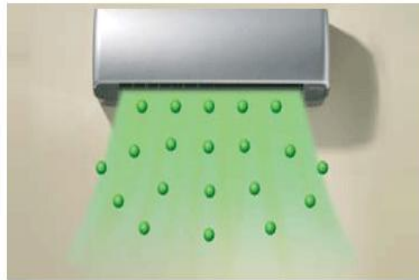


**Resim 1.15: Güneş enerjisi soğutma sistemi**

Güneş kolektörlerinde elde edilen sıcak su depo edilir. Depo edilen sıcak su 55 derecenin üzerine çıkınca, pompa istasyonları yardımı ile adsorbsiyonlu soğutma cihazına gönderilir. Su cihazda, 6 ila 20 °C arasındaki sıcaklıklara kadar soğutulur. Elde edilen soğutulmuş su cihazdan yine pompa istasyonları yardımı ile bir akümülayon tankında depo edilir. Depo edilen soğuk su fan-coil soğutma sistemine aktarılarak mekân soğutması gerçekleştirilir.

➤ **Klima ile soğutma**

Klima, soğutma çevrimi kullanılarak bir ortamdan ısı çekmek (yani ortam sıcaklığını azaltmak), fazla nemini alıp ortama taze hava sağlamak için tasarlanmış sistem veya mekanizmadır ve kullanacağı yer önemlidir. Örneğin ev, ofis, hastane, lokanta, bilgi işlem odası vb. Özellikle yazın soğutma ihtiyacı için tercih edilen klimalardan artık ısıtma ihtiyacını karşılamak içinde faydalanılmaktadır. Fakat kış mevsiminde ortalama sıcaklığın 0 °C'nin altında kalan bölgelerde, ünitelerin sık sık arızaya girmesinden ve veriminin düşmesinden dolayı direkt ısıtma konumunda kullanılması ekonomik değildir.



**Resim 1.16: Klima ile soğutma**



### ➤ Evaporatif sistemler

Hava içerisine püskürtülen veya havanın su ile ıslanmış bir yüzeyden geçerken teması sonucunda buharlaşan suyun, havadan buharlaşma ısısını çekmesi sonucu meydana gelen sıcaklık düşmesine buharlaşmalı soğutma veya evaporatif soğutma denir.

Evaporatif soğutma sistemleri, bilinen en eski soğutma sistemlerinden biridir. Mekanik soğutma sistemlerindeki gelişmelerden dolayı geçmiş yıllarda fazla tercih edilmemiştir. Fakat son yıllarda enerji maliyetlerindeki artışlar, iç hava kalitesindeki iyileştirme istekleri (daha fazla taze hava), freon gazlarının ozon tabakasındaki tahribatı evaporatif soğutma sistemlerinin tekrar gündeme gelmesine neden olmuştur.

Yüksek basınçlı, atomize su püskürtmeli evaporatif soğutma sistemleri, sıcak yaz günlerinde dış mekânlarda hava sıcaklığını 10°C - 20°C arasında düşürerek daha konforlu ortamlar yaratır.

Özel tasarımı yüksek basınç ünitesi ve atomizasyon nodulları tarafından üretilen, 5-10 mikron çapına kadar büyüklükteki su partikülleri havada asılı kalan bir sis tabakası oluşturur. Sistem tarafından üretilen ve son derece küçük olan su partikülleri, hiçbir şekilde ıslatma veya damlama yapmadan ortam içerisinde tamamıyla buharlaşır. Sıcak ve kuru ortam havası, su partiküllerini absorbe ederken sistemin kurulduğu ortamın sıcaklığının da düşmesine neden olur.

Evaporatif soğutucular dış havadan gelen bakteri, toz, duman ve polenleri filtreler, içeriye temiz ve daha sağlıklı hava verir. %100 taze hava ile serinlik, kapı ve pencerelerin açık olması durumunda bile kesinlikle soğutma veriminde kayıp yaratmaz. Evaporatif soğutucular, geleneksel soğutucular gibi içerideki havayı kurutmaz, aynı havayı sirküle etmez. İç mahaldeki çalışma ortamının nem oranını uygun oranda artırır. Evaporatif soğutma işlemi, sıcak hava ile suyun temas ettiği her an meydana gelmektedir. Sıcak hava ile temas eden su buharlaşırken havanın ısısını emerek sıcaklığı düşürür.



