



Çevresel konfor ve enerji tasarrufu bağlamında konut kullanıcıları davranış profilleri üzerine bir araştırma

Gülsu Ulukavak Harputlugil*, Timuçin Harputlugil
Çankaya Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Ankara, Türkiye

Ö N E Ç I K A N L A R

- Konut kullanıcı davranışının enerji tüketimi üzerindeki etkisi
- Konut kullanıcı davranışı ile kullanıcı konforu arasındaki ilişki
- Kullanıcı davranış profilinin anket yöntemi ile belirlenmesi

Makale Bilgileri

Geliş: 25.10.2015
Kabul: 09.01.2016

DOI:

10.17341/gummfd.06821

Anahtar Kelimeler:

Kullanıcı davranışı,
enerji korunumu,
kullanıcı konforu,
memnuniyet anketi

ÖZET

Kullanıcıların binanın enerji dengesine içsel ısı kazancı olarak pasif anlamda doğrudan katkıları vardır. Bunun yanında, pencere açıp kapatarak, termostat veya radyatör ayarlarını değiştirerek, yapay aydınlatma sistemini devreye sokarak enerji tüketiminde aktif rol üstlenmektedirler. Ayrıca, mevcut binalarda kullanıcı, malzeme, bileşen veya sistem değişikliği yaparak müdahalelerde bulunmaktadır. Bu çalışma, konut kullanıcı davranışının enerji tüketimi üzerindeki etkisinin ortaya çıkarılabilmesine yönelik yapılmış olan bir anket çalışmasının değerlendirmesini içermektedir. Dört farklı iklim bölgesinde yer alan konut kullanıcıları ile yapılan yüz yüze görüşme yöntemine dayalı anket ile iki temel konu hedeflenmiştir. Bunlardan ilki konut kullanıcılarının enerji tüketimini de etkileyecek düzeydeki davranışlarının neler olduğunu ortaya çıkarmak, ikincisi ise genel çerçevede konut kullanıcılarının enerji tüketimi ve konfor düzeyine ilişkin algılarını sorgulamaktır. Görüşmeler sonucunda, kullanıcıların enerji tüketimini etkileyecek düzeydeki en belirgin davranışının havalandırma amaçlı pencere açıp/kapatma olduğu ortaya çıkmıştır. Yapay aydınlatma seçiminde, önemli bir bilinçlenmenin olduğu ve büyük bir oranda (%92,9) enerji tasarruflu ampul kullanıldığı belirlenmiş olup, enerji tüketimine karşı hassasiyet ve konfor memnuniyetinin eğitim seviyesi yükseldikçe arttığı ortaya çıkmıştır.

A research on occupant behaviour pattern of dwellings in the context of environmental comfort and energy saving

H I G H L I G H T S

- Impact of occupant behaviours on energy consumption in the dwellings
- Relationship between occupant behaviour and occupant comfort
- Definition of occupant behaviour patterns through survey method

Article Info

Received: 25.10.2015
Accepted: 09.01.2016

DOI

10.17341/gummfd.06821

Keywords:

Occupant behavior,
energy saving,
occupant comfort,
satisfaction survey

ABSTRACT

Occupants make a passive contribution to the building energy balance by their very presence; they also can have an active role through activities like opening windows, changing thermostat set points, tuning radiator switches or lighting switches, etc. Furthermore, in existing buildings, occupants also play a role in decisions regarding any interventions in the fabric and systems, especially where occupants own the building. In this paper, an evaluation of the survey results applied to occupants of dwellings in order to reveal effects of occupant behavior on energy consumption. The survey was applied to occupants of dwellings presented in four different climatic zones. There are two main issues aimed in the survey. Firstly, it is aimed to find out behavior patterns which are mostly effective on energy consumption. The other aim is to query the perception of occupants on comfort conditions and energy saving potential. The results of the survey showed that dominant occupant behavior which have an effect on energy consumption very significantly is opening/closing window. A major amount of occupant is aware of saving electricity; thus %92.9 of occupants prefer energy saving lamps for artificial lighting. Another essential result of survey is, in a general manner, sensitivity on energy consumption and satisfaction of comfort are increasing by education level increases.

* Sorumlu Yazar/Corresponding author: gharputlugil@cankaya.edu.tr / 0312 284 4500 / 307

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Enerji verimliliği ile ilgili çalışmalarda, genellikle gelecek on yılların perspektifini oluşturması düşünülen yasa ve yönetmelikler çerçevesinde konuya bakılmakta ve yeni tasarlanacak binalarda alınması gereken önlemlere ilişkin yorumlarda bulunmaktadır. Oysaki mevcut bina stokunun iyileştirilmesinin sağlayacağı enerji korunumu, tahmin edilenden de yüksek olabilir. Bunun sınıanabilmesi ve mevcut binalarla ilgili çıkarılacak yönetmeliklere veri oluşturabilmesi için, konutların farklı iklim bölgeleri için mevcut durumlarının analizi ve iyileştirme olasılıklarının araştırılması gerekmektedir. Bu noktada, hem konfor koşullarının sorgulanabilmesi için, hem de davranış biçimlerinin enerji tüketimi üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi için, kullanıcı davranışı odaklı yeni bir yaklaşıma gereksinim duyulmaktadır. Bu çerçeve içerisinde, bu araştırmanın ana odağını, konut olarak kullanılan binaların fiziksel kalitesi (Bu araştırma kapsamında “kalite” kavramı “ölçülebilir performans” olarak yorumlanmaktadır. Uluslar arası standart olan ISO 8402 [1] kalite kavramını “bir şeyin, o şeye belirtilen ve dolaylı olarak belirtilen gereksinimlerini sağlama becerisi veren bir dizi karakteristiği” olarak tanımlar. Bu, kalite güvencesi literatüründe geçen “kullanıma uygunluk [2] ve “gereksinimlere uyum sağlama” [3] tanımlarıyla da ilişkilidir. Bu noktada araştırma çerçevesi insanların evlerini ve evleri ile ilgili teknik donanım ve servisleri nasıl kullandıkları ve böylece tasarım ve temel kalite şartlarının nasıl iyileştirebileceğine ilişkin çalışmaları kapsamaktadır) ve konfor ile sağlık ve enerji korunumuna dayalı konut kalitesini iyileştirme süreçleri oluşturmaktadır. Özellikle mevcut konutların kullanım aşaması araştırma kapsamı dâhilindedir. Enerji tüketiminde önemli bir pay sahibi olan yapı sektöründe çevreye verilecek zararı en aza indirmek için planlama, bina tasarımı, yapımı, kullanımı ve dönüşümü aşamalarında (yapı elde etme süreci) yer alan tüm paydaşların çevresel sorumluluğunu yerine getirmesi beklenmektedir. Bu özellikle mevcut bina stokunun iyileştirilmesi sürecinde gerekli bir durumdur. Her ne kadar, çoğu çevresel-enerji etkin kararlar yeni tasarlanacak binalar için alınan önlemleri kapsıyor gibi görünse de, hem kullanıcı davranışı etkisinin göz ardı edilmekte olduğu, hem de mevcut bina stokunun çevresel etkisinin öncelikle dikkate alınacak kadar büyük olduğu kabul edilmelidir. Mevcut binalarda, bina stokunun enerji etkin stratejiler bağlamında iyileştirilebilmesi, ancak uygun iyileştirme (renovasyon) tekniklerinin geliştirilebilmesi ile mümkündür. Bu noktada, kullanıcı davranışı odaklı yaklaşımlara dayalı araştırmalar giderek artmaktadır, çünkü bina enerji performanslarındaki beklenen düzey, sadece doğru tasarım stratejileri ile sağlanamamakta ve bu noktada kullanıcı davranışı önemli bir etken olarak görülmektedir [4-8]. Yapılan bir araştırmada [9], kullanıcı davranışının enerji tüketimine olan etkisinin ne oranda olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre, ısıtma ve soğutmaya bağlı konfor sıcaklıkları, günışığı kontrolü ve HVAC işletim zaman

