

BİREYSEL VE MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİNİN TANITIMI VE KARŞILAŞTIRILMASI

Ahmet TÜRKERİ

ÖZET

Bu çalışmada bireysel ve merkezi sistemlerin tanıtımı yapılarak ilk yatırım, enerji tasarrufu ve işletme ekonomisi açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla boylerli merkezi ısıtma sistemi ile kombili bireysel ısıtma sistemleri ilk yatırım maliyeti, işletme giderleri, amortisman giderleri, diğer giderler ve yıllık toplam maliyet kriterleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar bir tablo halinde verilmiş ve irdelenmiştir.

1. GİRİŞ

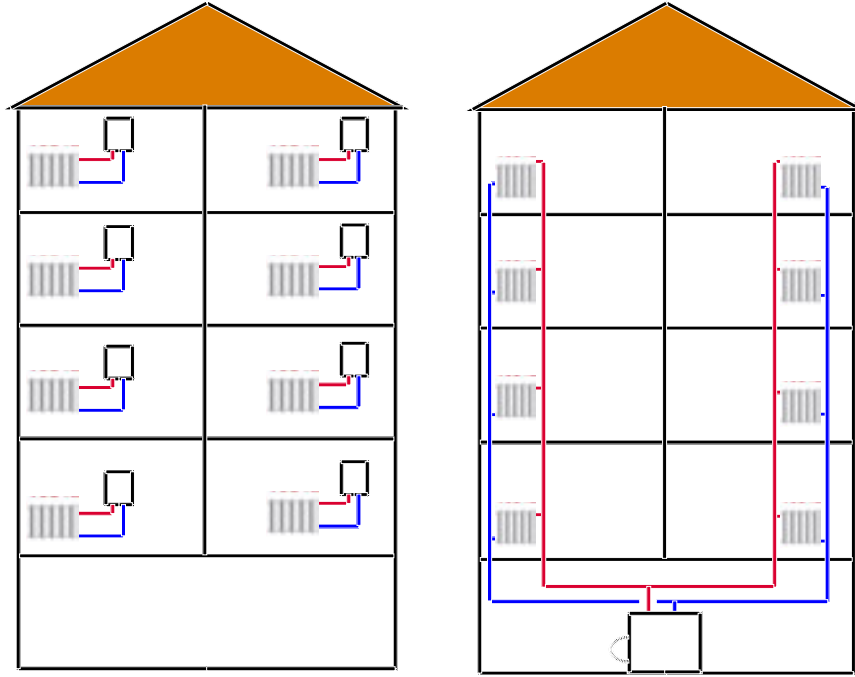
Binalar için ısıtma sistemlerinin seçiminde farklı faktörler belirleyici olabilmektedir. Bu faktörler arasında örnek olarak, binanın kullanım amacı, binadaki bölümlerin kullanım süreleri, mevcut ve kullanılabilir yakıt türleri, projenin bütçesi gibi kriterler yer almaktadır. Isıtma tekniği, ekonomiklik ve çevre açısından her bina için uygun çözümü bulmak amacıyla farklı ısıtma sistemi alternatifleri göz önüne alınmalı ve bunlar dikkatlice değerlendirilmelidir. Genel olarak, aynı bina için farklı ısıtma yöntemleri geçerli olabilir. Örneğin konutlarda merkezi ve bireysel ısıtma sistemleri arasında tercih yapılabilir.

Tercih yaparken gözönüne alınması gereken, ısıtma sisteminin sadece ilk yatırım maliyeti ya da işletme giderleri değil, bunlarla birlikte amortisman giderlerinin ve diğer giderlerin de değerlendirilmesiyle ortaya çıkan toplam maliyetidir. Bu nedenle, yapı projelerinin mümkün olan en erken safhalarında ısıtma sistemi tercihi üzerinde düşünülmeli ve bu aşamada uzman mekanik tesisat mühendisi devreye girmelidir. Binalarda harcanan enerjinin önemli bir kısmı ısıtma ve sıcak su hazırlamaya ayrıldığı için, özellikle enerji tasarrufu açısından düşünülecek olursa sistem tercihi konusunda erken harekete geçmek önem kazanmaktadır. Aynı zamanda, mimari projede öngörülen bina ısı izolasyonu da ısıtma sisteminin ilk yatırım maliyetini ve işletme giderlerini oldukça etkileyen bir faktördür [4].

