

## MERKEZİ ISITMA SİSTEMLERİNDE ISINMA PROBLEMLERİ VE YAKIT PAYLAŞIMI

Ahmet ÖZSOY \*

### Özet

Bu çalışmada Isparta'da merkezi ısıtma sistemi kullanan konutlarda oturanların ısıtma sisteminden memnuniyetleri ve şikayetleri bir alan araştırması ile incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda apartman sakinlerinin önemli bir kısmında çeşitli derecelerde ısıtma sisteminden memnuniyetsizlik gözlenmiştir. Isınma problemlerini azaltmak amacıyla daha adil bir paylaşım için tüketim temelli ölçme ve faturalandırma yapan ısı paylaşım sistemlerine de fazla sıcak bakılmadığı yapılan anket çalışması ile görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** merkezi ısıtma, yakıt paylaşımı, ısı sayacı, ısı pay ölçer, kalorimetre

## HEATING PROBLEMS AND FUEL SHARING APPLICATIONS IN CENTRAL HEATING SYSTEMS

### Abstract

This case study investigated satisfaction levels and complaints of residents who are staying at the apartments with central heating systems in Isparta. The analysis of survey results revealed that majority of the participants were displeased with their heating systems. Moreover, participants were queried about integrating a consumption-based metering and billing system suggested for fair fuel sharing. The results indicated that most of the residents did not lean towards such a system.

**Key Words:** Central heating, fuel sharing, heat meter, heat-share-meter, calorimeter

### 1. Giriş

Enerji, insan yaşamının vazgeçilmez bir parçasıdır. Dünyada kullanılan enerji kaynakları içerisindeki en büyük pay %85–90 oranında fosil yakıtlara (kömür, petrol, doğalgaz) aittir. Ancak bu yakıtların bilinen rezervleri sınırlı ve hızla tükenmektedir. Ülkemizde 2008 yılında enerji üretiminde %92 oranında fosil yakıtlardan ve %8 oranında hidrolik ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmıştır. Fosil yakıtların dağılımı; %32 doğalgaz, %31 petrol, %29 kömür olarak görülmektedir [1].

Günümüzde enerji, ekonomik, sosyal ve siyasi politikaların oluşturulmasında belirleyici bir etkiye sahiptir. Enerji aynı zamanda ülkelerin ekonomik kalkınması için temel bir girdidir. Ülkemizdeki nihai enerji tüketiminin dağılımı incelendiğinde, sanayi ve servis sektörünü de kapsayan bina sektöründe kullanılan enerjinin, toplam enerji tüketiminin %70-75'i olduğu görülmektedir [2].

\* Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Makina Eğitimi Bölümü, Isparta. E-posta: aozsoy@tef.sdu.edu.tr

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre, ülkemizde 2006 yılı itibarı ile yılda yaklaşık 93 milyon ton petrole eşdeğer birincil enerji tüketilmekte ve her yıl yaklaşık %5 artmaktadır. Tüketilen bu enerji, ağırlıklı olarak; sanayide, binalarda ve ulaşımda olmak üzere üç ana sektörde kullanılmaktadır. Bu sektörlerde tüketilen enerjinin dağılımı; %35'i konutlarda, %36'sı sanayide, %21'i ulaşım ve %8'i de diğer kollar olarak görülmektedir. Konutlardaki enerji tüketiminin %80'i ısıtmada, %10'u mutfak ve banyoda ve geriye kalan %10'luk bölümü de elektrikli el aletlerinde (ütü, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi vs) kullanılmaktadır[3]. Yapılan çalışmalar, binalarda tüketilen enerjiden en az %30 tasarruf sağlanabileceğini göstermektedir. Bu tasarruflar; binaların yapım aşamasında standartlara (TS 825) uygun olarak ısı yalıtımının yapılması, konut içerisinde kullanılan ısıtma/soğutma ve aydınlatma cihazlarının enerji etkin olması gibi önlemler alınabilir. Ancak tüm bu önlemlerin alınmasının yanında vatandaşların bilinçlendirilmesi hem enerjinin daha verimli kullanılması ile dışa olan bağımlılığın azaltılması, hem de enerji kullanımı ile çevreye olan etkinin azaltılması yönünden büyük önem arz etmektedir.