cetvelinin kontrolü ile sınırlı davranış profilleri üzerinden bakıldığında, bu kontrollerin enerji korunumuna etkisinin yaklaşık %50 olduğu ortaya çıkmıştır. Bir başka araştırmada [10], ofis kullanıcıları enerji tüketimini etkileyen davranışları (yapay aydınlatmanın kontrolü, iç ortam sıcaklığına ilişkin termostat kontrolü, güneş kazançlarının kontrolü, giyim düzeyinin kontrolü, vb.) ile ilgili olarak kullanıcılar bilgilendirildikten sonra, önceki davranışlarına göre %65 ile %92 arasındaki oranlarda, enerji korunumu lehinde iyileşme gözlenmiş olduğu aktarılmaktadır. Hatta bu bağlamda, Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA), 2013 yılında tamamlanan ve “Binalarda Toplam Enerji Kullanımı: Analiz ve Değerlendirme yöntemleri” (Total Energy Use in Buildings: Analysis and Evaluation Methods) başlığı ile yürütülen Annex53 final raporunda, kullanıcı davranışının etkinliğine değinilmiştir [11]. 2014 yılı başında ise, yine IEA tarafından “Binalarda Kullanıcı Davranışının Tanımı ve Simülasyonu” (Definition and Simulation of Occupant Behavior in Buildings) başlığı ile Annex 66 (www.annex66.org) başlatılmıştır. Herhangi bir mekândaki enerji tüketim oranı, oradaki kullanıcı ile doğrudan ilişkilidir. Kullanıcı davranışını göz ardı eden varsayımlara dayalı çalışmaların başarılı sonuçlara ulaşması güçtür. Kullanıcının mekân içindeki varlığı, ortamla iletişimi için ön koşuldur. Page [12]'e göre, bir binadaki kullanıcının varlığı ve davranışı; i) HVAC sistemlerinin kontrolünü, ii) içsel ısı kazancının ve kirliliğin oluşmasını, iii) güneş kırıncıların yönlenmesini (güneş kazançlarını etkileme açısından), iv) yapay aydınlatmanın kullanılmasını (elektrik tüketimi ve içsel kazanç açısından), v) pencere ve kapıların kullanımını (havalandırma hızı ve ilişkili ısı kayıp ve kazançları açısından), vi) çeşitli ekipman kullanımını (elektrik tüketimi ve sıcak-soğuk su tüketimi, içsel kazançlar ve gri ve atık su üretimi açısından) nedeniyle önemlidir. Son dönemde kullanıcı davranışı ve enerji tüketimi ilişkisine dayalı yapılan çalışmalardan biri Santin [13]'e aittir. Çalışmasında yer alan istatistik analiz sonuçlarına göre, kullanıcı davranışının enerji tüketimi üzerindeki etkilerinin belirleyicileri, i) sıcaklık kontrolünün tipi, ii) mekanik havalandırmanın tipi, iii) evde yaşayan bireylerin karakteristikleridir (yaşlı, çocuk varlığı gibi). Araştırmacının gerçekleştirdiği analize göre, kullanıcı davranışını beş davranışsal faktöre bağlamaktadır: i) *ekipmanlar ve mekân*: mekân kullanımı ve çeşitli ekipmanın varlığı, ii) *enerji yoğunluğu*: davranışa dayalı enerjinin kullanım derecesi, iii) *havalandırma*: havalandırmanın işletilme süresi iv) *medya*: bilgisayar ve elektronik araç ve gereçlerin kullanımı ile mekân ve havalandırma kullanım düzeyleri v) *ısı konfor*: iç ortam tercihi ve havalandırma düzeyi tercihi. Mevcut konutların iyileştirme (renovasyon) sürecini etkileyen kullanıcı davranışı, literatürde bazı çalışmalara konu olmuştur. IEE projesi olan PASS-NET [14]'de iyileştirmenin birinci yılından sonra, beklenen enerji etkinliğini azaltan kullanıcı davranışlarının ana sorunları şöyle sıralanmaktadır: i) özellikle kışın mekanik havalandırma yerine doğal havalandırmanın tercih edilmesi, ii) hava değişim oranının yüksek olmasına bağlı olarak çok

kuru iç ortam havası, iii) çok yüksek iç ortam sıcaklığı–iyileştirme sonrası duvarlar, pencereler daha ılıktır ve aynı ısı konforu sağlamak için oda sıcaklığı düşürülebilir, iv) sıcaklık kontrolü için radyatör vanasının kullanılmaması–termostat vanaları oda sıcaklığının ayarlanması için kullanılabilir, v) yaz döneminde gölgeleme elemanlarının uygun şekilde kullanılmaması ve gün içinde pencerelerin açık olması–bu iç ortam sıcaklığının artmasını getirir. ERABUILD (European Research Area on Sustainable Construction and Operation of Buildings) raporunda, Itard vd.. [15] mevcut konutların anahtar niteliğindeki engellerini listelemektedir. Konut kullanıcılarının öne çıkan engelleri i) profesyonel tavsiye ve desteğin olmaması, sınırlı imkanlar ve karmaşık prosedür, ii) spesifik bilgi ve alternatif bilgi eksikliği, iii) karmaşık karar verme süreci eksikliği, olarak sıralanmaktadır. Mlecnik [16], LEHR (Low Energy Housing Retrofit) projesinde, kullanıcı için renovasyon sırasında enerji tüketiminden daha fazla önem arz eden konular; i) mekânın büyütülmesi, ii) strüktürel iyileştirme, iii) konforun iyileştirilmesi olarak sıralanmaktadır. Yapılan bu çalışmalarda, mevcut konutlarda enerji etkinliğini olumsuz yönde etkileyen başat faktörün kullanıcı davranışı olduğu görülmektedir. Ancak bu olumsuz davranış kalıplarını tetikleyen unsurların yeterince ortaya çıkarılmadığı, hangi davranış biçiminin enerji tüketimi üzerinde daha etkili olabildiğinin yeterince sorgulanmadığı anlaşılmaktadır. Bedir vd., [17] Hollanda’da yaklaşık 300 konutta yapılan bir ankete temellendirilerek yürüttükleri çalışmalarında, hassasiyet analizine dayalı olarak, havalandırma gereksinimine yönelik kullanıcı davranışlarından hangilerinin enerji tüketimi üzerinde daha etkili olduğunu araştırmışlardır. Bir başka araştırmada, Bedir ve Harputlugil [18], 319 konutta yapılan bir ankete dayalı olarak, farklı konut tiplerinde, kullanıcıların evde bulunma sürelerinin enerji tüketimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Her iki çalışmada da davranış kalıpları incelendiğinde, konforu etkileyen davranışların, sadece fiziksel veya fizyolojik ihtiyaçlara dayalı olarak değil, bazı kültürel ve sosyolojik olgulara dayalı da şekillendiği görülmektedir. Bu bağlamda ortaya çıkan araştırma hipotezleri aşağıda sıralanmaktadır:

H1: Aynı plan tipinin uygulandığı farklı iklim bölgelerinde kullanıcı konfor algısı farklıdır ve buna bağlı davranışlar da çeşitlilik göstermektedir.

H2: Konutlarda yaşayan birey sayısı, konutta yaşlı, çocuk veya bebek olması durumu, konfora dayalı davranış kalıplarını değiştirmektedir.

H3: Konut kullanıcılarının eğitim seviyesi arttıkça, enerji tüketimine dayalı hassasiyet artmakta ve konfor algısı değişmektedir.

Enerji tüketimi hedeflerinin belirlenmesinde kullanıcı davranışının önemli bir etken olduğu kabulüne dayanan bu araştırmada, Türkiye’de konut üretiminde günümüzdeki en etken kurum olan, 2003 yılından başlamak üzere yetkisi ve sorumluluğu yeniden düzenlenen Toplu Konut İdaresi (TOKİ) ile işbirliği yapılmıştır. Gelir düzeyi grubundan

bağımsız olmak üzere, Türkiye’nin dört iklim bölgesini temsil edecek şekilde, belirlenen dört bölgede (Ankara, İstanbul, İzmir, Kayseri) konut kullanıcılarına bir anket çalışması uygulanmıştır. Bu araştırmada kullanıcı davranış tanımını, mekândaki kullanıcı sayısı ve kullanım sıklığı, ısıtma düzeni (termostat kontrolü veya radyatör kontrolü), havalandırma düzeni (pencerelerin ve mekanik sistemlerin açılma sıklığı) ve aydınlatma elemanlarının kullanım sıklığı oluşturmaktadır. Bu verilere anket çalışması ile ulaşılmış, kullanıcının ısı ve görsel konfora ilişkin memnuniyet düzeyleri ve enerji tasarrufuna ilişkin algı düzeyleri de belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar aşağıda değerlendirilmektedir.

2. YÖNTEM (METHODOLOGY)

2.1. Araştırma Ortamı (Research Environment)

Araştırma, 2014 yılı Aralık ve 2015 yılı Ocak aylarında; TOKİ Başkanlığı’nın desteği ile, TS 825 Isı Yalıtım Standardı’nda [15] tanımlı dört iklim bölgesini temsil eden İzmir (1. Bölge), İstanbul (2. Bölge), Ankara (3. Bölge), ve Kayseri’de (4. Bölge) belirlenen konut bölgelerinde yapılmıştır. Ankara Teras Toplu Konutları (440 adet konut); İzmir Buca Toplu Konutları (694 adet konut), Kayseri Melikgazi 6. Etap Toplu Konutları (744 adet konut), İstanbul Küçükçekmece Göl Toplu Konutları (700 adet konut) araştırma yapılan bölgeler olarak seçilmiştir. Her bir yerleşime ait vaziyet planları Şekil 1’de verilmektedir. Anket yapılan konutların %47,9’unun Güneydoğu, %43,8’inin Kuzeydoğu, %43,2’sinin Güneybatı, %40,7’sinin Kuzeybatı yönüne, %7,1’inin Güney, %6,4’ünün Doğu, %5,7’sinin Batı, %5,2’sinin Kuzey yönünde yer aldığı belirlenmiştir. İller bazındaki yön durumu incelendiğinde (Tablo 1) konutların yönlere homojen dağılmış oldukları anlaşılmaktadır. TOKİ yetkililerinden edinilen bilgiye göre, birbirine benzer plan tiplerine sahip bu konutlar, aynı malzeme ve bileşenler kullanılarak inşa edilmiştir. Sadece iklim bölgeleri özelinde yasal zorunluluk olan; TS825 Isı Yalıtım Kuralları Standardı’na [19] göre, yapı bileşenlerinin sağlaması gereken en yüksek ısı geçirgenlik katsayıları (U-değerleri) sınır değerlerine bağlı, yalıtım kalınlıkları farklılık göstermiştir. İklim bölgelerine göre, bina bileşenlerinde kullanılan malzemeler ve U-değerleri Tablo 2’de verilmektedir. Plan tipolojileri ise Şekil 2’de verilmiştir. Buna göre, anket yapılan konutlar içinde, Ankara Toplu Konutları C tipi (4 oda-125 m²), diğer illerdeki konutlar ise B tipi (3 oda – 100 m²) plana sahiptir.