**Resim 1.17: Evaporatif Sistem**

## 1.5. Konutları Isıtırken ve Soğuturken Dikkat Edilecek İlkeler

- Evlerin ısıtılmasına harcanan enerjiden tasarruf etmek için iç ortam ısısının muhafaza edilmesi gereklidir. Isı yalıtımı doğru yapılan bir binada ısıtma ve soğutma harcamaları büyük ölçüde azalır.
- Binalarda çatılardan, dış duvarlardan, döşemelerden ve kapılardan önemli ölçülerde ısı kayıpları olur. Buraların doğru yöntemlerle yalıtılmasıyla %25'den %50'ye kadar varan oranlarda enerji tasarrufu sağlanabilir
- Çatılar uygun özellik ve kalınlıktaki yalıtım malzemeleri ile yalıtılmalıdır
- Soğuk havalarda apartman giriş kapılarının açık kalmaması gerekir. Çift kapı veya otomatik kapama sistemi uygulamaları ısının korunması için en kullanışlı yöntemlerdir.
- Kapılar ve pencereler, evdeki ısının dörtte birinin kaybına sebep olmaktadır. Çift cam veya ısıcam olan pencerelerde ısı kaybı yarı yarıya azalır
- Pencere ve kapı kenarlarından hava sızmasını pencere bandı ve sünger kullanarak engellenmelidir.
- Pencere ve kapı doğramaları ile duvar arasında hava sızıntısına yol açacak açıklık varsa bunlar mutlaka dolgu malzemeleri (alçı, sıva, macun, silikon vb.) ile kapatılmalıdır.
- Kırık pencere camları değiştirilmeli ya da hava sızmayacak şekilde bantlanmalı, gevşek camlar ise macunlanmalıdır
- Radyatörlerin önünü veya üstünü kapatacak perde ve mobilya kullanımından kaçınılmalıdır. Perde boylarının radyatörlerin ısı akışına engel olmayacak uzunlukta olmasına özen gösterilmelidir.
- Dekoratif örtüler, kurutulmak için radyatör üstüne serilen çamaşırlar, möbleli radyatör muhafazaları ortamın ısınmasına engel olur.
- Radyatörlerin ve genel olarak tüm ısı kaynaklarının arkasına yansıtıcı paneller koyulmalıdır. Böylece radyatörün arkasındaki dış duvardan ısının kaçışı engellenip odaya yansması sağlanır. Yansıtıcı panellerin yerleştirilmesinde dikkat edilmesi gereken nokta, mat yüzünün duvara, parlak yüzünün radyatöre bakması ve radyatöre temas etmemesidir.
- Radyatörlerin temizliğine dikkat edilmelidir. Çünkü üzeri toz tutan radyatörler ısıyı hapseder.
- Bir evin kuzey ve güneye bakan taraflarında sıcaklık farkları olur. Güney cephesi daha fazla ısı ve ışık aldığı için kuzey cephesine oranla daha iyi ısınır. Bu yüzden güney cephesindeki odaların radyatör vanaları kısılmalıdır.
- Sıcaklık ayarlı termostatik radyatör vanaları tercih edilmelidir.
- Odalar nemlendirilmelidir. Çünkü kaloriferler yüksek ısıda çalışırken havayı kurutur. Kuru havada da soğuk daha fazla hissedilir. Ayrıca kuru hava solunum sorunlarına da sebep olur.
- Kombi kullanılıyorsa kombi sürekli açılıp kapatılmamalı, düşük ısıda sürekli çalışır vaziyette tutulmalıdır.
- Sobaların temizlik ve bakımına özen gösterilmelidir. Temiz ve bakımlı sobalar hem yakıtın daha verimli yanmasını hem de çevreye verilen zararın azalmasını sağlar.
- Kullanılan yakıtın kuru olmasına özen gösterilmelidir.

- Soba kapaklarının sızdırmazlığına dikkat edilmelidir.
- Soba bacalarına yalıtım uygulanmalıdır.
- Soba duvara çok yakın yerleştirilmemelidir. Sobanın ısısından iyi yararlanabilmek için soba ile en yakın duvar arasındaki açıklık en az 50 cm olmalıdır.
- Satın alınan kömürlerin sobada verimli yakılmasına ilişkin bilgileri içeren yakma kılavuzu satıcılardan istenip tavsiyeler uygulanmalıdır.
- Kışın soğuk günlerde evin iç sıcaklığı en çok 20°C konfor sıcaklığına ayarlanmalıdır.
- Gece, gündüz ısınan evler %50-%55 rutubetlendirilmelidir.. 18°C ısınan bir odanın rutubetlendirilmesi halinde hissedilecek efektif konfor sıcaklığı 20°C üstünde olacaktır. Çünkü nemli hava sıcaklığı daha iyi tuttuğundan, buharlaşma azalacak vücut daha az ısı kaybedecektir.
- Hacim sorunu yaratmadan, birim ısı/soğutma (klima) transfer yüzeyi yüksek olmalıdır. Isıyı/soğuşu homojen yayma özelliği olmalıdır.
- Isıtıcının/soğutucunun, mümkünse elektronik ısı ayarlı (termostatlı) olanları tercih edilmelidir
- Cihazın kapasitesi ( kombi, elektrikli ısıtıcı, kat kaloriferi, klima vb.), ısıtılacak/soğutulacak yerin ihtiyacına göre seçilmelidir.
- Cihaz kapasiteleri belirlenirken geniş alanlarda veya büyük kentlerde coğrafi şartlar ile inşaat malzeme yapıları dikkate alınmalıdır.
- Elektrik ve yakıt tüketimleri düşük, verimliliği yüksek cihazlar tercih edilmelidir.
- Yanma sonucunda çevresini ısıtan ve yanmış duman gazları bir baca vasıtasıyla bina dışına tahliye edilen ısıtma cihazları (soba, kat kaloriferi, kombi, şofben vb.) kesinlikle yatak odalarına ve banyolara monte edilmemelidir.
- Kat kaloriferinin ve merkezi kalorifer kazanlarının/klimaların; projesi-onayı, montajları ve montajlarında kullanılacak malzemelerin seçimi, mühendislik büroları ve yetkili servis-tekniik uzmanlar tarafından yapılmalıdır.
- Kullanım kolaylığı olanlar tercih edilmelidir.
- Rüzgârlı havalarda ısıtıcı, sönmöz özellikte olmalı veya kendini kapatmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Konutlarda Isıtma Sistemleri ve araçları ile ısıtmada kullanılan yakıtların özellikleri hakkında bir duvar gazetesi hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Konutlarda Isıtma Sistemlerini araştırınız.	➤ Yazalı ve görsel kaynaklar ile internetten yararlanabilirsiniz. ➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak ısıtma sistemlerinin günümüzdeki durumu hakkında değerlendirme yapabilirsiniz. ➤ Yaşadığınız yerde kullanılan ısıtma sistemlerini listeleyebilirsiniz. ➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.
➤ Konutlarda Isıtma araçlarını araştırınız	➤ Yazalı ve görsel kaynaklar ile internetten yararlanabilirsiniz. ➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak ısıtma sistemlerinin günümüzdeki durumu hakkında değerlendirme yapabilirsiniz. ➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz
➤ Isıtmada kullanılan yakıtların özelliklerini inceleyiniz.	➤ Yazalı ve görsel kaynaklar ile internetten yararlanabilirsiniz. ➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak ısıtmada kullanılan yakıtların günümüzdeki durumu hakkında değerlendirme yapabilirsiniz. ➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz
➤ Yaşadığınız coğrafi bölgede Isıtmada kullanılan yakıtların mevcut durumunu inceleyiniz.	➤ Elde ettiğiniz dokümanlardan, yaşadığınız coğrafi bölgede Isıtmada kullanılan yakıtları belirleyebilirsiniz. ➤ Yaşadığınız coğrafi bölgede Isıtmada kullanılan yakıtların kullanım durumlarını değerlendirebilirsiniz. ➤ Yaşadığınız coğrafi bölgede Isıtmada kullanılan yakıtların kullanılmamasının nedenlerini değerlendirebilirsiniz. ➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görsellerden yararlanabilirsiniz