Doğalgazın ülkemizde yayılması ve yeni gaz gelen merkezlerin sayılarının artması ile, bazı merkezlerde doğalgaza dönüşüm yapılan konutlarda ve yeni yapılarda merkezi sistem yerine bireysel sisteme doğru bir gidiş gözlemlenmektedir. Burada, bireysel sistemlerin tercih edilme nedenleri arasında ısıtma konforunun ve işletme giderlerinin bireysel kontrol edilebilmesi imkanları ile bireysel ödeme isteği öne çıkmaktadır. Ancak konunun ilk yatırım maliyeti, işletme giderleri, amortisman giderleri, diğer giderler ve nihayetinde toplam maliyet açısından da incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada bireysel ve merkezi sistemler tanıtılarak örnek bir binada bu kriterlere göre karşılaştırma yapılmıştır.

2. BİREYSEL VE MERKEZİ SİSTEMLERİN TANITIMI

Konutlarda ısıtma ve sıcak su temini için ısı üretimi, dağıtımı ve tüketiminin aynı bağımsız bölüm içerisinde yapılmasına bireysel ısıtma denir. Merkezi ısıtma sistemlerinde ise, aynı amaçlarla ısı üretimi ve dağıtımı bağımsız bölümlerin dışında merkezi olarak yapılmakta, ısı tüketimi ise bağımsız bölümlerin içerisinde olmaktadır.



Şekil 1. Bireysel ve merkezi mahal ısıtma sistemlerinin temsili şemaları

2.1. Bireysel Sistemler

Bireysel ısıtma cihazlarına örnek olarak kombiler, kat kaloriferleri, sobalar, şömineler, şofbenler ve termosifonlar verilebilir [3].

2.1.1. Kombiler

- Kombiler, mahal ısıtmasına ve sıcak su sağlamaya yönelik olarak kullanılırlar. Kombideki standart plakalı eşanjörün sıcak su konforu açısından yeterli olmadığı durumlarda, sıcak su depolamalı konfor tipi plakalı eşanjöre sahip kombilerin, entegre boylerli kombilerin veya ısıtıcı cihaz ve boyler kombinasyonlarının kullanılması mümkündür.
- Kombiler, bacalı ve hermetik olmak üzere iki farklı gövde tipinde üretilirler. Bacalı tiplerde yakma havası kombinin monte edildiği mahalden alındığı için, bu mahalde dış ortamdan taze hava girişi için yeterli büyüklükte bir menfez öngörülmelidir. Ayrıca kombinin bağlandığı bacanın uygunluğu kontrol edilerek bacada önlem alınmalıdır. Bacalı kombilerin monte edileceği mahallerle ilgili olarak mahalın minimum alanı, kullanım şekli gibi kısıtlamalar mevcuttur. Hermetik kombiler ise yakma havasını dış ortamdan, kendi eş eksenli baca seti üzerinden bir fan vasıtası ile emerek, duman gazlarını da yine aynı eş eksenli baca seti üzerinden ve aynı fan vasıtası ile dış ortama verirler. Bacalı kombilerde olduğu gibi bir taze hava menfezine ve bacaya gerek yoktur; bu nedenle montajı ve işletmesi daha pratiktir.

- Kombiler yaşama mekanlarına kolayca entegre edilebilirler; az yer kaplarlar, kolay monte edilirler, sessiz çalışırlar ve estetikler. Kombilerde, baca tepme emniyeti, aşırı ısınma emniyeti, alev sönmesi durumunda gazı kapatma, donma emniyeti gibi her türlü emniyet önlemi alınmıştır. Kombiler, üretim aşamasında fabrikada çalışır vaziyette test edilmektedirler.
- Kademeli ya da oransal çalışan baca gazı / yakma havası fanı, düşük sıcaklık kazanı sınıfı kombiler, yoğunlaşma tekniği ve yanma kalitesi kontrolü gibi teknolojiler sayesinde, kombiler günümüzde artık daha yüksek verim değerlerine ulaşabilmektedirler.