2.2. Anketin Tasarımı ve Prosedür (Design of Survey and Procedure)

Araştırma hipotezlerini oluşturan değişkenlere ait veriler ayrıntılı bir anket yardımıyla elde edilmiştir. Anket çalışması ile konut kullanıcılarından derlenen bilgiler, temelde üç amaca yönelik kurgulanmıştır: i) konut kullanıcıları ile ilgili genel bilgilerin edinilmesi; ii) konut kullanıcılarının fiziksel konfor durumlarının sorgulanması;

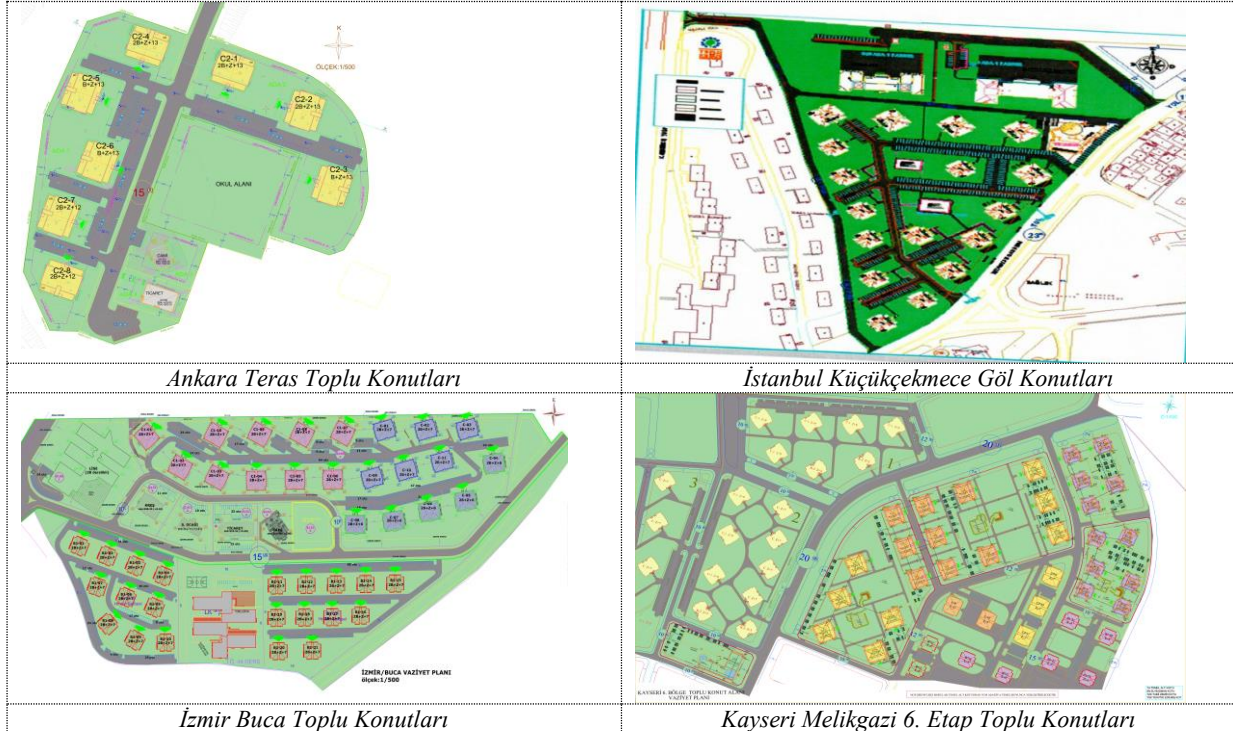
iii) kullanıcıların konfora bağlı davranış şekillerinin sorgulanması. Bu amaçlar doğrultusunda hazırlanan ankette; görüşülen kişinin ikamet edilen konutun yapısı hakkındaki bilgi düzeyinin, görüşülen kişiye ait demografik

özelliklerinin, hane hakkında bulunan bireylerin demografik özelliklerinin, bireylerin çalışma durumu ve mesleklerinin, hane halkı bireylerinin hafta içi, cumartesi ve pazar günleri ayrı ayrı olmak üzere evde bulunma sürelerinin, konutu

Tablo 1. Konutların bulunduğu yönler (Orientation of the apartments)

		Ankara	İstanbul	İzmir	Kayseri	Toplam
Doğu	Sayı	1	5	49	9	64
	İl içindeki %	0,4	2	19,6	3,6	
	Toplam içindeki %	0,1	0,5	4,9	0,9	6,4
Batı	Sayı	2	4	44	7	57
	İl içindeki %	0,8	1,6	17,6	2,8	
	Toplam içindeki %	0,2	0,4	4,4	0,7	5,7
Kuzey	Sayı	2	4	36	10	52
	İl içindeki %	0,8	1,6	14,4	4	
	Toplam içindeki %	0,2	0,4	3,6	1	5,2
Güney	Sayı	1	5	57	8	71
	İl içindeki %	0,4	2	22,8	3,2	
	Toplam içindeki %	0,1	0,5	5,7	0,8	7,1
Kuzeydoğu	Sayı	126	124	79	109	438
	İl içindeki %	50,4	49,6	31,6	43,6	
	Toplam içindeki %	12,6	12,4	7,9	10,9	43,8
Kuzeybatı	Sayı	125	100	73	109	407
	İl içindeki %	50	40	29,2	43,6	
	Toplam içindeki %	12,5	10	7,3	10,9	40,7
Güneydoğu	Sayı	124	142	84	129	479
	İl içindeki %	49,6	56,8	33,6	51,6	
	Toplam içindeki %	12,4	14,2	8,4	12,9	47,9
Güneybatı	Sayı	119	116	78	119	432
	İl içindeki %	47,6	46,4	31,2	47,6	
	Toplam içindeki %	11,9	11,6	7,8	11,9	43,2

* Not: Toplam konut adedi 1000'dir. Her konut en az iki yöne baktığından yüzde toplamı %200 olmaktadır.

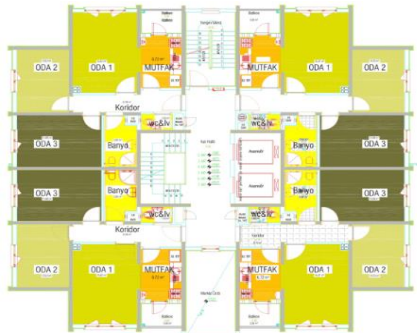


Şekil 1. Araştırma yapılan konutların vaziyet planları (Site plans of buildings at each region)

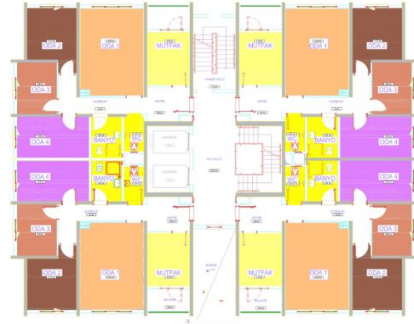
Tablo 2. İklim bölgelerine göre yapı bileşenlerinde kullanılan malzemeler ve TS 825'e uygun U-değerleri
(Materials of building components and U-values conformity to TS825 for each climatic region)

İklim bölgeleri	Duvar katmanları	Döşeme katmanları (bodrum kat)	Çatı katmanları	Pencere
1. İklim Bölgesi (İzmir)	Alçı sıva (2cm) Tuğla duvar (20 cm.) Isı yalıtımı (eps) (2 cm) Dış sıva (2 cm) * U-değeri:0,70	Karo mozaik kapl. (2 cm) Düzeltilme betonu (3 cm) Radye temel U-değeri:0,70	Alçı sıva (2 cm) Betonarme döşeme (20 cm) Isı yalıtımı (eps) (6 cm) Çatı boşluğu U-değeri:0,45	PVC doğramalı çift cam U-değeri: 2,4
2. İklim Bölgesi (İstanbul)	Alçı sıva (2cm) Tuğla duvar (20 cm.) Isı yalıtımı (eps) (3 cm) Dış sıva (2 cm) * U-değeri:0,60	Karo mozaik kapl. (2 cm) Düzeltilme betonu (3 cm) Radye temel U-değeri:0,60	Alçı sıva (2 cm) Betonarme döşeme (20 cm) Isı yalıtımı (eps) (7 cm) Çatı boşluğu U-değeri:0,40	PVC doğramalı çift cam U-değeri: 2,4
3. İklim Bölgesi (Ankara)	Alçı sıva (2cm) Tuğla duvar (20 cm.) Isı yalıtımı (eps) (4 cm) Dış sıva (2 cm) * U-değeri:0,50	Karo mozaik kapl. (2 cm) Düzeltilme betonu (3 cm) Radye temel U-değeri:0,45	Alçı sıva (2 cm) Betonarme döşeme (20 cm) Isı yalıtımı (eps) (10 cm) Çatı boşluğu U-değeri:0,30	PVC doğramalı çift cam U-değeri: 2,4
4. İklim Bölgesi (Kayseri)	Alçı sıva (2cm) Tuğla duvar (20 cm.) Isı yalıtımı (eps) (6 cm) Dış sıva (2 cm) * U-değeri:0,40	Karo mozaik kapl. (2 cm) Düzeltilme betonu (3 cm) Radye temel U-değeri:0,40	Alçı sıva (2 cm) Betonarme döşeme (20 cm) Isı yalıtımı (eps) (12 cm) Çatı boşluğu U-değeri:0,25	PVC doğramalı çift cam U-değeri: 2,4