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elde ettiğiniz bilgi ve dokümanlardan yararlanarak Duvar gazetesi çıkarmak için hazırlık yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elde ettiğiniz bilgi ve dokümanları konu başlıklarına göre gruplandırabilirsiniz.</li> <li>➤ Gazeteniz için gerekli olan kâğıt, kalem vb. gibi malzemeyi temin etmek için bir liste oluşturabilirsiniz.</li> <li>➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görselleri bilgilerle eşleştirebilirsiniz.</li> <li>➤ Zaman ve enerjinizi verimli kullanmaya dikkat edebilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Duvar gazetesini oluşturunuz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hedef kitlenin dikkatini çekmek için konu başlıklarına göre; bilgi ve dokümanları farklı renklerde fon kartonu ve kalemler kullanarak düzenleyebilirsiniz.</li> <li>➤ Görsel öğelerle dikkat çekebilirsiniz.</li> <li>➤ Başlık veya bir slagon kullanabilirsiniz.</li> <li>➤ Planlı ve düzenli çalışabilirsiniz.</li> <li>➤ Zaman ve enerjinizi verimli kullanmaya dikkat edebilirsiniz.</li> <li>➤ Duvar gazetenizi hedef kitlenin görebileceği bir mekânda sergilemeye dikkat edebilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Duvar Gazetesi ile ilgili hedef kitlenin yorumlarını alarak çalışmalarınızı değerlendiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yorumlarını almak için Görüş Kutusu hazırlayabilirsiniz.</li> <li>➤ Yorumlarını yüz yüze görüşerek te alabilirsiniz.</li> <li>➤ Anket formu düzenleyebilirsiniz.</li> <li>➤ Arkadaşlarınızla çalışmanızın benzer ve farklı yönlerini tartışabilirsiniz.</li> <li>➤ Değerlendirmeleri dikkate alarak bir rapor hazırlayabilirsiniz.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Binalarda , havanın ısıtılması, soğutulması, tazelenmesi ve nem şartlarının sağlanması yani kısaca binanın istenen iklimlendirme rejimine sokulması işlemidir.
2. Yapımında kullanılan maddelere ve yakıtının türüne göre birçok çeşidi olan sobalar genel olarak, içinde yanan ..... soba borusuyla bacaya verilen kapalı aygıtlardır.
3. Sobalar türüne göre değişen oranlarda ..... ve ..... yoluyla ısı verir
4. .... , yapıları bütünüyle ısıtma düzenidir
5. .... çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.
6. Bir yerin veya bölgenin, serinletme ve ısıtma işlemini yapabilen .....sistemlere adı verilir.
7. Odunun yapısı ..... benzer karbonu biraz fazla oksijeni biraz daha azdır.
8. Deniz diplerinde çökelen bitki artıklarının yoğun sıcaklık ve basınç altında çürümesiyle ..... oluşmaktadır.
9. .... , ..... aslında çevirime uğramış güneş enerjisidir
10. Ana bileşenleri Karbonhidrat bileşikleri olan bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler ..... enerjisi olarak tanımlanır
11. .... işlemi, sıcak hava ile suyun temas ettiği her an meydana gelmektedir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Uygun ortam ve koşullar sağlandığında konutu uygun şekilde havalandırabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Konutlarda doğal ve yapay havalandırmayı araştırınız.
- Konutlarda nem konusunu araştırınız.
- Edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2.KONUTLARDA HAVALANDIRMA VE NEM

İnsan ömrünün büyük çoğunluğunun (ev,ofis, fabrika, alışveriş merkezleri, sağlıklı yaşam birimleri,toplu ulaşım araçları ..vs.) kapalı hacimlerde geçtiği görülür. Bu hacimlerde ve birimlerde konfor şartlarının sağlanması ve korunması havalandırmanın uygun yapılması ile mümkün olmaktadır.