2.1.2. Kat Kaloriferleri

- Konutlarda kullanılan kat kaloriferleri sıvı ya da gaz yakıtlı olarak üretilmektedirler. Gaz yakıtlı olanlar, atmosferik ya da üfleli brülörlü olabilirler.
- Kazan içerisinde istenilen sıcaklıkta ısıtılan tesisat suyu, bir pompa yardımıyla odalardaki radyatörlere gönderilir ve mahal ısıtması yapılır. Kat kaloriferleri bunun yanında ani su ısıtıcısı veya boyler yardımıyla sıcak su ihtiyacını da karşılayabilirler.

2.1.3. Sobalar

- Doğalgaz sobalarında atmosferik brülör kullanılır ve bunlar da kombiler gibi bacalı ve hermetik olarak ikiye ayrılırlar. Bacalı sobaların bacaya bağlanmaları gerekmektedir. Hermetik sobalar ise, yakma havasını dış ortamdan alıp duman gazlarını dış ortama veren özel baca setine sahiptirler.
- Termostatik sıcaklık ayarı, otomatik ateşleme, alev sönünce gazı kesme gibi fonksiyonları ve otomatik emniyet tertibatları vardır.
- Sobalarla sadece mahal ısıtması yapılabilir. Tek bir mahale yerleştirildikleri için sadece buldukları mahali ve eğer konutun mimarisi uygunsa diğer komşu odaları da dolaylı olarak ısıtabilirler; bu nedenle konforu sınırlıdır. Bacaya veya dış duvara yakınlık gibi yerleştirme kriterleri kısıtlayıcı olabilirler.
- Dekoratifler, dağıtım tesisatına ve radyatörlere gerek yoktur.
- İlk önce en çok kullanılan odaya yerleştirilebilirler ve böylece ilk yatırım maliyetleri zamana dağıtılmış olur.

2.1.4. Şömineler

- Doğalgaz şömineleri de salon v.s. gibi geniş alanların ısıtılmasında kullanılan mahal ısıtma alternatifleri arasında yer almaktadırlar. Dekoratifler ve termostatik kontrol sayesinde odayı istenen sıcaklıkta ısıtabilirler.

2.1.5. Şofbenler Ve Termosifonlar

- Bağımsız bölümlerde bireysel sıcak su temini için kullanılırlar. Şofbenler ani su ısıtıcılarıdır, termosifonlar ise depolamalı su ısıtıcılarıdır.

2.2. Merkezi Sistemler

Merkezi ısıtma sistemleri ise kazanlar, brülörler, boylerler, genleşme tankları, otomatik kontrol tertibatı ve elektrik panoları, kollektörler, pompalar, karışım ve balans vanaları, bacalar gibi komponentlerden oluşurlar.

2.2.1. Üretildikleri Malzemeye Göre Merkezi Isıtma Cihazları

2.2.1.1. Çelik Kazanlar

- Kazan gövdesi genelde tek parçalı üretilmekle beraber, parçalı üretim / yerinde birleştirme de mümkün olabilmektedir. Burada üretici firmanın kalite kontrol süreçleri ve garanti şartları önem arz etmektedir.
- Kazanın büyük su hacmi ve geniş su temas yüzeyleri sayesinde kazan içerisinde iyi bir iç sirkülasyon sağlanır; bu nedenle bir kazan devresi pompasına ihtiyaç duymazlar. Aynı nedenle, brülör şalt sayısı ve buna bağlı olarak brülör devreye girerken atmosfere verilen zararlı gaz miktarlarının toplamı daha az olduğundan çevreyi korurlar.
- Çelik malzeme ısıl gerilmelere karşı daha dayanıklıdır.
- Çelik malzemenin yüzey pürüzlülüğü az olduğundan, kazanların duman gazı ve su taraflarındaki iç dirençleri düşüktür. Minimum su debisi şartı yoktur.
- Çelik malzemenin ısıl ataleti az olduğundan, kazan suyunun sıcaklık kontrolü sorunsuzdur. Çelik kazanlar, işletme parametrelerinde yapılan değişikliklere hızlı cevap verebildiklerinden otomasyona daha uygundur.
- Her kapasite için optimize edilmiş farklı yanma odası geometrisi dizaynı brülör ayarını ve alevin yanma odasına uyumunu kolaylaştırır.
- Yüksek ısıl kapasitelerde üretilirler. 20 MW anma ısı gücüne sahip çelik kazanlar üretilmektedir.