* TS 825'e göre iklim bölgelerinde sağlanması gereken en yüksek U-değerleri



B tipi konut planları (plan of B-type apartments)



C tipi konut planları (plan of C type apartments)

Şekil 2. Araştırma yapılan konutların plan tipleri (Plan types of apartments)

ısıtma alışkanlıklarının, konut yaşam alanlarını kullanma şekli ve tercihlerinin, konutu ısıtma, soğutma, havalandırma için tercih ettikleri yöntemlerin belirlenmesine yönelik sorular ile; konutun ısıl performansından duyulan memnuniyet, konutun aydınlatma performansından duyulan memnuniyet, konutun akustik performansından duyulan memnuniyet, konutun kullanım alanları ve genel yapısıyla ilgili memnuniyet düzeylerinin tespit edilmesine imkân verecek sorularla birlikte toplam 50 soru bulunmaktadır. Bu çalışmada sadece enerji tüketimini doğrudan etkileyen konfor parametreleri (ısı ve görsel konfor) ve buna bağlı davranışlar değerlendirmeye alınmıştır. Anketin tasarımı sırasında, davranış profillerinin belirlenebilmesine yönelik olarak hazırlanan sorularda, Hollanda'da 2008 yılında 319 konutta yapılmış olan anket çalışmasından geniş ölçüde yararlanılmıştır. Aynı ankete ait elde edilen veriler, Bedir ve Harputlugil [17, 18]'in çalışmalarında da veri tabanı olarak kullanılmıştır. Ayrıca, Santin [13]'in istatistik çalışması da aynı anket verilerine dayandırılmaktadır. Kullanıcı

memnuniyetinin değerlendirilmesinde 1-10 arasında (1 olumsuz/kötü, 10 olumlu/mükemmel) olmak üzere bir ölçek tanımlanmıştır. Araştırma kapsamında 1000 adet anket yapılması öngörülmüştür. Buna göre araştırma yapılan illerde biten konut sayısı (141.741 adet) göz önüne alınarak yapılan hesaplamalarda araştırma, %95 güven düzeyinde ve $\pm 3,09$ hata payı ile tamamlanmıştır. Araştırmada dört iklim bölgesinin eşit temsil edilmesi amacıyla her ilde (Ankara, İstanbul, İzmir ve Kayseri) yüz yüze görüşme yöntemi ile 250 adet anket yapılmıştır. Uygulama bölgesinde bulunan tüm bloklarda, tam tarama yöntemi kullanılarak yeterli örneklem sayısına ulaşıncaya kadar görüşmeye devam edilmiştir.

2.3. Verilerin Değerlendirmesi (Evaluation of Data)

Araştırmada elde edilen verilerin anlaşılabilirliği ve aynı yollarla elde edilmiş verilerle karşılaştırılabilirliği için araştırma verilerinin yüzdelik değerleri, aritmetik

ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmış ve verilerin ayrıntılı tabloları oluşturulmuştur. Ayrıca, kullanıcıların araştırma yapılan konutların yazın ve kışın ısı performansından ve hava kalitesinden memnuniyet değerlendirmeleri gibi bağımlı değişkenler ile; görüşme yapılan bireyin yaşı (regresyon analizi ile), cinsiyeti, evde bebek ve emekli bulunma durumu (t-testi ile), eğitim durumu (varyans analizi ile), konutta yaşama süresi ve hanedeki kişi sayısı (regresyon analizi ile) gibi bağımsız değişkenler arasında $P < 0.05$ düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkinin / farklılığın olup olmadığı test edilmiştir.

3. BULGULAR (FINDINGS)

Bu araştırmanın amacına uygun olarak geliştirilen anket yardımıyla; kullanıcıların genel bilgileri, fiziksel konfor durumları ve buna bağlı davranış tercihleri, enerji tüketimine ilişkin genel algıları ve konutları ile ilgili teknik bilgi düzeyleri ölçülmüş olup, elde edilen bulgular aşağıda sırasıyla verilmiştir.

3.1. Kullanıcıların Genel Bilgileri

(General Information of Occupants)

Konutlarda yaşayan kişilerin sayısı, yaşları ve cinsiyetleri, eğitim durumları gibi demografik özellikleri, konutta ikamet süreleri, ev sahibi olma durumları, evde geçirdikleri süreler gibi kullanıcı davranışını yönlendirici bilgiler, görüşmeler sırasında tespit edilmiştir. Tüm bu bilgilerin detayına, iller

özelinde ayrı ayrı olmak üzere, Tablo 3'den ulaşılabilir. Buna göre, görüşülen kişilerin çoğunluğunu kadınlar oluşturmaktadır (%61,6) ve çoğunluğu (%69,1) ev sahibidir. Konutta ikamet süreleri 3-4 yıl arasında değişmektedir. Genellikle hafta içine oranla hafta sonu daha uzun süre evde bulunmaktadırlar. Konutlarda yaşayanların eğitim durumu incelendiğinde, %24,1'i lise mezunu, %22,6'sı üniversite mezunu, %15,6'sı ilköğretim mezunu, %21,9'u ilkokul mezunu, %2'si lisansüstü ve doktora mezunu, %1,9'unun ise diploması yoktur. Konut kullanıcılarının %2,9'u bebek, %9,1'i ise çocuktur. En fazla ilkokul mezunu (%31,3) ve ilköğretim mezunu (%20,6) Kayseri ilindeki konutlarda bulunmaktadır. Ankara (%40,1) ve İstanbul'daki (%23,5) Üniversite mezunları, İzmir ve Kayseri'deki üniversite mezunlarından fazladır. Ortalama evde bulunma süreleri Ankara ve İzmir'de İstanbul ve Kayseri'ye göre daha fazladır. Özellikle Cumartesi ve Pazar günleri Ankara ve İzmir'deki evde bulunma süreleri daha yüksek bulunmuştur.

3.2. Konutların Fiziksel Konfor Koşullarının

Değerlendirilmesi (Evaluation of physical comfort of dwellings)

Anket sırasında konut kullanıcılarının konutlarda fiziksel konfor durumlarını derecelendirmeleri istenmiştir. Isıl ve görsel konfor açısından konutun hangi odasında, ne zaman ve ne kadar kendilerini konforlu hissettiklerini ortaya çıkartmak amaçlanmıştır. Burada, özet bilgi niteliğinde, her oda için değil, konut geneli için elde edilen sonuçlar ele alınmıştır. *Konutlarda Isıl Konfor:* İlk olarak kullanıcıların

Tablo 3. Kullanıcılara ait genel bilgiler (General information of occupants)

		Ankara	İstanbul	İzmir	Kayseri	Genel
Görüşülen bireylerin cinsiyeti	Kadın	%62,4	%66,4	%52,8	%64,8	%61,6
	Erkek	%37,6	%33,6	%47,2	%35,2	%38,4
Görüşülen bireylerin yaş ortalaması		38	38	40	40	39
Konutta yaşayan bebek (0-2 yaş)		37	24	14	19	94
Konutta yaşayan çocuk (2-6 yaş)		62	110	76	62	310
Konutta ikamet süresi		2,9	3,5	3,4	4,9	3,7
Ev sahibi olma durumu		%64,8	%72	%67,2	%72,4	%69,1
Konut kullanıcı sayısı		3,37	3,09	3,37	3,72	3,39
Evde bulunma süresi (hafta içi) (saat)		16,6	14,24	15,8	14,9	
Evde bulunma süresi (cumartesi) (saat)		20,7	16,3	20,8	15,9	
Evde bulunma süresi (Pazar) (saat)		21,6	17,5	22,4	17,2	

Tablo 4. Konutu ısıtmak için kullanılan yöntemler (Methods used for heating in dwellings)

Konutu Isıtmak İçin Kullanılan Yöntemler	Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Pencere açık kapatma (dış sıcaklığa göre)	23	9,2	2	0,8	7	2,8	25	10	57	5,7
Isıtma için kombi/klima termostatu	72	28,8	39	15,6	133	53,2	117	46,8	361	36,1
Radyatör termostat ayarı	111	44,4	232	92,8	127	50,8	36	14,4	506	50,6
Radyant ısıtıcı (UFO, vb.)	3	1,2	3	1,2	0	0	1	0,4	7	0,7
Sabit ısıtıcı (kalorifer/ klima vb)	47	18,8	3	1,2	2	0,8	4	1,6	56	5,6
Hareketli vantilatör (sıcak hava üfleyen)	1	0,4	0	0	0	0	0	0	1	0,1
Hiçbiri	4	1,6	1	0,4	0	0	72	28,8	77	7,7
Toplam	250	25	250	25	250	25	250	25	1000	100