Havalandırma, dış ortamdan sağlanan temiz hava olarak tanımlanabilir. Havalandırma ile içerideki kirli hava nemlendirilir. Kirli havanın bir kısmı dışarı atılırken içeriye temiz hava alınır.

Konutlarda güvenliği tehdit edici unsurlardan biri de kötü kokular, yüksek sıcaklık aşırı nemden meydana gelen sağlığa uygun olmayan hava şartlarıdır. Kötü kokular, canlıların terlemeleri, sigara dumanları, fabrikalardan ve bacalardan çıkan gazlar, elbiselerden yayılan kokular, kullanılan malzemenin kendi özelliklerinden kaynaklanan kokulardan meydana gelir.

- **Yüksek Sıcaklık;**
  - Canlıların solunumunu arttırır.
  - Fena kokuların hızlı bir şekilde yayılmasını sağlar
  - Terlemeyi arttırır.
  - Havanın çabuk kirlenmesine
- **Aşırı nem**
  - İnsan vücudunun devamlı ısı ve su buharı vermesine sebep olur.
  - İnsan vücudunun konveksiyon ve terleme ile attığı ısı miktarının azalmasını sağlar.
  - Solunum sıkışmasına ve havanın çabuk kirlenmesine sebep olur.

Havalandırma insan sağlığını korumak ve insanların rahat çalışmalarını sağlamak amacıyla yapılır.

## 2.1. Doğal Havalandırma

Doğal havalandırma, isteyerek açılmış olan bölümlerden rüzgâr i ve dış hava sıcaklıkları arasındaki farklardan kaynaklanan basınç farkı dolayısı ile oluşur. Açık pencerelerden, kapılardan veya doğal olarak havalandırma sağlamak için açılan bölgelerden sağlanan hava akımı ile iç ortam havası arzulan sıcaklıkta tutulur ve iç ortamdaki kirleticiler ortamdaki uzaklaştırılabilir. Öncelikle iç ortama sağlanan hava dış ortam sıcaklığından iç ortam sıcaklığına ısıtılıp veya soğutularak ortama verilir

Diğer yandan hava değişimi iç ortamdaki havanın nem oranını yükseltir. Özellikle yaz sezonlarında kimi bölgelerde dış havanın nem oranı yüksektir ve bu yüzden nem oranının düşürülmesi gerekir



**Resim 2.1: Doğal havalandırma**

Doğal havalandırma veya sızma ile gerçekleşen havalandırma rüzgâr, sıcaklık gibi nedenlerle i ve dış ortam arasında meydana gelen basınç farkı sonucu oluşur. Ortamlar arasında meydana gelen basınç farkının büyüklüğü, rüzgârın şiddeti veya sıcaklık farkının yanı sıra bina duvarlarında açılan açıklıkların byklğleri, konumları havalandırmanın kapasitesini belirler. Bina yüzeyleri arasındaki basınç farkının sonucuna bağlı olarak gerçekleşen hava akımı sırasında bina içersine giren havanın kütlesel debisi çıkan havanın kütlesel debisine eşit olmaktadır. İ ve dış havanın yoğunlukları arasındaki fark eğer ihmal edilebilirse, bina içersine giren havanın hacimsel debisi, çıkan havanın hacimsel debisine eşit olacaktır. Rüzgârın bina dış yüzeyine çarpması nedeniyle binanın dış yüzeyinde statik basınç oluşturur ve bu basınç rüzgârın büyüklüğü yanı sıra rüzgârın yönüne ve binanın konumuna bağlıdır.

- **Rüzgar basıncı**

Rüzgârın oluşturduğu basınç rüzgâra cephe olan yüzeyde pozitif diğer yüzeyde ise negatif olmaktadır. Diğer yüzeylerdeki basıncın pozitif veya negatif olması rüzgârın açısına ve binanın şekline bağlıdır





**Resim 2.2: Rüzgâr basıncı**

Genellikle binalar çevresindeki rüzgâr büyüklüğü bölgedeki ortalama meteorolojik rüzgâr hızından daha azdır ve meteorolojik verileri kullanmak rüzgâr basıncının daha yüksek bulunmasına yol açabilir. Rüzgâr hızı binanın temelinde sıfırdır ve yukarılara çıktıkça artar. Meteorolojik rüzgâr ölçümleri 10 m. yükseklikte ve açık alanlarda yapılır. Binaların yüksekliği genelde 10 m 'den daha azdır ve bu nedenle binaya etkiyen rüzgâr daha düşüktür. Bina çevresinde bulunan çalılar, ağaçlar veya diğer binalar hem rüzgâr hızını azaltır hem de türbülans yaratarak rüzgâr yönünü değiştirir