2.2.1.2. Döküm Kazanlar

- Dökme dilimli yapıları sayesinde, dilimler halinde taşınarak kazan dairesinde monte edilebilirler. Bu nedenle, dar girişleri olan kazan dairelerinde önemli avantaja sahiptirler.
- Aynı seri kazanlarda dilim ilavesi ile kapasite artırımı mümkündür.
- Korozyona karşı dayanıklıdır.

2.2.2. Brülörlerine Göre Merkezi Isıtma Cihazları

2.2.2.1 Üflemlili Brülörlü Kazanlar

- Yüksek verimlidirler. Brülörde hava / yakıt oranı ayarlanabilir, yanma dış ortam basıncından ve baca çekişinden bağımsızdır.
- Yüksek ısıl kapasitelerde üretilirler.
- Sıvı yakıtlı ya da çift yakıtlı brülörlerle işletilebilirler.
- Kazandan bağımsız olarak brülör seçimi yapılabilir.
- Kazanın altının sekonder hava girişi için açık kalmasına gerek yoktur. Işınım ve durma kayıpları azdır.

2.2.2.2. Atmosferik Brülörlü Kazanlar

- Sessiz çalışırlar.
- Brülörün basit yapısı ve hareketli parça sayısının az olması nedeniyle kazanın ilk yatırım maliyeti düşüktür, arıza ihtimali azdır, bakım ve onarım masrafları azdır.

Kazanları başka kriterlere göre de sınıflandırmak mümkündür. Yaygın olarak, kullandıkları yakıtlara göre; katı, sıvı ve gaz yakıtlı kazanlar olarak sınıflandırma da yapılmaktadır. İşletme şartlarına göre; standart kazanlar, düşük sıcaklık kazanları ve yoğunlaşmalı kazanlar olarak da sınıflandırma yapmak mümkündür. Bunların dışında yaklaşık 70 kW'a kadar olan kapasiteler küçük, 70-1000 kW arası kapasiteler orta güç ve 1000 kW'ın üzerindeki kapasiteler ise büyük güç kazanları olarak tanımlanabilmektedir. Kullanım amacına göre; ısıtma kazanı, boiler kazanı, buhar kazanı, kızgın su kazanı vb. tanımlar da mevcuttur. Kazanlar duman gazı geçiş sistemlerine göre de iki geçişli (karşı basınçlı) ve üç geçişli kazanlar olarak sınıflandırılmaktadırlar.

3. BİREYSEL VE MERKEZİ SİSTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

3.1. Bireysel Sistemlerin Avantajları

- Son kullanıcı istediği konfor şartlarını diğer kullanıcılardan bağımsız olarak kendisi belirleyebilir.
- Son kullanıcı cihaz seçimini kendisi yapabilir.
- Gaz dağıtım şirketine karşı her kullanıcı kendisi sorumludur. Ortak kullanımdan dolayı oluşan ödeme sorunları yoktur.
- Isıtma tesisatındaki problemler nedeniyle merkezi sistemlerde olduğu gibi, bazı dairelerin yeterince ısınamamalarına rağmen diğer dairelerle aynı yakıt parasını ödemeleri mecburiyeti gibi bir sorun yoktur. Tesisattaki problemler daire sahibinin inisiyatifinde daha hızlı giderilebilir.
- Son kullanıcı konutta kullanmadığı odalar ve evde bulunmadığı zamanlar için yakıt parası ödemez.
- Son kullanıcı bireysel faturalama nedeniyle enerji tasarrufuna daha fazla dikkat edebilir.
- Yakıt masraflarının apartman yönetimince tek elden takibi ve tahsilatı gerekli değildir. Isıtma sisteminin işletme, bakım ve onarım takibinin apartman yönetimince yapılmasına gerek yoktur.
- Isı üretimi, dağıtımı ve tüketimi aynı daire içerisinde olduğundan, üretim ve dağıtım ısı kayıpları azdır.
- Isı dağıtımı aynı daire içerisinde olduğundan, merkezi sistemlerde olduğu gibi kollektörde ve kolonlarda hidrolik dengeleme (balanslama) kayıpları yoktur.
- Kazan dairesine gerek yoktur, binada daha fazla yer imkanı sağlar. Yaygın olarak kullanılan hermetik kombilerde bacaya gerek yoktur. Bireysel sistem az yer kaplar ve montajı kolaydır.