N: Denek Sayısı %: Yüzdelerik değer

konutlarında kullandığı ısıtma yöntemlerine ilişkin değerlendirme sonuçları Tablo 4’de verilmiştir. Tablo 4’de verilen sonuçlara göre, kullanıcıların %50,6’sının konutlarını ısıtmak için radyatör termostatu (1-5 arasında değişen ayar sıcaklıklarına bağlı olarak) ve %36,1’inin kombi/klima termostatu ayarlaması yaptığı görülmektedir. Dış sıcaklığa göre pencere açıp kapatma (%5,7) ve sabit ısıtıcı kullanım oranları ise (%5,6) düşük düzeyde kalmıştır. Diğer taraftan kullanıcıların konutlarını ısıtmak için kullandığı termostat derecesi/ayarı Tablo 5’de verilmiştir. Tablo 5’de, konutunu ısıtmak için kombi/klima termostatını kullandığını belirten (%36,1 / Tablo 4’e bkz.) kullanıcıların termostatu tuttuğu ortalama değer 37,1°C olduğu görülmektedir (TOKİ’den alınan bilgiye göre, ankete katılan konutların tamamı merkezi ısıtma sistemi kullanılmaktadır. Bu nedenle, burada söz konusu kombi sıcaklık ayarının kullanım sıcak suyu sanılarak beyan edildiği düşünülmektedir). Farklı iklim bölgelerindeki illere göre termostat değer ortalamaları incelendiğinde; Kayseri’de 41,3°C, Ankara’da 37,3°C, İzmir’de 31,2°C ve İstanbul’da 29,1°C olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, konutunu ısıtmak için radyatör termostat ayarı kullandığını belirten (%50,6 / Tablo 4’e bkz.) kullanıcıların termostat ayarını tuttuğu ortalama değer 3,4 olduğu görülmektedir (Çoğunlukla iç ortam sıcaklığını sabitlemek üzere kullanılan termostatik vana ayarında, 1: 11°C -12 °C; 2: 15°C -16°C; 3: 19°C - 20°C; 4: 23°C - 24°C; 5: 27°C - 28°C aralığını vermektedir). Farklı iklim bölgelerindeki illere göre radyatör değer ortalamaları incelendiğinde; İstanbul’da 3,7,

Ankara’da 3,4, Kayseri’de 3,23 ve İzmir’de 3,02 olduğu belirlenmiştir. İç mekan sıcaklığını daha yüksek ayarda tutma eğilimi, illerin iklimsel bölge özellikleri ile değil de, hanede yer alan bebek ve çocuk sayısına bağlı (bkz. Tablo 3) sıralandığı görülmektedir. Kullanıcıların konutlarında kullandığı soğutma yöntemlerine ilişkin değerlendirme sonuçları Tablo 6’de verilmiştir. Tablo 6’da verilen sonuçlara göre, kullanıcıların %70,4’ünün konutlarını soğutmak için pencere açıp kapattığı ve %6,4’ünün klima gibi sabit bir soğutucu kullandığı görülmektedir. Konutu soğutmak için pencere açıp kapatma uygulaması %87,5 ile en çok İstanbul’da uygulamaktadır. Bunu sırasıyla %70,2 oran ile Kayseri, %64,7 oran ile Ankara, %59 oran ile İzmir takip etmektedir. Kullanıcıların konutlarını soğutmak için kullandığı klima termostat dereceleri Tablo 7’de verilmiştir. Tablo 7’de, konutunu soğutmak için klima termostatını kullandığını belirten (%6,4 / Tablo 3’e bkz.) kullanıcıların klima termostatını tuttuğu ortalama değer 18,8°C olduğu görülmektedir. Farklı iklim bölgelerindeki illere göre termostat değer ortalamaları incelendiğinde; Ankara’da 20,5°C, İstanbul’da 18,9°C, Kayseri’de 18,1°C ve İzmir’de 18,5°C olduğu belirlenmiştir. Tablo 8 ve Tablo 9’da kışın ve Tablo 10 ve Tablo 11’de ise yazın konutların havalandırılması için tercih edilen yöntemler sıralanmaktadır. Tablo 8’e göre, kışın konutun havalandırması için katılımcıların %88,8’i pencere açıp kapatma uygulamasını gerçekleştirmektedir. Ankara’da görüşülen bireylerin %99,6’sı, İzmir’de %98’i, Kayseri’de %88’i ve İstanbul’da %69,6’sı kışın konutu havalandırmak

Tablo 5. Konutu ısıtmak için kullanılan termostat dereceleri (°C) (Thermostat degree for heating-°C)

Konutun Isıtmasında Termostat Dereceleri	Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Klima/Kombi termostat derecesi	37,29 ^a	13,67	29,14	4,71	31,18	11,25	41,29	7,55	37,11	10,33
Radyatör termostat ayarı	3,39 ^a	0,92	3,73	0,80	3,02	0,78	3,23	0,59	3,44	0,86

Not: X: Ortalama Değer, S: Standart Sapma, a: Ortalama termostat derecesi

Tablo 6. Konutu soğutmak için kullanılan yöntemler (Methods used for cooling in dwellings)

Konutu Soğutmak İçin Kullanılan Yöntemler	Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Pencere panjur ve kepengi (gölge amaçlı)	1	0,4	8	3,2	5	2,0	1	0,4	15	1,5
Pencere açıp kapatma (dış sıcaklığa göre)	161	64,7	217	87,5	144	59,0	174	70,2	696	70,4
Soğutma için kombi termostatu	14	5,6	7	2,8	6	2,5	15	6,0	42	4,2
Sabit soğutucu (klima vb)	13	5,2	9	3,6	13	5,3	28	11,3	63	6,4
Hareketli vantilatör (soğuk hava üfleyen)	5	2,0	4	1,6	2	0,8	0	0	11	1,1
Tavan vantilatörü	4	1,6	0	0	0	0	1	0,4	5	0,5
Hiçbiri	69	27,7	15	6,0	90	36,9	52	21,0	226	22,9
Toplam	249	25,2	248	25,1	244	24,7	248	25,1	989	100

N: Denek Sayısı %: Yüzdelerik değer

Tablo 7. Konutu soğutmak için kullanılan klima dereceleri (AC degree for cooling-°C)

Konutun Soğutulmasında Termostat Dereceleri	Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Klima termostat derecesi	20,46 ^a	1,61	18,78	2,27	18,54	2,36	18,07	2,78	18,76	2,54

Not: X: Ortalama Değer, S: Standart Sapma, a: Ortalama klima termostat derecesi

için pencereyi açıp kapattığını belirtmiştir. İstanbul'da kışın havalandırma yöntemi olarak pencere açmanın daha az tercih ediliyor olması, konutlarda yaşayan bebek ve çocuk sayısının diğer illere göre daha fazla olması nedenine bağlanmaktadır (bkz. Tablo 3). Kışın havalandırma için en sık uygulanan ikinci yöntem mutfak aspiratörünün çalıştırılmasıdır. Konut kullanıcılarının %23,1'i mutfak aspiratörü açıp kapatma uygulamasını gerçekleştirmektedir. İzmir'de görüşülen bireylerin %41,6'sı, Ankara'da %25,2'si, Kayseri'de %12,8'i ve İstanbul'da %12,8'i kışın konutu havalandırmak için mutfak aspiratörü açıp kapattığını belirtmiştir. Tablo 9'a göre, konutu havalandırmak için mutfak aspiratörü açıp kapatma süreleri ortalaması 32,8 dakikadır. İllere göre mutfak aspiratörü açıp kapatma süreleri incelendiğinde; İzmir'de 36,4 dakika,

Ankara'da 33,1 dakika, İstanbul'da 30 dakika ve Kayseri'de 22,9 dakika ortalama süreyle uygulanmaktadır. Konutu havalandırmak için pencereyi açıp kapatma süreleri ortalaması 30,5 dakikadır. İllere göre pencere açıp kapatma süreleri incelendiğinde; İzmir'de 47,8 dakika, Kayseri'de 27,3 dakika, Ankara'da 25,5 dakika ve İstanbul'da 17,7 dakika ortalama süreyle uygulanmaktadır. Tablo 10'a göre, yazın konutun havalandırması için katılımcıların %96,4'ü pencere açıp kapatma uygulamasını gerçekleştirmektedir. Ankara'da görüşülen bireylerin %99,6'sı, İzmir'de %98'i, İstanbul'da %94,8'i ve Kayseri'de %93,2'si kışın konutu havalandırmak için pencereyi açıp kapattığını belirtmiştir. Yazın konutun havalandırması için katılımcıların %20,1'i mutfak aspiratörü açıp kapatma uygulamasını gerçekleştirmektedir. İzmir'de görüşülen bireylerin %40'ı,

Tablo 8. Kışın konutu havalandırmak için kullanılan yöntemler (Methods used for ventilation during winter)

Konutu Havalandırmak İçin Kullanılan Yöntemler	Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam*	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Pencere	249	99,6	174	69,6	245	98,0	220	88,0	888	88,8
Klima	3	1,2	2	0,8	0	0	11	4,4	16	1,6
Mutfak aspiratörü	63	25,2	32	12,8	104	41,6	32	12,8	231	23,1
Diğer	1	0,4	3	1,2	1	0,4	5	2,0	10	1,0

N: Denek Sayısı %: Yüzdelerik değer * Birden fazla seçenek işaretlendiği için toplam 100'den fazladır.