Konutların bir merkezden ısıtılmasında, bütün bağımsız birimlerdeki benzer ortamların aynı sıcaklık değerlerinde tutulmasına çalışılır. Ancak insanların aynı ortamı sıcaklık olarak algılamaları farklı olabilmekte ve bu nedenle de içinde buldukları aynı ortamı konforlu veya konforsuz olarak tanımlayabilmektedirler. Isıl konfor “ısıl çevreden hoşnut olunan düşünce hali” olarak tanımlanır [4]. Konfor bir düşünce hali olduğu için konfor algıları da fizyolojik davranışların yanında çevrenin düzgün dağılımlı olmaması, görsel uyarılar, yaş, cinsiyet, dış hava ve benzeri faktörler de bu algıyı etkilemektedir. Çıplak olarak 29-31 °C, giyinik olarak 23-27 °C sıcaklık aralığında bir ortamda bulunan hareketsiz insanlarda vücuda veya vücuttan duyulur ısı geçişi ve buharlaşma ile ısı kaybı yoktur[4]. Bu bölgede insan ortamı sıcak veya soğuk hissetmez. Ancak fiziksel aktivitelerdeki farklılıklar, kıyafetler ve birçok nedenle algılar değişmektedir.

Konutların ısıtılmasında ortamların belli şartlara getirilmeleri yanında, insanların kendilerini rahat hissedecekleri bir ortam sağlanılmaya çalışılır. Ancak aynı koşulları farklı kişilerin algılamaları da farklı olacağından, aynı zamanda teknik olarak yeterli hesaplamalar yapılsa bile uygulamada ısıtma sistemlerinin sağlaması istenilen koşullar tam oluşmayabilir. Bu durumda merkezi ısıtma sistemlerinde ısınma problemleri oluşur.

Merkezi ısıtma sistemlerindeki ısınma problemleri; kişilerin algıları önemli olmakla birlikte, binanın konumuna, katlara, yöne, yapı bileşenlerinin farklı olmasına, belli yerlerde yalıtım yapıp diğer yerlerde yapılmamasına veya yetersiz yapılmasına göre değişmektedir. Pencere ve kapılarda ısıtma tesisatının projelendirilmesinden sonra yapılan değişiklikler veya düzenlemeler de ısınmaya etki eden faktörlerdendir.

Merkezi ısınmanın sağlandığı konutlarda, yakıt paylaşımı 634 sayılı kat mülkiyeti kanununa göre arsa payı oranında yapılmaktadır. Konutlarda farklı birimlerde aynı sıcaklıkların sağlanamaması (örneğin güneş gören daire ile görmeyen dairedeki farklılık olabilmesi), kat sakinlerinin algılarının farklı olması nedeniyle ısınma sorunları yaşanabilmektedir. Bazı daireler daha sıcak olmakta, yada daha sıcak olması oturanlarca istenilmekte, bazı daireler daha serin olabilmektedir. Ayrıca konutta oturanların zaman içerisinde değişmesi, daha önceden alınan yakıt aidatlarının tahsilinde çeşitli hukuki sorunlar çıkarabilmektedir.

Konutların yakıt paylaşımında oturma alanları ile doğru orantılı olarak paylaşım yapılması durumunda eşit büyüklükteki alanlar eşit yakıt bedeli ödemektedirler. Fakat ısı kayıpları,

konutlar aynı arsa içerisinde olsalar bile, bulunduğu kata ve yöne göre de değişmekte, her dairenin harcadığı enerji diğerinden farklı olmaktadır. Bu farklılığı daha açık bir şekilde görmek amacıyla 12 daireden oluşan küçük bir site için ısı kayıpları hesaplanmıştır. Hesaplar Isparta şartlarında kullanılan konut dikkate alınarak yapılmıştır. Site iki bloktan oluşmakta ve birinci blokta (A blok) her katta tek daire, diğerinde ise (B blok) her katta çift daire bulunmaktadır. A blokta ana yön Batı, B bloktaki dairenin birisinde ana yön Güney, diğerinde ise Kuzey'dir. Apartmanlar dört katlıdır. Binada sadece çatıda yalıtım vardır. Yapılan ısı hesapları sonucuna göre en az ısı harcayan daire 100 birim olarak alınıp diğer daireler buna göre değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Örnek binada ısı kayıplarının birbirlerine göre değişimi