➤ **Yığılma basıncı**

İç ve dış ortam arasındaki sıcaklık farkı yoğunluk farkına neden olur, böylece basınç farkı oluşur ve bu da hava akımına neden olur. Isıtma dönemlerinde, sıcak iç hava yükselir ve sıcak hava binanın tavanından dışarı çıkar, bu dışarı çıkan havanın yerine binanın alt kısımlarından soğuk hava binanın içine girer. Soğutma dönemlerinde hava akımı terstir ve genellikle daha düşüktür, çünkü iç ve dış sıcaklık farkı küçüktür. Doğal havalandırma ile sıcaklık kontrolü, genellikle mekanik iklimlendirmenin olmaması durumunda iç ortamı soğutmak için kullanılır. Binanın bulunduğu konum, gerekli ayarlamalar ve bina üzerindeki havalandırma açıklıklarının kontrolü, dış ortamdaki rüzgâr ve sıcaklık havalandırmanın istendiği düzeyde ve bina boyunca havanın iyi bir şekilde dağılımının sağlanmasında önemli parametrelerdir.

➤ **Doğal havalandırma açıklıkları**

- Pencereler, kapılar
- Çatılardaki havalandırmalar
- Özel olarak tasarlanmış içeri ve dışarı açılan açıklıklar.

Pencereler, aydınlatma işlevinin yanında açılmaları durumunda havalandırma da sağlarlar. Pencereler düşey ve yatayda kayabildikleri gibi, menteşelerle üstten, alttan veya yandan montaj yapılarak pencere açıklığı ayarlanmak suretiyle hava akış miktarı kontrol edilebilir.

➤ **Doğal havalandırma sağlayabilmek için göz önünde bulundurulması gereken noktalar**

- Sıcak ve nemli iklimlerde bina içinde serinlik sağlayabilmek için maksimum hava hızını sağlamak gerekir. Sıcak ve kuru iklimlerde, özellikle sıcaklığın düşük olduğu gecelerde maksimum hava akışı sağlayarak bina yapısının soğutulması uygun olur.
- Topografya, yer yüzeyindeki bitki örtüsü ve çevre binalarının konumunu kullanarak rüzgârın yönlendiği yerlere binalar yaparak rüzgârdan maksimum yararlanılabilir. Ayrıca bitkiler kullanılarak da rüzgâr istendiği şekilde yönlendirilebilir. Havanın içeri gireceği açıklıkların önlerinin zamanla kapanmamasına dikkat edilmelidir.
- Binanın konumlandırılması maksimum rüzgâr alacak şekilde yapılmalıdır.
- Çeşitli mimari elemanlar kullanarak rüzgârın içeri giriş bölgelerine yönlendirilmesi sağlanabilir.
- Binanın uzun cephesi, kapı ve pencerelerin yoğun olduğu yüzeylerin yaz rüzgârlarının egemen olduğu yöne konması havalandırma akımını artırmaktadır.
- Pencereler farklı basınç zonlarının olduğu yüzeylere yapılmalıdır. Karşılıklı duvarlara yapılan pencereler doğal havalandırmayı artırmaktadır.
- Eğer bir odanın tek dış duvarı varsa iki büyük pencere yapılması iyi bir havalandırma sağlamaktadır.
- Eğer açıklıklar aynı seviyede ise ve tavana yakınsa çoğu hava bypass yapar ve içerideki nemin ve kirlenmiş havanın uzaklaştırılmasında verimsizdir.
- Sıcaklık farkından faydalanarak yapılan havalandırmalar için, açıklıklar arasındaki yükseklik ne kadar fazla olursa, hava akımı da o kadar fazla olmaktadır.
- .Birim açıklıkta en büyük akış miktarını sağlamak için, hava giriş ve çıkış alanlarının biri birine eşit olması gerekir. Eğer hava giriş açıklığı küçük ve çıkış açıklığı büyükse, giriş hızı büyük olur. Eğer çıkış açıklığı küçük ve giriş açıklığı büyük ise oda içerisinde daha üniform bir akım sağlanabilmektedir.
- Açıklıkların hesaplanan değerlerden daha büyük olması bazen daha fazla arzulanır. Çünkü çok sıcak havalarda bile ortamın serinletilmesi mümkün olmaktadır.
- Yatay pencereler genellikle kare kesitli veya düşey pencerelerden havalandırma açısından daha iyidir.
- Pencereler, açıklıkları ayarlanabilir şekilde tasarlanmalıdır.

- Giriş açıklıkları oda içerisindeki eşyalar tarafından engellenmemelidir. Eşyalar hava akımını geçirecek şekilde yerleştirilerek daha uygun bir serinletme gerçekleştirilebilir.
- Düşey hava bacaları veya açık merdiven aralıkları sıcaklık farkından yararlanarak, havalandırma miktarı artırılabilir.