Tablo 9. Kışın konutu havalandırmak için kullanılan yöntemin süresi (Period of method used for ventilation during winter)

Konutun Havalandırma Yöntemi Süresi	Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Pencere açıp kapatma	25,50 ^a	36,96	17,72	25,85	47,75	72,62	27,27	28,50	30,45	47,32
Klima	48,33	62,11	22,00	16,97	0	0	22,18	16,51	27,06	28,75
Mutfak aspiratörü	33,11	35,08	30,16	34,90	36,40	26,69	22,94	22,33	32,77	30,04
Diğer	15,00		33,33	27,53	30,00		21,80	18,68	25,40	19,13

Not: X: Ortalama Değer, S: Standart Sapma, a: Süre (dakika)

Tablo 10. Yazın konutu havalandırmak için kullanılan yöntemler (Methods used for ventilation during summer)

Konutu Havalandırmak İçin Kullanılan Yöntemler	Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam*	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Pencere	249	99,6	237	94,8	245	98,0	233	93,2	964	96,4
Klima	5	2,0	10	4,0	10	4,0	9	3,6	34	3,4
Mutfak aspiratörü	54	21,6	18	7,2	100	40,0	29	11,6	201	20,1
Diğer	2	0,8	4	1,6	3	1,2	6	2,4	15	1,5

N: Denek Sayısı %: Yüzdelerik değer * Birden fazla seçenek işaretlendiği için toplam 100'den fazladır.

Tablo 11. Yazın konutu havalandırmak için kullanılan yöntemin süresi (Period of method used for ventilation during summer)

Konutun Havalandırma Yöntemi Süresi	Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Pencere açıp kapatma	607 ^a	570,5	223	362,4	1022	570,5	100	165,7	496	578,6
Klima	174,8	158,2	76,4	104,8	87,5	85,7	24,2	16,3	80,3	101,6
Mutfak aspiratörü	38,7	39,3	33,0	35,2	45,9	33,2	19,3	14,1	39,0	34,2
Diğer	210,0	127,2	63,7	39,4	103,3	120,9	17,8	11,7	72,8	88,5

Not: X: Ortalama Değer, S: Standart Sapma, a: Süre (dakika)

Tablo 12. Konutların yaz ve kış aylarındaki ısı konfor koşulları (Comfort conditions of dwellings both in winter and in summer)

Konutların Isıl Konfor Koşulları		Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Sıcaklık	Yaz	26,83 ^a	3,60	29,17	2,68	27,94	4,38	27,84	5,61	27,95	4,28
	Kış	22,89	3,05	23,04	2,67	22,60	3,93	21,94	6,98	22,62	4,52
Isıl Konfor Performansı	Yaz	8,1 ^b	2,07	6,5	1,95	8,0	2,07	5,7	2,22	7,1	2,32
	Kış	8,6	1,64	6,2	1,98	8,2	2,01	5,6	2,23	7,1	2,35
Hava Kalitesi		8,3 ^b	1,78	6,4	1,94	8,1	1,90	5,9	2,21	7,2	2,22

Not: X: Ortalama Değer, S: Standart Sapma, a: Tahmini sıcaklık ortalaması,

b: 1-10 arasında sıralanmış memnuniyet dereceleri ortalamaları; 5' den küçük sayılar olumsuz cevaplardır.

Ankara'da %21,6'sı, Kayseri'de %11,6'sı ve İstanbul'da %7,2'si yazın konutu havalandırmak için mutfak aspiratörü açıp kapattığını belirtmiştir. İzmir'de diğer illere göre; hem kışın, hem de yazın daha yüksek oranda (%41,6 ve %40) mutfak aspiratörü kullanılıyor olması, iklimden bağımsız, yaşam tarzına bağlı bir davranış şekli olarak yorumlanabilir. Tablo 11'e göre, konutu havalandırmak için pencereyi açıp kapatma süreleri ortalaması 495,6 dakikadır. İllere göre pencere açıp kapatma süreleri incelendiğinde; İzmir'de 1021,9 dakika, Ankara'da 607,2 dakika, İstanbul'da 223 dakika ve Kayseri'de 100,4 dakika ortalama süreyle uygulanmaktadır. Konutu havalandırmak için klimayı açıp kapatma süreleri ortalaması 39 dakikadır. İllere göre klima açıp kapatma süreleri incelendiğinde; İzmir'de 46 dakika, Ankara'da 38,7 dakika, İstanbul'da 33,1 dakika ve Kayseri'de 19,3 dakika ortalama süreyle uygulanmaktadır. İklimsel farklılıklar açısından bakıldığında, İzmir'in sıcak iklim bölgesinde (1. İklim bölgesi) yer alması nedeniyle daha fazla süre ile serinletmeye ihtiyaç duyması olağandır. İstanbul'un 2. İklim bölgesinde yer alıyor olmasına rağmen, 3. İklim bölgesinde yer alan Ankara'dan daha az süre ile havalandırma yapıyor olması, İstanbul'da anket yapılan konutlarda yukarıda da değinildiği gibi yıl boyunca pencere açma/kapama oranının düşük olması etkindir. Kayseri'nin zaten 4. İklim bölgesinde yer alması nedeni ile havalandırma için daha kısa sürelerde pencere açmak tercih edilmektedir. Araştırma yapılan konutların yaz ve kış aylarındaki ısı konfor koşulları Tablo 12'de verilmiştir. Tablo 12'ye göre, konutların yaz aylarındaki tahmini sıcaklık ortalaması 28°C'dir. İllere göre yaz aylarındaki tahmini sıcaklık ortalamaları incelendiğinde İstanbul 29,2°C, İzmir 27,9°C, Kayseri 27,8°C ve Ankara 26,8°C olarak hesaplanmaktadır. Ayrıca, konutların kış aylarındaki tahmini sıcaklık ortalaması 22,6°C'dir. İllere göre kış aylarındaki tahmini sıcaklık ortalamaları incelendiğinde İstanbul 23°C, Ankara 22,9°C, İzmir 22,6°C ve Kayseri 21,9°C olarak hesaplanmaktadır. Yaz ve kış koşullarında, ısıtma, soğutma ve havalandırma davranışları bir arada incelendiğinde, "aynı plan tipine sahip farklı iklim bölgelerinde kullanıcı konfor algısı farklıdır ve buna bağlı davranışlar da çeşitlilik göstermektedir" içerikli H1 hipotezinin desteklendiği görülmektedir. Söz konusu illerin 2015 yılına ait, Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden [16] edinilen ısıtma ve soğutma derece gün değerleri Tablo 13'te verilmektedir. Buna göre, İzmir diğer illere göre ısıtma gereksinimi en az, soğutma gereksinimi en fazla olan ildir. Özellikle soğutma için tercih edilen yöntemler (davranışlar) ve havalandırmaya dayalı davranışlar, İzmir ile diğer iller arasında farklılık göstermektedir. Ankara ile İstanbul arasında ise, çok yüksek oranlarda bir farkın olmadığı görülebilir. Bu nedenle bazı davranışlarda Ankara ile İstanbul sıralaması değişmektedir. Örneğin Ankara görece olarak daha az soğutma gerektiren döneme sahip ise de, Ankara'da daha fazla süre ile pencere açılmakta ve havalandırma gerçekleştirilmektedir. Ancak kullanıcı davranışını yönlendiren "yegâne" koşulun iklim verileri olmadığı vurgulanması gerekir. H2 hipotezini de destekler nitelikte olmak üzere, konut kullanıcılarının kişisel

değişkenleri (yaş, cinsiyet, giysi alışkanlığı vb.) de konfor algılarını ve buna bağlı davranışları doğrudan yönetmektedir. Örneğin, konutlarda bebek ve çocuk sayısı arttıkça, pencere açma oranı düşmekte, bu durum iklimden bağımsız bir yapıda değerlendirmeyi gerektirmektedir. Diğer taraftan kullanıcıların konutlarının ısı performansından ne derece memnun oldukları 1-10 arasında (1.kötü – 10.yi) derecelendirilerek ölçülmüştür. Buna göre, konutların yaz ve kış aylarındaki ısı performansından memnuniyet ortalaması 7,1'dir. İllere göre konutların yaz aylarındaki ısı performansından memnuniyet ortalamaları incelendiğinde İzmir'in 8,0, Ankara'nın 8,1, İstanbul'un 6,5 ve Kayseri'nin 5,7 olduğu, kış aylarındaki ısı performans ortalamaları incelendiğinde ise Ankara'nın 8,6, İzmir'in 8,2, İstanbul'un 6,2 ve Kayseri'nin 5,6 olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar, bölgelere göre yaz ve kış ısı performans memnuniyet değerlendirmeleri arasında belirgin bir farklılığın olmadığını göstermektedir. Ayrıca, illere göre konutların hava kalitesinden memnuniyet ortalamaları incelendiğinde Ankara'nın 8,3, İzmir'in 8,1, İstanbul'un 6,4 ve Kayseri'nin 5,9 olduğu görülmektedir.