3.2. Merkezi Sistemlerin Avantajları

- Doğalgaza dönüşüm yapılması durumunda ya da modernizasyonda tadilatlar sadece kazan dairesinde olacaktır.
- İşletme, bakım ve arıza giderme, apartman sakinlerinden bağımsız olarak yönetim tarafından her zaman yaptırılabilir ve sadece kazan dairesi meşgul edilir.
- Ekipman kazan dairesinde olduğundan, ses, gürültü, koku, duman v.b. rahatsızlık veren faktörler apartman sakinlerinden uzaktadır. Daireler içerisinde gaz dağıtımı ve ısıtma cihazı olmadığından, can ve mal güvenliği açısından risk daha azdır.
- Hermetik kombi bacalarının dış cephede görüntü kirliliği yaratması, bacalardan çıkan duman gazlarının diğer daireleri rahatsız etmesi ve dış cephe boyasını karartması gibi sorunlar yoktur.
- Baca mesafeleri kombilerden daha fazladır.
- Katlar ve daire duvarları arasında ısı izolasyonunun olmadığı durumlarda, bireysel sistemlerde olduğu gibi komşu dairelerin kombilerinin çalışmamasından dolayı ısı kayıplarının ve yakıt tüketiminin artması, soğuk döşemelerin ve duvarların konforu bozması gibi sorunlar yoktur.
- Bireysel sistemlerde, mahal ısıtma ihtiyacının az olduğu dönemlerde ve küçük dairelerde, kombinin modülasyon aralığı dışında kalan düşük mahal ısıtma talebi ve sıcak su ısıtmasına göre belirlenmiş yüksek kombi kapasitesi nedeniyle uzun dur-kalk çalışma süreleri ile bundan kaynaklanan kayıp artışları sözkonusu olabilir. Merkezi sistemler bu açıdan daha avantajlıdır.
- Sıcak su konforu bireysel sistemlerde olduğu gibi sınırlı değildir.
- Çok kazanlı sistemlerle yedekleme yapılarak işletme sürekliliği sağlanabilir.
- Isı payölçerler yardımı ile işletme masrafları dağılımı daha kolay yapılabilir, tasarruf bilinci teşvik edilebilir.
- Dönüşümlerde ve modernizasyonda alternatif enerji kaynakları gibi daha fazla sayıda seçeneğin değerlendirilmesi imkanı vardır.
- Ekonomik ömrü daha fazladır.
- İlk yatırım maliyeti, işletme giderleri ve amortisman giderlerinden oluşan toplam maliyeti çok dairesel binalarda daha azdır.

4. ÖRNEK

Örnek bina olarak, Kocaeli'de 5 katlı ve 20 daireli bir apartman ele alınmıştır. Binanın ısıtılan toplam kullanım alanı 2200 m²'dir.

Merkezi ısıtma sistemine örnek olarak doğalgaz ile çalışan, üflemlili brülörlü çelik kazan ve dik tip serpantinli boyler öngörülmüştür.

Bireysel ısıtma sistemine örnek olarak, doğalgaz ile çalışan hermetik kombi öngörülmüştür.

Merkezi ve bireysel sistemlerde ısıtma panel radyatörlerle yapılmaktadır.

Hesap yöntemi olarak Alman VDI 2067 Yönetmeliği kullanılmıştır [1], [2].

Hesaplarda KDV hariç tutulmuştur.

VDI 2067'ye göre yapılan hesaplamalarda sonuçlar Tablo 1.'de verilmiştir. İlk sütunda merkezi sistem mahal ısıtması, ikinci sütunda merkezi sistem sıcak su hazırlama, üçüncü sütunda merkezi sistem mahal ısıtması ve sıcak su hazırlama toplamı, son olarak dördüncü sütunda ise bireysel sistem yer almaktadır.