	A Blok	B Blok	
	Güney-Batı-Kuzey	Doğu-Güney-Batı	Batı-Kuzey-Doğu
Zemin Kat	127	115	122
1. Kat	103	100	102
2. Kat	103	100	102
3. Kat	130	125	132

Tablo 1'den görüldüğü gibi daireler arasındaki ısı kaybı 100 ile 132 birim arasında değişmektedir. Dolayısıyla ısı kaybı en fazla olan daire en aza oranla %32 daha fazla enerji harcamaktadır.

Son zamanlarda toplu yaşanan yerlerde ısınma problemlerini çözmek/azaltmak amacıyla merkezi ısınmadan kaçış, tekil ısınmaya doğru bir yöneliş vardır. Özellikle doğalgaz kullanımının yaygınlaşmasıyla konutlardaki merkezi ısınma sistemleri kombi kullanımı ile bireysel kullanıma dönüştürülmektedir. Bireysel ısıtma sistemlerinin tercih edilmesinin en önemli nedeni bağımsız ısı kullanımı ve sıcaklığın ayarlanabilmesidir. Ancak bu bireyselleşme yakıt giderlerinin azaltılması için konfordan vazgeçip daha düşük sıcaklıklarda ısınmaya razı olunmasını getirmektedir. Mevcut konutlarda katlar ve bitişik daireler arasında ısı yalıtımı uygulaması hiç olmadığı için bireyselleşme yakıt ödemelerinde karşılaşılan sorunları azaltmakla birlikte, merkezi ısınmaya oranla aynı şartlarda ısınmak için daha fazla yakıt bedeli gerektirmektedir. Bireysel ısınma için yapılan ilk yatırım maliyetleri de (örneğin kombi, abone bedeli, tesisat ilk yatırım) bireyselleşmenin düşünüldüğü durumlarda gözden kaçırılmamalıdır.

Isınma sorunlarını azaltmak için kullanılabilecek yöntemlerden birisi de her konutun harcadığı enerji kadar yakıt paylaşımını sağlayan ısı paylaşımı (tüketim temelli ölçme ve faturalandırma yapan) sistemidir. Bu sistemde bağımsız her birim için ayrı bir ısı sayacı kullanılıp bu sayaktan alınan veri yardımıyla orada harcanan enerji hesaplanmaktadır. Yakıt paylaşımı bu hesap üzerinden yapılmaktadır. Bu sistemle bağımsız ısı kullanımı sağlanmakta, aynı apartmanda farklı sıcaklık bölgeleri kişilerin kendi isteği ile istedikleri zamanlarda oluşturulabilmekte ve ısıtma sisteminden memnuniyet artmaktadır. Sıcaklık oda bazında ayarlanabilmektedir. Merkezi ısıtma sistemlerinde yakıt paylaşımında arsa payı yerine ısı sayacı kullanılması en azından %15'ler seviyesinde enerji tasarrufu yapılabilmektedir [5]. Isı sayacı kullanımı ile tüketim alışkanlıkları değişmekte kullanıcılar dairelerinde ısı kaybını azaltacak önlemleri (cam fitillerini yenilemek, çok ısınınca cam açmak yerine radyatör vanasını kısmak, giyim alışkanlıklarında küçük değişiklik yapmak vs) almaktadırlar. Böylece kendi ekonomilerine (dolaylı olarak da ülke ekonomisine) katkı sağlamaktadırlar.