Yukarıda verilen sonuçların temelinde, yazın konutun ısı performansından memnuniyet ile görüşme yapılan bireyin yaşı (regresyon analizi ile), cinsiyeti, evde bebek bulunma durumu, evde emekli bulunma durumu (t-testi ile), eğitim durumu (varyans analizi ile), konutta yaşama süresi ve hanedeki kişi sayısı (regresyon analizi ile) arasında bir ilişki olup olmadığı aşağıda incelenmiştir. Görüşme yapılan kullanıcıların yaşı ($F=0,127$; $p=0,721>0,05$) ve cinsiyetine ($t=1,839$; $p=0,065>0,05$) göre yazın ısı performansından memnuniyet değerlendirmeleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak üniversite mezunu olanların yazın konutun ısı performansından memnuniyetinin ilkökul mezunlarına göre ($F=2,674$, $p=0,014<0,05$) daha fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 14). Yapılan ilişki testlerine göre, konutta yaşama süresiyle yazın konutun ısı performansından memnuniyet arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki tespit edilmiştir ($R^2 = 0,024$; $F=23,472$; $p=0,000<0,05$, $B1 = -0,154$). Konutta yaşama süresi arttıkça konutun ısı performansından memnuniyet az da olsa düşmektedir. Ayrıca, konutta yaşayan kişi sayısı ile yazın konutun ısı performansından memnuniyet arasında pozitif yönlü zayıf bir ilişki tespit edilmiştir ($R^2 = 0,007$; $F=6,815$; $p=0,009<0,05$, $B1 = 0,082$). Konutta yaşayan kişi sayısı arttıkça konutun ısı performansından memnuniyet az da olsa yükselmektedir. Fakat konutta bebek bulunma durumuyla ($t=0,804$; $p=0,422>0,05$) yazın konutun ısı performansından memnuniyet arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Yine konutta emekli bulunma durumuyla ($t=0,655$; $p=0,583>0,05$) yazın konutun ısı performansından memnuniyet arasında istatistiksel açıdan $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Kışın konutun ısı performansından memnuniyet ile görüşme yapılan kullanıcının yaşı (regresyon analizi ile), cinsiyeti, evde bebek bulunma durumu, evde emekli bulunma durumu (t-testi ile), eğitim durumu (varyans analizi ile), konutta yaşama süresi, hanedeki kişi sayısı

Tablo 13. Araştırma yapılan 4 ilin 2015 yılına ait derece gün değerleri [20] (2015 degree day values of each city)

Derece Gün Değerleri	Ankara 2015 yılı	İstanbul 2015 yılı	İzmir 2015 yılı	Kayseri 2015 yılı
Isıtma derece gün değeri	1954	1351	911	2231
Soğutma derece gün değeri	213	243	575	129

Tablo 14. Eğitim durumuna göre yazın konutun ısı performansından duyulan memnuniyet
(Thermal comfort satisfaction of occupants during summer based on educational level)

Eğitim Durumu ile Isıl Performans İlişkisi	N	X	S
Diplomasız	21	7,05	2,334
İlkokul	244	6,77	2,380
Ortaokul (İlköğretim)	113	6,90	2,413
Lise	259	7,09	2,314
Üniversite	331	7,36	2,227
Lisansüstü	30	7,07	2,406
Doktora	2	3,00	1,414
Toplam	1000	7,07	2,327

Not: N: Kullanıcı sayısı, X: Ortalama Değer, S: Standart sapma

Tablo 15. Eğitim durumuna göre kışın konutun ısı performansından duyulan memnuniyet
(Thermal comfort satisfaction of occupants during winter based on educational level)

Eğitim Durumu ile Isıl Performans İlişkisi	N	X	S
Diplomasız	21	6,57	2,315
İlkokul	244	6,59	2,516
Ortaokul (İlköğretim)	113	7,33	2,206
Lise	259	7,09	2,357
Üniversite	331	7,53	2,205
Lisansüstü	30	7,40	2,343
Doktora	2	5,00	,000
Toplam	1000	7,14	2,354

Not: N: Kullanıcı sayısı, X: Ortalama Değer, S: Standart sapma

(regresyon analizi ile) arasında bir ilişki olup olmadığı aşağıda incelenmiştir. Görüşme yapılan bireyin yaşı ($F=0,034$; $p=0,854>0,05$) ve cinsiyetine ($t=0,259$; $p=0,795>0,05$) göre kışın ısı performansından memnuniyet arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak üniversite mezunu olanların kışın konutun ısı performansından memnuniyetinin ilkökul mezunlarına göre ($F=4,484$, $p=0,000<0,05$) daha fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 15). Yapılan ilişki testlerine göre, konutta yaşama süresiyle kışın konutun ısı performansından memnuniyet arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki tespit edilmiştir ($R^2 = 0,071$; $F=73,507$; $p=0,000<0,05$, $B1 = -0,266$). Konutta yaşama süresi arttıkça konutun kışın ısı performansından memnuniyet az da olsa düşmektedir. Fakat konutta yaşayan kişi sayısı ile kışın konutun ısı performansından memnuniyet arasında bir ilişki tespit edilememiştir ($R^2 = 0,000$; $F=0,264$; $p=0,607>0,05$, $B1 = 0,016$). Yine konutta bebek bulunma durumuyla ($t=0,047$; $p=0,962>0,05$) kışın konutun ısı performansında ve konutta emekli bulunma durumuyla ($t=0,658$; $p=0,511>0,05$) kışın konutun ısı performansından memnuniyet değerlendirmeleri arasında istatistiksel açıdan $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Konutun hava kalitesinden memnuniyet ile görüşme yapılan kullanıcının yaşı (regresyon analizi ile), cinsiyeti, evde bebek bulunma durumu, evde emekli bulunma durumu (t-testi ile), eğitim durumu (varyans analizi ile), konutta yaşama süresi, hanedeki kişi sayısı (regresyon analizi ile)

arasında bir ilişki olup olmadığı aşağıda incelenmiştir. Görüşme yapılan bireyin yaşı ($F=0,116$; $p=0,733>0,05$) ve cinsiyetine ($t=0,374$; $p=0,08>0,05$) göre konutun hava kalitesinden memnuniyet arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak üniversite ve lisansüstü mezunu olanların konutun hava kalitesinden memnuniyetinin ilkökul mezunlarına göre ($F=4,482$, $p=0,000<0,05$) daha fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 16). Yapılan ilişki testlerine göre, konutta yaşama süresiyle konutun hava kalitesinden memnuniyet arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki tespit edilmiştir ($R^2 = 0,039$; $F=39,730$; $p=0,000<0,000$, $B1 = -0,198$). Konutta yaşama süresi arttıkça konutun hava kalitesinden memnuniyet az da olsa düşmektedir. Ancak, konutta yaşayan kişi sayısı ile konutun hava kalitesinden memnuniyet arasında bir ilişki tespit edilememiştir ($R^2 = 0,000$; $F=0,027$; $p=0,869<0,05$, $B1 = 0,055$). Yine konutta bebek bulunma durumuyla ($t=0,395$; $p=0,693>0,05$) konutun hava kalitesinden memnuniyet arasında ve konutta emekli bulunma durumuyla ($t=0,433$; $p=0,665>0,05$) konutun hava kalitesinden memnuniyet arasında istatistiksel açıdan $p<0,05$ düzeyinde anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. *Konutlarda Görsel Konfor (aydınlama)*: Konutların aydınlatılması ile ilgili bulgular, aydınlatma ile ilişkili davranışın açığa çıkartılması ve aydınlatma için harcanan enerjinin tanımlanması için gereklidir. Bu bağlamda, araştırma içerisinde, konut kullanıcılarının yapay aydınlatma için kullandıkları araçlar Tablo 17'de, konutun

Tablo 16. Eğitim durumuna göre hava kalitesinden duyulan memnuniyet (Indoor air quality satisfaction based on education level)

Eğitim Durumu ile Hava Kalitesi İlişkisi	N	X	S
Diplomasız	21	7,14	2,175
İlkokul	244	6,70	2,290
Ortaokul (İlköğretim)	113	7,13	2,455
Lise	259	7,14	2,226
Üniversite	331	7,55	2,032
Lisansüstü	30	8,00	2,051
Doktora	2	4,00	,000
Toplam	1000	7,19	2,226

Not: N: Kullanıcı sayısı, X: Ortalama Değer, S: Standart sapma

genel aydınlatmasından duyulan memnuniyet ve doğal aydınlatmadan memnuniyet durumlarına ait sonuçlar Tablo 18'de verilmiştir. Tablo 17'ye göre, konutları aydınlatmak için konutların %92,9'unda enerji tasarruflu ampul kullanılırken, %21,2'sinde güneş ışığı, %14,7'sinde geleneksel ampul ve %5,3'ünde led ampul kullanılmaktadır. Enerji tasarruflu ampul kullanımında en duyarlı olanlar %98,4 oran ile İstanbul'daki konutlarda ikamet edenler iken, Ankara (%96,4) ve İzmir'de (%95,2) ikamet edenlerdir. Kayseri, %81,6 oran ile en az enerji tasarruflu ampul kullanan kesimi barındırmaktadır. Tablo 18'e göre, konutların genel aydınlatma performansından memnuniyetin ortalaması 7,2'dir. İllere göre konutların genel aydınlatma performansından memnuniyet ortalamaları incelendiğinde Ankara 8,5, İzmir 8,3, İstanbul 6,3 ve Kayseri 5,8 olarak hesaplanmaktadır. Konutların gün ışığından aydınlatma olanağından duyulan memnuniyetin ortalaması 7,1'dir. İllere göre gün ışığından aydınlatma imkanından duyulan memnuniyetin ortalaması incelendiğinde Ankara 8,5, İzmir 7,7, İstanbul 6,4 ve Kayseri 5,9 olarak hesaplanmaktadır. Konutun genel aydınlatma performansından memnuniyete dayalı yapılan ilişki testlerinde, görüşme yapılan bireyin yaşı ($F=0,119$; $p=0,730>0,05$) ve cinsiyetine ($t=1,616$; $p=0,106>0,05$) göre konutun genel aydınlatma performanstan memnuniyet arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak üniversite mezunu olanların konutun genel aydınlatma performansından memnuniyetinin ilkökul mezunlarına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Konutta yaşama süresiyle konutun genel aydınlatma performansından memnuniyet arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki tespit edilmiştir ($R^2=0,019$; $F=18,670$; $p=0,000<0,05$, $B1 = -0,137$). Konutta yaşama süresi arttıkça konutun genel aydınlatma performansından memnuniyet az da olsa düşmektedir. Konutta yaşayan kişi sayısı ile ($R^2 =0,000$; $F=0,111$; $p=0,739>0,05$, $B1 = 0,082$), konutta bebek bulunma durumuyla ($t=0,428$; $p=0,666>0,05$) ve konutta emekli bulunma durumuyla ($t=0,122$; $p=0,903>0,05$); konutun genel aydınlatma performansından memnuniyet arasında bir ilişki tespit edilememiştir. *Enerji Tüketimine İlişkin Genel Algı*: Ankette yer alan enerji tüketimi, enerji verimliliğine ilişkin sorular ile, konut kullanıcılarının genel algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre, Enerji tüketimini azaltmaya yönelik faaliyetleri gerçekleştirdiğini belirtenlerin oranı %87,5'tir. Bu konuya en büyük önemi İstanbul'daki (%97,2) konutlarda ikamet eden kullanıcılar