Maliyet ve gider kalemlerinin açıklaması ise sırasıyla şöyledir:

1. İlk yatırım maliyeti

- 1.1 Isıtma cihazı: Kazan veya kombi, brülör, kontrol paneli, boyler, ısıtma ve boyler pompaları, şönt pompa, emniyet donanımı.
- 1.2 Tesisat: Isıtma ve sıcak su tesisatı için tüm kollektörler, boru hatları, izolasyonlar ile işletme, kapatma ve reglaj için gerekli armatürler.
- 1.3 Isıtma yüzeyleri: Panel radyatörler.
- 1.4 Diğer yapı giderleri: Baca, havalandırma menfezleri ve diğer yapı giderleri.
- 1.5 Gaz - bina bağlantı giderleri: Doğalgaz abonelik ve depozito bedeli.
- 1.6 Gaz ve elektrik hat giderleri: Isıtma sisteminin gaz ve elektrik hat giderleri, doğalgaz proje onay bedeli ile gerekli harçlar.
- 1.7 İşçilik

2. İşletme giderleri

- 2.1 Tam çalışma süresi: Isıtma sisteminin tam kapasitede ortalama yıllık çalışma süresi.
- 2.2 Yıllık ısı ihtiyacı:
Mahal ısıtması için: Bina norm ısı ihtiyacı x yıllık tam çalışma süresi.
Kullanma suyu ısıtması için: Yıllık kullanma suyu ihtiyacı x sıcaklık farkı ($dT= 30K$) x suyun özgül ısısı (1,163).
- 2.3 Sistem verimi: Merkezi sistemler için ısıtma verimi %92 alınmıştır. Kullanma suyu ısıtma verimi %87 alınmıştır. Bireysel sistemlerde ısıtma ve kullanma suyu ısıtması için ortalama bir verim alınmıştır: %90.
- 2.4 Dağıtım verimi: VDI 2067'ye göre dağıtım verimi.
- 2.5 Yıllık enerji ihtiyacı: Yıllık ısı ihtiyacının (2.2) sistem ve dağıtım verimlerine bölünmüş hali.
- 2.6 Yıllık yakıt ihtiyacı: Yıllık yakıt ihtiyacı alt ısı değerine göre hesaplanmıştır. Doğalgaz $H_u = 10,35$ kWh/m³.
- 2.7 Yakıt fiyatı: Konutlar için Kocaeli'de geçerli doğalgaz birim fiyatı alınmıştır.
- 2.8 Yıllık enerji giderleri: Yıllık yakıt ihtiyacı x birim yakıt fiyatı.
- 2.9 Yardımcı enerji giderleri: Isıtma ve boyler pompaları, şönt pompa, brülör, kombi, v.s. ekipmanın harcadığı elektrik enerjisi giderleri.

3. Yıllık amortisman giderleri

İlk yatırım maliyetlerinin yıllık bazda değerlendirilmesidir. Cihazın ömrü, onarım faktörü ile yıllık enflasyon oranı ve faiz oranı göz önüne alınır.

4. Diğer giderler

Yıllık bakım masrafları, baca temizliği giderleri.

5. Yıllık toplam maliyet

Bütün maliyet ve giderlerin toplamıdır:

5.1 Toplam işletme gideri: Tüm işletme giderleridir = işletme giderleri (2) + diğer giderler (4).

5.2 Toplam maliyet: Toplam işletme gideri (5.1) ve yıllık amortisman giderleri (3) toplamıdır = toplam işletme gideri + yıllık amortisman giderleri.