Isı sayaçlarının kullanımı ile ilgili olarak “Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaşılmasına İlişkin Yönetmelik” [6] Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından hazırlanıp 14/04/2008 tarihli Resmi Gazete de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Böylece kat mülkiyeti kanununun yakıt giderlerinin paylaşılması ile ilgili hükmünün tasarruf için yetersiz, hatta israf kaynağı olan uygulaması bu cihazların kullanımı ile önlenilebilecektir. İlgili yönetmeliğin 8. maddesine göre, merkezi ısıtma sistemlerinde toplam ısıtma giderlerinin %70'i bağımsız bölümlerin ölçülen ısı tüketimlerine göre paylaşılır. Geriye kalan %30'luk kısım; ortak kullanım mahalleri, sistem kayıpları, asgari ısınma ve işletme giderlerinden kaynaklanan ısı giderleri olarak bağımsız bölümlerin kullanım alanlarına göre paylaşılır.

Uygulamada yakıt paylaşımı için ısı payölçer veya ısı sayaçları kullanılmaktadır. Isı payölçer, üzerine veya giriş hattına yerleştirildiği radyatör ve benzeri ısıtıcı cihazların harcadığı enerjiyi ölçerek hafızasına kaydeden cihazdır. Bu cihazların kayıt yapmayıp üzerine monte edildikleri cihazdan aldıkları enerji ile içerisinde bulunan akışkanın (methylbenzoat) bir ısıtma sezonu boyunca buharlaşan kısmının ölçekli skaladan okunması ile yakıt paylaşımı yapan tipleri de vardır. Bu tür cihazlara kalorimetre adı verilir. Bu cihazlar radyatör üzerine monte edilip özel plastik mühürle mühürlendikten sonra tüm ısıtma sezonu boyunca burada kalır. Cihaz içerisine konulan akışkan renkleri güvenlik açısından her yıl yenilenir. Şekil 1’de ısı payölçer ve kalorimetre görülmektedir. Isı payölçer kullanılan radyatörlerde aynı zamanda termostatik vanaların da kullanılması gerekir. Termostatik vanalar belli bir sıcaklığa geldiğinde suyun akış yolunu kapatan akış kontrol elemanlarıdır. Buldukları ortam istenilen sıcaklığa geldiğinde akışı kestikleri için sistemden enerji çekilmez. Böylece hem ortam sıcaklığı fazla yükselmemiş, hem de enerji tasarrufu yapılmış olur. Ortam sıcaklığındaki her 1 °C’lik artış yakıt sarfiyatında yaklaşık %6’lık bir artışa neden olmaktadır. Bu nedenle yakıt paylaşımının payölçerler vasıtasıyla yapıldığı yerlerde termostatik vanaların kullanımı çok daha fazla önem kazanmaktadır.



Şekil 1. Isı payölçer [7]

Isı sayacı; üzerine yerleştirildiği ısıtma hattından geçen ısı enerjisi miktarını debi ve sıcaklık farkına göre ölçen cihazdır. Şekil 2’de bir ısı sayacı görülmektedir. Her dairenin girişine monte edilir.

Isı sayaçları ve ısı pay ölçerler doğrudan üzerlerindeki ekrandan enerji sarfiyatının okunabildiği, kablolu bağlantı ile bir bilgisayar sistemine aktarıldığı sistemler şeklinde de olabilir. Veya bir radyo frekans (RF) verici yardımıyla ölçüm işini ve veri göndermeyi RF ile

sağlayabilirler. Bu sistemlerde yakıt paylaşımını yapan kişilerin konut içlerine gelmelerine gerek kalmadan apartmanın dışından ölçümler alınabilmektedir



Şekil 2. Isı sayacı [8]

Mekanik ısı sayaçları ise her daire girişine yerleştirilen bir çeşit sıcak su sayaçlarıdır. Bu sayaçlar üzerlerinden geçen akışkanın debisini ölçüp, gidiş ve dönüş hatları üzerindeki sıcaklıklar yardımıyla enerji paylaşımı yapılmaktadır. Mekanik ısı sayaçlarının yanında manyetik, ultrasonik, vorteks tipi ve orifis tipi olanları da vardır [9].