## 2.2. Yapay Havalandırma

Bu sistemde, havalandırma vantilatör, aspiratör vb. araçlarla olur. Genellikle mutfak, banyo, wc gibi fazla koku olan yerlerde yapılır. Kirli hava, vantilatörlerle dışarı atılır. Temiz hava, kapı ve pencerelerden içeri girer. Mutfak aspiratörleri buna örnek olarak gösterilebilir.

### ➤ Vantilatör

Vantilatör bir basınç farkı oluşturarak havanın akışını sağlayan bir elektrik aygıtıdır. Vantilatörün halk arasında bilinen diğer adı da fandır. Fanlar özelliklerine göre 2 gruba ayrılır

- **Emiş (dönüş) fanı**; ortamdaki havayı emdiğinden aspiratör olarak adlandırılır. Aspiratör, kapalı yerlerde bulunan havayı dışa doğru emerek arıtan araç, gaz ya da sıvıları emerek boşaltan araç, emmeçtir Aspiratörler artık çok sessiz ve çok hızlı sirkülasyon sağlayarak ortamdaki kötü kokuları yok etmektedir Sürgülü aspiratörler akıllı sistemi sayesinde enerjiden de tasarruf sağlamaktadır



**Resim 2.3: Aspiratör**

- **Veriş (besleme) fanı**; ortamdaki havanın sirküle edilmesini sağladığından vantilatör olarak adlandırılır. Fanın hareketli elemanı olan çarkı, hava üzerinde iş yapar ve ona statik ve kinetik enerji kazandırır. Havaya kazandırılan bu statik ve kinetik enerjilerin birbirine oranı, fanın türüne bağlıdır. Bu fanlar, iklimlendirilen mahalde havanın uygun miktarda dönmesini sağlar. Minimum miktardan daha fazla hava alınması durumunda, aşırı basınç oluşumunu engeller ve veriş (besleme) fanının daha küçük bir statik basınca karşı çalışmasını sağlar.

Vantilatörlerin çalışma prensipleri, aspiratörlerin çalışma prensipleriyle büyük bir benzerlik gösterir. Vantilatörlerde değişik hızlarda imal edilir. Piyasada 2 ve 3 değişik hızlarda çalışan vantilatörler çoğunluktadır. Vantilatöre 220 volt alternatif akım uygulandığında vantilatörün pervanesi seçilen konum hızıyla dönerek hava akımının dolaşmasını sağlar. Bu esnada motorun arka miline bağlanmış olan bir dişli sistemi pervanenin sağa-sola, aşağı yukarı hareket etmesini sağlayarak vantilatörün daha büyük bir alanı etkisi altına almasını sağlar. Vantilatörün etkisi artırmak için seçilen motorun hız konumu kademesi yükseltilir. Ayrıca bir düğme vasıtasıyla pervanenin sağa sola veya aşağıya-yukarıya hareketi kontrol edilebilir. Piyasada üzerinde lamba, termometre, radyo vb. aksesuarları olan vantilatörler de bulunmaktadır. Özellikle tavan ve duvar tipi sabit monte edilen vantilatörlerin metal aksamaları topraklanmalıdır.



**Resim 2.4: Vantilatör**

Vantilatörler yaygın olarak fabrikalarda, ticari mekânlarda, endüstriyel alanlarda, konutlarda ve geniş hacimli mekânlarda içerdeki havanın hareketlendirilmesi suretiyle serinletme amacıyla kullanılır. Büyüklükleri kullanılacak alan ile doğru orantılıdır. Piyasada bulunan ve kullanılan vantilatörlerden bazıları; duvar tipi vantilatör, tavan tipi vantilatör, masa tipi vantilatör, ayaklı vantilatör, sanayi tipi vantilatörlerdir.

### **2.3. Konutlarda Nem**

Bulunulan ortamın iç hava kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi de nemdir. İç hava kalitesini etkileyen diğer önemli faktörlerden birisi de ortam sıcaklığıdır. Ortam sıcaklığı, kolaylıkla ölçülebildiğinden sıcaklık hakkında doğrudan bir fikir sahibi olunabilir. Oysa genelde bulunulan ortamlarda nem ölçen bir cihaz bulunmadığından ortamın nemi hakkında herhangi bir fikre sahip olunamaz. Ortam sıcaklığı 20–22 gibi çok konforlu değerde olsa bile nem değerinin konforlu sınırlar arasında olmamasından dolayı konforlu hissedilmeyebilir. Hissedilen sıcaklığın nem değeri ile yakından ilişkisi bulunmaktadır. Ortamdaki sıcaklık ve bağıl nem arasında ilişki bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar konforlu bir ortam için nem seviyesinin % 35–55 arasında olması gerektiğini belirtmektedir.

Ortamın nemi, konforun dışında sağlık açısından da çok önemli sonuçlar doğurabilmektedir. Nem miktarının gerekenden az ya da çok olması farklı sağlık sonuçlarının ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Havadaki nemin fazla ya da az olmasından kaynaklanan sorunları ortadan kaldırmak için binaların nemlendirme ve nem konularındaki gereksinimleri bilinmeli ve gerekenler yapılmalıdır. Kış aylarında görülen kaşıntı, dermatit, çatlama, sa ve tırnak dökülmesi gibi hastalıkların temel nedenleri de nemin standart değerlerin altında kalmasıdır. Özellikle alerjik nezle ve astım hastalıklarında nem özel bir öneme sahiptir. Hastane nemlendirmesi, temiz oda tasarımında önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Bazı mekânlarda aşıırı nem olabileceği gibi bazı mekânlarda da aşıırı kuru hava olabilir.