Tablo 1. Hesap sonuçları

	Birim	Merkezi Sistem		Bireysel Sistem	
		Mahal Isıtması	Kullanma Suyu Isıtması	Mahal ve Kullanma Suyu Isıtması	Mahal ve Kullanma Suyu Isıtması
1. İlk yatırım maliyeti					
1.1	Isıtma cihazı	YTL 13.200	5.500	18.700	32.000
1.2	Tesisat	YTL 19.790	5.780	25.570	14.800
1.3	Isıtma yüzeyleri	YTL 13.200	0	13.200	13.200
1.4	Diğer yapı giderleri	YTL 1.900	0	1.900	1.000
1.5	Gaz-bina bağlantı gideri	YTL 7.550	0	9.250	8.560
1.6	Gaz ve elektrik hat giderleri	YTL 12.500	0	12.500	18.000
1.7	İşçilik	YTL 6.200	1.800	8.000	8.000
1.8	Toplam ilk yatırım maliyeti	YTL 74.340	13.080	89.120	95.560
2. İşletme giderleri					
2.1	Tam çalışma süresi	saat/yıl 1.100	200	1.300	1.560
2.2	Yıllık ısı ihtiyacı	kWh/yıl 242.000	66.858	308.858	343.200
2.3	Sistem verimi	% 92	87	90	90
2.4	Dağıtım verimi	% 96	96	96	98
2.5	Yıllık enerji ihtiyacı	kWh/yıl 274.004	80.050	354.054	389.116
2.6	Yıllık yakıt ihtiyacı	m ³ /yıl 26.474	7.734	34.208	37.596
2.7	Yakıt fiyatı	YTL/m ³ 0.53600	0.53600	0.53600	0.53600
2.8	Yıllık enerji giderleri	YTL/yıl 14.190	4.146	18.336	20.151
2.9	Yardımcı enerji giderleri	YTL/yıl 198	19	217	535
2.10	Toplam	YTL/yıl 14.388	4.165	18.553	20.686
3. Yıllık amortisman giderleri					
3.1	Isıtma cihazı	YTL/yıl		3.883	6.719
3.2	Diğer	YTL/yıl		13.240	11.951
3.3	Toplam yıllık amortisman giderleri	YTL/yıl		17.123	18.670
4. Diğer giderler					
4.1	Bakım/temizlik	YTL/yıl 350	0	350	966
4.2	Toplam diğer giderler	YTL/yıl 350	0	350	966
5. Yıllık toplam maliyet					
5.1	Toplam işletme gideri	YTL/yıl 14.738	4.165	18.903	21.652
5.2	Toplam maliyet	YTL/yıl		36.026	40.322

5. SONUÇ

Bireysel ve merkezi ısıtma sistemlerinin 20 dairesel bir apartman örneğinde karşılaştırılması sonucu ilk yatırım maliyeti, işletme giderleri, amortisman giderleri ve diğer giderlerin toplamı olan toplam maliyet açısından 20 dairesel bir apartman için merkezi sistemin daha uygun olduğu görülmektedir.

İlk yatırım maliyetlerinin bireysel sistemde daha yüksek olmasının nedeni, tek bir ısı üreticisi kazan yerine her daireye ayrı bir ısı üreticisi kombi koyulması ve her daireye gaz ve elektrik hattı çekilmesidir.

İşletme giderlerinin bireysel sistemde daha yüksek olmasının nedeni, her dairenin ayrı ödemesi gereken daha yüksek yakıt bedeli ve yardımcı enerji giderleridir.

Yıllık amortisman giderleri de, bireysel sistemde yüksek ilk yatırım maliyeti nedeniyle yüksek olmaktadır.

Diğer giderler de bireysel sistemde daha yüksek bakım onarım ve temizlik giderleri nedeniyle daha yüksek çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] ÇELİK, C. Dr. Müh., "İlk Yatırım, Enerji Tasarrufu ve İşletme Ekonomisi Açısından Merkezi ve Bireysel Isıtma Sistemlerinin Karşılaştırılması", Tesisat Dergisi, Sayı 36, Kasım – Aralık 1998
- [2] VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE, "Wirtschaftlichkeit gebaude-technischer Anlagen, VDI Richtlinie 2067", Beuth Verlag GmbH, September 2000
- [3] UGETAM, "Doğalgazlı Isınma Sistemleri", www.usetam.com.tr
- [4] RECKNAGEL, H., SPRENGER, E., SCHRAMEK E.R., "Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik", Oldenbourg Verlag, 2000

ÖZGEÇMİŞ

Ahmet TÜRKERİ

1966 yılı İstanbul doğumludur. 1990 yılında İ.T.Ü. Makina Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü'nü bitirmiştir. 1992 – 1997 yılları arasında Viyana'da Siemens-Bacon Ges.m.b.H firmasında Mekanik Tesisat Projelendirme ve Uygulama Mühendisi olarak çalışmıştır. Türkiye'ye dönüşünün ardından, Teba ISK A.Ş.'de merkezi soğutma ve havalandırma cihazlarının temsilciliği konusunda çalışmış ve daha sonra Siemens A.Ş.'de Mekanik Tesisat Proje Yöneticisi olarak görev yapmıştır. 2004 yılından bu yana Viessmann Isı Teknikleri Tic. A.Ş.'de Referent olarak görev yapmaktadır.