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, apartmanlarda merkezi ısınma sistemlerinden kat maliklerinin/sakinlerinin memnuniyet derecesini tespit etmek, konutta oturanların yakıt paylaşımı için ısı payölçer kullanımına karşı olan tutum ve davranışlarını belirlemek amacıyla yapıldı. Konut sakinlerinin konu ile ilgili görüşlerini belirlemek için anket metodu kullanıldı. Anket çalışmasında yüz yüze, birebir görüşme metodu kullanıldı [10]. Yapılan çalışmada Isparta merkezinde toplu konut alanlarında sitelerde merkezi sistemle ısınan konutlardan rastgele seçildi. Toplam 8 sitede 40 konutta görüşme yapıldı.. Görüşmeler konutlarda oturan yetişkinlerle yapıldı. Görüşme zamanı olarak akşam saatleri, kaloriferlerin tam çalıştığı zaman dilimi seçildi.

Anket çalışmasında oturulan konutun hangi katta olduğu, yönü, konutta oturanların ısınma tesisatından memnuniyet dereceleri, şikayetleri, yakıt paylaşımı için ısı payölçer kullanılmasına ve bu sistemle ilgili görüşülen kişilerin tutum ve davranışları toplam 30 soru ile belirlenmeye çalışıldı. Sorular derecelendirilmiş ve çoktan seçmeli olarak hazırlanmıştır.

Kabuller:

1. Bilgi toplamak amacıyla kullanılan ölçekler geçerli ve güvenilirlerdir.
2. Apartman sakinleri soruları objektif olarak ve içtenlikle cevaplayacaklardır.
3. Seçilen örnekler evreni temsil etmektedir.

Sınırlılıklar:

1. Çalışma Isparta il merkezinde, merkezi sistemle ısınan belli sayıda sitedeki konutlardan bir bölümünü kapsamaktadır.

2. Siteler merkezi ısıtmanın yoğun olduğu toplu konut alanlarından seçilmiştir. Toplu konut alanları dışındaki merkezi sistemle ısınan apartmanlar dikkate alınmamıştır.
3. Çalışmada belli sayıda sitede ve bu sitedeki bazı dairelerde anket çalışması yapılmıştır.

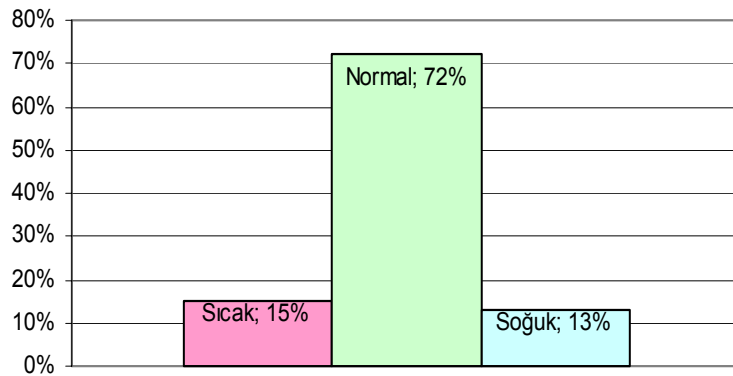
### 3. Araştırma Bulguları ve Değerlendirme

Yapılan görüşmelerde apartman sakinlerinden %45 i apartmanda ısınma şikayetli olanların var olduğunu bildirmişlerdir. Yeteri kadar ısınmayan odaların hemen hemen tamamında balkon kapılarının olduğu bildirilmiştir. Yapılan görüşmelerde %60 oranında pencerelerden, %68 oranında ise balkon kapılarından soğuk geldiği ve görüşmeye katılanların %90'lık bölümünün ısı kaçacağını önlemek için çeşitli tedbirler aldıkları (ısı bandı, sünger, silikon vs) bildirilmiştir.

Görüşme yapılan toplam 40 konuttan 11'inde (%28) radyatörlere sonradan dilim ekleme ya da radyatörü büyüme şeklinde ilk durumuna nazaran değişiklik yapılmıştır. 3 kişide ekleme yapmayı düşündüğünü belirtmiştir. Ekleme yapılan bu radyatörler genellikle kuzey ve doğu yönlerdeki çocuk ve oturma odaları ile az sayıda da önceden radyatör konulmamış olan antreye yapılmıştır.