Özellikle kış aylarında kaloriferli evlerde ve yaz aylarında klimalı ortamlarda bu sorun yaşıanmaktadır. İnsanlar için ideal nem oranı %45 ile %50 arasındadır. Havanın kuru olması, burun ve boğaz bölgesini kurutur, gözlerde yanmaya ve dudaklarda çatlamaya yol açar, toz oluşımu hızla olur ve buna bağlı olarak alerjisi olanları daha fazla etkilemektedir. Bunların yanı sıra tüm meknın nem oranını %45 - %50 seviyelerinde tutulması- ortamdaki statik elektrik yükünü azaltmaktadır. Ortam sıcaklığının daha yüksek hissedilmesini sağlamakta, dolayısı ile ısınma masrafını azaltmaktadır.

Kalorifer kullanımı, nemin azalmasına neden olduğu için var olan hastalıkların kronikleşmesine neden olmaktadır. Ancak uzun süre kalorifer kullanımının havadaki nemi azalttığına dikkat çeken uzmanlar, bunun özellikle gelişıim çağındaki çocuklarda ciddi rahatsızlıkların oluşımasına, var olan hastalıkların ise ağırlaşmasına ya da kronikleşmesine yol açtığını kaydetmektedir. Kış aylarında sürekli yanan kaloriferlerin, ortamın havalandırılmaması nedeniyle nemi alır ve havayı kurutur.

Bu rahatsız edici durumdan kurtulmak için evin nem seviyesinin ideal seviyede olması sağlanmalıdır. Konutlarda nem seviyesini yükseltmek için nemlendirme cihazları kullanılabilir.



**Resim 2.5: Nemlendirme cihazı**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Konutlarda havalandırma sistemleriyle ilgili pano hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Konutlarda havalandırma sistemlerini araştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile internetten yararlanabilirsiniz.</li><li>➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak soğutma sistemlerinin günümüzdeki durumu hakkında değerlendirme yapabilirsiniz.</li><li>➤ Yaşadığınız yerde kullanılan soğutma sistemlerini listeleyebilirsiniz.</li><li>➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yapay havalandırma hakkında literatür taraması yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile internetten yararlanabilirsiniz.</li><li>➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak soğutma sistemlerinin günümüzdeki durumu hakkında değerlendirme yapabilirsiniz.</li><li>➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Doğal havalandırma hakkında literatür taraması yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile internetten yararlanabilirsiniz.</li><li>➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak soğutma sistemlerinin günümüzdeki durumu hakkında değerlendirme yapabilirsiniz.</li><li>➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Konutlarda nem oluşumunu araştırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yazılı ve görsel kaynaklar ile internetten yararlanabilirsiniz.</li><li>➤ Elde ettiğiniz dokümanları karşılaştırarak günümüzdeki durumu hakkında değerlendirme yapabilirsiniz.</li><li>➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görseller araştırabilirsiniz.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elde ettiğiniz bilgi ve dokümanlardan yararlanarak pano oluşturmak için hazırlık yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elde ettiğiniz bilgi ve dokümanları konu başlıklarına göre gruplandırabilirsiniz.</li> <li>➤ Panonuz için gerekli olan kâğıt, kalem vb. gibi malzemeyi temin etmek için bir liste oluşturabilirsiniz.</li> <li>➤ Dokümanlarınızı destekleyecek görselleri bilgilerle eşleştirebilirsiniz.</li> <li>➤ Zaman ve enerjinizi verimli kullanmaya dikkat edebilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Panonuzu oluşturunuz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hedef kitlenin dikkatini çekmek için konu başlıklarına göre; bilgi ve dokümanları farklı renklerde fon kartonu ve kalemler kullanarak düzenleyebilirsiniz.</li> <li>➤ Görsel öğelerle dikkat çekebilirsiniz.</li> <li>➤ Başlık veya bir slogan kullanabilirsiniz.</li> <li>➤ Planlı ve düzenli çalışabilirsiniz.</li> <li>➤ Zaman ve enerjinizi verimli kullanmaya dikkat edebilirsiniz.</li> <li>➤ Panonuzu hedef kitlenin görebileceği bir mekânda sergilemeye dikkat edebilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Duvar gazetesi ile ilgili hedef kitlenin yorumlarını alarak çalışmalarınızı değerlendiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤</li> <li>➤ Yorumlarını yüz yüze görüşerek alabilirsiniz.</li> <li>➤ Anket formu düzenleyebilirsiniz.</li> <li>➤ Arkadaşlarınızla çalışmanızın benzer ve farklı yönlerini tartışabilirsiniz.</li> <li>➤ Değerlendirmeleri dikkate alarak bir rapor hazırlayabilirsiniz.</li> </ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. Havalandırma ile içerideki kirli hava \_\_\_\_\_, kirli havanın bir kısmı dışarı atılırken içeriye temiz hava alınır.
2. Yüksek \_\_\_\_\_ Havanın çabuk kirlenmesine neden olmaktadır.
3. Rüzgârın oluşturduğu basınç rüzgâra cephe olan yüzeyde \_\_\_\_\_ diğer yüzeyde ise \_\_\_\_\_ olmaktadır.
4. Bina çevresinde bulunan çalılar, ağaçlar veya diğer binalar hem rüzgar hızını azaltır hem de \_\_\_\_\_ yaratarak rüzgar yönünü değiştirir.
5. Doğal havalandırma ile sıcaklık kontrolü, genellikle mekanik .....olmaması durumunda iç ortamı soğutmak için kullanılır.
6. Binanın konumlandırılması maksimum \_\_\_\_\_ alacak şekilde yapılmalıdır.
7. Basınç farkı oluşturarak havanın akışını sağlayan \_\_\_\_\_ elektrikli aygıttır.
8. .Veriş (Besleme) Fanı ortamdaki havanın \_\_\_\_\_ edilmesini sağladığından vantilatör olarak adlandırılır.
9. Bulunulan ortamın \_\_\_\_\_ kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi nemdir.
10. Konforlu bir ortam için nem seviyesinin % \_\_\_\_\_ arasında olması gerekmektedir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.



# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. .... insan sağlığını korumak ve insanların rahat çalışmalarını sağlamak amacıyla yapılır
2. Emiş (Dönüş) Fanı; ortamdaki havayı ..... için aspiratör olarak adlandırılır
3. Pencereler, ..... işlevinin yanında açılmaları durumunda havalandırma da sağlarlar.
4. Konforlu bir ortam için ortam sıcaklığının..... derece arasında olması gerekmektedir
5. Binalarda çatılardan, dış duvarlardan, döşemelerden ve kapılardan önemli ölçülerde .....olur  
..... ; doğanın kendi evrimi içinde bir sonraki gün de var olabilen enerji kaynağıdır.
6. Yapıların ısıtılmasında kullanılan geleneksel ısıtma araçlarından biri olan .....Türkiye'ye Avrupa'dan gelmiş ve Tanzimat döneminde yaygınlaşmıştır
7. Sıvı Yakıtlı Sobalarda gazyağı ve mazot gibi.....ürünleri yakılır.  
..... Güneş kolektörleri evlerde sıcak su elde etmede yararlanılan sistemlerdir.
8. .... başlıca karbon, hidrojen ve oksijen gibi elementlerin bileşiminden oluşan fiziksel ve kimyasal olarak farklı yapıya sahip bir maddedir
9. Bir maddenin veya ortamın sıcaklığını onu çevreleyen hacim sıcaklığının altına indirmek ve muhafaza etmek üzere ısının alınması işlemine..... denir.
10. .... insanların daha rahat ve verimli yaşaması amacıyla kapalı ortamların havasını soğutan, nemini alan, isteğe bağlı olarak ısıtan toz ve partikülleri filtre eden cihazlardır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	İklİmlendirme
2	Yakıtın Dumanı
3	Işıma - Konveksiyon
4	Kalorifer
5	Güneş enerjisi
6	Klima
7	Selüloza
8	Doğal gaz
9	Rüzgâr Enerjisi
10	Biyokütle
11	Evaporatif Soğutma

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Nemlendirilir
2	Sıcaklık
3	Pozitif- Negatif
4	Türbülans
5	İklİmlendirmenin
6	Rüzgâr
7	Vantilatör
8	Sirküle
9	İç Hava
10	35-55

## MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	Havalandırma
2	Emdiği
3	Aydınlatma
4	20-22
5	Isı Kayıpları
6	Yenilenebilir Enerji
7	Soba
8	Sıvı Petrol
9	Düzlemsel
10	Kömür
11	Soğutma
12	Klimalar

## KAYNAKÇA

- ÇOBANOĞLU Zakir, **Konut Sağlığı**, Somgür Yayıncılık, Ankara, 1996.
- DOĞAN Hikmet, **Havalandırma ve İklimlendirme Esasları**, Seçkin Yayıncılık, İstanbul, 2010.
- DOĞAN Hikmet, **Soğutma ve İklimlendirme**, Birsen Yayınevi, İstanbul, 2010.
- MEGEP-Tesisat Teknolojisi ve İklimlendirme Alanı Modülleri, Ankara, 2008.
- [www.eie.gov.tr](http://www.eie.gov.tr)
- [www.hacettepe.edu.tr](http://www.hacettepe.edu.tr)
- [www.mmo.org.tr](http://www.mmo.org.tr)
- [www.cevreorman.gov.tr](http://www.cevreorman.gov.tr)
- [www.yildiz.edu.tr](http://www.yildiz.edu.tr)
- [www.gyte.edu.tr](http://www.gyte.edu.tr)
- [www.bayar.edu.tr](http://www.bayar.edu.tr)
- [www.jmo.org.tr](http://www.jmo.org.tr)
- [www.ogu.edu.tr](http://www.ogu.edu.tr)
- [http://www.aep.gov.tr/Kitaplar/aile\\_egitim\\_seti/iktisat/enerjit/files/03\\_03.pdf](http://www.aep.gov.tr/Kitaplar/aile_egitim_seti/iktisat/enerjit/files/03_03.pdf)