Görüşmelerde %80 oranında evlerinin yeteri kadar ısındığını beyan etmişler, %20'lik bölüm ise yeterli ısınamamaktan şikayetçidir. Yeteri kadar ısınmıyoruz diyenlerin %63 ü daha iyi ısınmak için daha fazla yakıt aidatı verebiliriz demişlerdir.

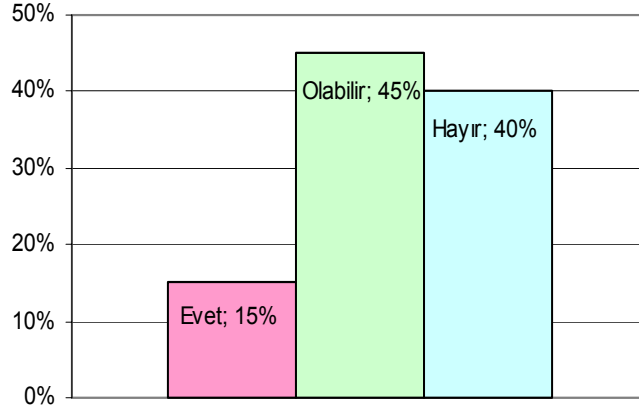
Görüşmelerin yapıldığı zamanlar kalorifer tesisatının çalıştığı akşam saatleri olarak seçilmiştir. Görüşme yapıldığı zaman diliminde ortam sıcaklığını %72 oranında yeterli sıcaklıkta, %15'lik bölüm ortamı sıcak ve %13'lük bölüm de soğuk olarak değerlendirmişlerdir. Görüşme yapıldığı saatlerdeki ortam sıcaklığı en düşük 19,6 °C, en yüksek 25,2 °C olarak ölçülmüştür. Ortamın soğuk olarak değerlendirildiği konutlarda ortam sıcaklığı 20,5 ile 24,6 °C arasında ölçülmüştür.



Şekil3. Apartman sakinlerinin buldukları ortamın sıcaklığını değerlendirmeleri

Konutların %23'ünde sıcaklık ölçmek amacıyla termometre bulunmaktadır. Evinin yeteri kadar ısınmadığını düşünenlerden sadece %13'ünün evinde termometre bulunmaktadır.

Apartmana ödedikleri yakıt aidatını yüksek olarak algılayanların oranı %33 ve normal bulanlar ise %67 mertebesindedir. Apartman sakinlerinin %25'i ödedikleri yakıt bedeli karşılığında yeteri kadar ısınamamaktan yakınmaktadırlar.



Şekil 4. Isıtma sisteminde ısı payölçer kullanımına apartman sakinlerinin bakışı

Apartmanda ısı payölçer kullanılmasına apartman sakinlerinin bakışını belirlemek amacıyla sorulan sorulara alınan cevaplara göre; “Dairenizde harcadığınız enerjiye karşılık yakıt parası ödeyeceğiniz bir sisteme geçmek ister misiniz?” diye sorulan soruya %15 oranında evet, %45 oranında olabilir ve %40 oranında da hayır cevabı alınmıştır. Ödediği yakıt bedelinin karşılığında yeteri kadar ısınmadığından şikayetçi olanların %20’lik bölümü ısı payölçer sisteme geçilmesi teklifine de hayır, %70’i olabilir ve %10’u ise evet cevabı vermişlerdir.

Daha önceden ısı paylaşımı sistemine %80 oranında evet ya da olabilir şeklinde cevap alınmasına rağmen, böyle bir sistemin kurulumu için yapılacak ek giderlere %48 oranında onay verilmiş, %52 oranında karşı çıkmıştır.

“Her dairenin harcadığı yakıt kadar aidat ödeyeceği bir sistemde en üst katta oturanlar ile kuzey yönlerde oturanların ara katlara ve güney ve batı yönlerinde oturanlara nazaran daha fazla yakıt bedeli ödemek durumunda kalacakları açıklaması yapıldıktan sonra bu sisteme geçmek ister misiniz? diye tekrar sorulmuş, daha önceden bu sisteme geçiş için evet/olabilir diyenlerden sadece %38 lik bölümü bu sisteme tekrar onay vermişler, geriye kalan %62 lik kısım bu defa hayır cevabını vermişlerdir.

Ankete katılanların sadece %8’lik kısmı bu sistemin adil olduğunu düşünmekte, geriye kalan %92’lik kısım ise her dairenin kullanacağı enerji kadar yakıt bedeli ödemesinin eşitlikçi olmayacağını düşünmektedirler.

#### 4. Sonuç ve Öneriler

Merkezi ısıtma sistemi ile ısınan konutlarda dairelerin konumları ile sağlanan sıcaklıklar değişmektedir. Her ne kadar ısı hesaplarında yön zamları dikkate alınsa da güneşin etkisi yadsınamaz. Konutlarda ortam sıcaklıkları projelendirme sıcaklıklarında olsa bile kullanıcılar ortam sıcaklığını yetersiz görmektedirler.

Bazı konutlarda radyatörlere ekleme yapılması yeterli ısınamadığının bir ifadesi olarak görülebilir. Ancak konutların çoğunda sıcaklık ölçmek amacıyla termometre bulunmaması

nedeniyle sıcak/soğuk tanımlamalarının subjektif olabileceğini düşündürmektedir. Konutlarını soğuk olarak tanımlayanların zemin, çatı veya kuzey yönlerde olması ısıtma tesisatının genellikle kesikli çalıştırılmasından kaynaklanmış olabileceği tahmin edilmektedir. Ancak ısı kaybı hesaplarında yön zamlarının daha dikkatli alınmasını gerektirmektedir. Ayrı bir çalışma olarak yön zammı konusu ayrıca irdelenebilir.

Yapılan görüşmelerde ısı payölçer ile kullanıldığı kadar enerjinin bedelinin ödenmesine, yani tüketim temelli ölçme ve faturalandırma yapan sisteme de kat sakinlerinin fazla sıcak bakmadıkları gözlenmiş ve bu uygulamayı adil bulmadıklarını bildirmişlerdir. Burada hem ödedikleri bedelin karşılığında yeteri kadar ısınamadıklarını beyan edip, hem de harcadıkları enerjinin bedeli kadar bir yakıt bedelinin ödeneceği bir sisteme karşı çıkılmasındaki asıl sorunun ısı paylaşım sisteminin tam açıklanamamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle yakıt paylaşımı ve ısı payölçerlerin tanıtımı ve halkımızın bilinçlendirilmesi için daha kapsamlı çalışmalar yapılması gerekmektedir.

### Kaynaklar

- [1] [http://www.enerji.gov.tr/duyurular/2009\\_bütcekonusmasi.pdf](http://www.enerji.gov.tr/duyurular/2009_bütcekonusmasi.pdf)
- [2] Anonim, (2005). Türkiyede Yalıtım Gerçeği, İzoder.
- [3] Dağsöz, A.K., (2001). Enerji Tasarrufu Önlemleri.
- [4] ASHRAE (1997).Temel El Kitabı (Fundamentals) Bölüm 8: Fizyolojik İlkeler ve Isıl Konfor. Tesisat Mühendisleri Derneği Yayınları Çeviren: Taner Derbentli,
- [5] Dağsöz, A.K., (1998).Sıcak Sulu Kalorifer Tesisatı Demirdöküm.
- [6] Anonim, (2008). Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaşılmasına İlişkin Yönetmelik, Resmi Gazete Tarih:14/04/2008 Sayı:26847
- [7] <http://www.ekoterm.com.tr/>
- [8] <http://www.yerdenisi.com/kat.asp?cat=4>
- [9] Saraç, H., (2000). “Isı Sayaçları Tipleri ve Ölçüm Doğruluğunun Önemi”, TTMD sayı 6, s.28-29,