vermektedir. Ankara (93,2) ve İzmir (%94) bu konuya önem veren kullanıcıları olduğu diğer illerdir. Enerji tüketimini azaltma faaliyetlerini en az uygulayanlar Kayseri'deki (%65,6) kullanıcılarıdır. Konutta enerji tüketimini azaltmaya dikkat ettiğini belirten %87,5 oranındaki kullanıcının, enerji tüketimini azaltmak için en çok gereksiz ışıkları söndürdüğü (%95,1) ve enerji tasarruflu ampul kullandığı (94,9) belirlenmiştir. Enerji tüketimini azaltmak için uygulanan diğer yöntemler ise sırasıyla; gereksiz sıcak su harcamamaya özen gösterilmesi (%66,5), elektrikli ev aleti alınırken enerji etiketlerine dikkat edilmesi (46,3), radyatör termostat ayarlarını iç/dış sıcaklığa bağlı olarak düzenlenmesidir (%34,3). Ankara, İzmir ve İstanbul'da %97 oran civarında enerji tasarruflu ampul tercih edilirken bu oran Kayseri'de %84,8'e düşmektedir. Gereksiz sıcak su harcamamaya özen gösterme oranları Ankara ve İzmir'de %86 civarındayken Kayseri'de %70,1 ve İstanbul'da %26,3'tür. Gereksiz ışıkların söndürülmesine en çok dikkat edilen şehir (%99,6) ile İstanbul olurken diğer iller bu açıdan İzmir (%98,3), Ankara (%91,8), Kayseri (%88,4) şeklinde sıralanmaktadır. Elektrikli ev aletlerinin enerji etiketlerine dikkat edenlerin oranı iller bazında incelendiğinde; İzmir %71,9, Ankara %60,1, Kayseri %28 ve İstanbul %20,6 şeklinde sıralanmaktadır. İkamet edilen konutun enerji etiketi hakkında genel olarak kullanıcıların bilgisi olmadığı (%93,0) belirlenmiştir. Bu konuda en çok cevap İzmir'deki kullanıcılardan gelmiştir. Ayrıca yaşadıkları konuta ait teknik bilgilerinin düzeyini anlamaya yönelik olarak, görüşülen bireylerin konutunda ısı yalıtımı olup olmadığı, ısıtma sistemleri, yakıt türleri, aydınlatma türleri de sorgulanmıştır. Konutunda ısı yalıtımı olduğunu belirtenlerin oranı %78,1 ve yalıtım olmadığını belirtenlerin oranı %5,4 iken bu konuda bilgisi olmadığını belirtenlerin oranı %16,5'tir. Görüşülen bireylerin %84,3'ü evin ısıtma sisteminin merkezi sistem, %14,5'i kombi, %1,2'si ise klima olduğunu belirtmiştir. En çok İzmir (%96) ve Ankara'da (%95,2) görüşülen bireyler evin merkezi sitem olduğunu belirtirken bu oran en az Kayseri'dedir. Görüşülen bireylerin %94,5'i ısıtma sistemi enerjisi olarak doğal gaz kullanıldığını belirtmiştir. Ankara (%95,2) ve İstanbul (%96,4) yaklaşık değerlerde ısıtma sistemi enerjisi olarak doğalgaz kullanıldığını belirtirken bu oran Kayseri'de (%86,4) azalmaktadır. Kayseri'de ısıtma sistemi enerjisi olarak %9,6 oranında kömür kullanıldığını belirtenler mevcuttur.

Tablo 17. Konutlarda kullanılan aydınlatma araçları tercihleri (Preferences of lighting systems in dwellings)

Konutun Yapay Aydınlatması İçin Kullanılan Araçlar	Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam*	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Geleneksel ampul	11	4,4	89	35,6	14	5,6	33	13,2	147	14,7
Enerji tasarruflu ampul	241	96,4	246	98,4	238	95,2	204	81,6	929	92,9
Gün ışığı	81	32,4	38	15,2	13	5,2	80	32,0	212	21,2
LED ampul	23	9,2	6	2,4	12	4,8	12	4,8	53	5,3

N: Denek Sayısı %: Yüzdelerik değer * Birden fazla seçenek işaretlendiği için toplam 100'den fazladır.

Tablo 18. Konutların genel ve gün ışığı ile aydınlatma performansından memnuniyet (Daylighting and general lighting satisfaction)

Konutların Görsel (Aydınlatma) Konfor Koşulları	Ankara		İstanbul		İzmir		Kayseri		Toplam	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Genel Aydınlatma	8,5 ^a	1,386	6,3	1,949	8,3	1,560	5,8	2,113	7,2	2,128
Günışığı	8,5 ^a	1,524	6,4	1,886	7,7	2,362	5,9	2,046	7,11	2,215

Not: X: Ortalama Değer, S: Standart Sapma, a: 1-10 arasında sıralanmış memnuniyet dereceleri ortalamaları; 5'den küçük sayılar olumsuz cevaplardır.

Tablo 19. Eğitim durumuna göre genel aydınlatmadan duyulan memnuniyet (General lighting satisfaction based on education level)

Eğitim Durumu ile Genel Aydınlatma Memnuniyeti İlişkisi	N	X	S
Diplomasız	21	6,24	2,071
İlkokul	244	6,79	2,265
Ortaokul (İlköğretim)	113	7,14	2,244
Lise	259	7,24	2,173
Üniversite	331	7,64	1,847
Lisansüstü	30	7,57	2,192
Doktora	2	4,50	,707
Toplam	1000	7,23	2,128

Not: N: Kullanıcı sayısı, X: Ortalama Değer, S: Standart sapma

4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME (RESULTS AND DISCUSSIONS)

Dünyada enerji tüketiminin azaltılması ve karbon emisyonunun en aza indirilebilmesine yönelik çalışmalarda, sadece yeni tasarlanacak binalar için alınacak önlemler değil, mevcut bina stokunun enerji etkin stratejiler bağlamında iyileştirilebilmesi ve uygun iyileştirme tekniklerinin geliştirilebilmesinin de önemli olduğu kabul edilmektedir. Bu noktada, kullanıcı davranışı odaklı yaklaşımlara dayalı araştırmalar giderek artmaktadır, çünkü bina enerji performanslarındaki beklenen düzey, sadece doğru tasarım stratejileri ile sağlanamamakta, kullanıcı davranışı önemli bir etken olarak görülmektedir. Enerji tüketimi hedeflerinin belirlenmesinde kullanıcı davranışının önemli bir etken olduğu kabulüne dayanan bu araştırmada, kullanıcı davranışı profillerinin belirlenmesi ile enerji tüketimleri üzerindeki etkisinin ortaya çıkartılması amaçlanmıştır. Yapılan anket çalışması, dört farklı iklim bölgesinde yer alan, aynı plan tipolojisine sahip konutlarda, enerji tüketimi ile ilişkilendirilebilecek kullanıcı davranış kalıplarının tanımlanabilmesini sağlamıştır. Öngörülen davranış kalıpları, kullanıcıların evde bulunma süreleri, toplam kullanıcı sayısı, ısıtma için kullanılan yöntem ve ilişkili davranış, serinletme için kullanılan yöntem ve ilişkili davranış, havalandırma için kullanılan yöntem ve ilişkili davranış, aydınlatma için kullanılan yöntem ve ilişkili davranış olarak özetlenebilir. Buna göre; İnsan fizyolojisi

gereği, çevresel koşullar konfor algısı ve beklentisine doğrudan etki eder. Bu nedenle, kullanıcı davranışının iklimsel farklılıklara göre değişkenlik göstermesi beklenmektedir. Bu çalışma ile, benzer konut plan tipinin uygulandığı farklı iklim koşullarında, kullanıcıların farklı davranışlar sergilemekte oldukları görülmüştür. Detaylı incelendiğinde, ısıtma derece gün değeri en düşük olan İzmir (1. Bölge) ile, en yüksek olan Kayseri (4. Bölge) arasında kış dönemine ilişkin davranışlar değişimle birlikte, yaz döneminde serinlik beklentisi klima ayarını birbirine çok yakın değerlerde tutmayı gerektirmektedir. Ancak serinletme için gerekli yöntemler benzeşiyor olsa da, süreler açısından bakıldığında, derece gün değerleri ile orantılı olmak üzere İzmir'de daha uzun süreli, Kayseri'de ise daha kısa süreli serinletme gereksinimi göze çarpmaktadır. Ayrıca havalandırmaya dayalı kullanıcı davranışları, sıcak ve nemli iklim bölgelerinde (İzmir gibi) gece havalandırmasının etkin bir yöntem olduğunu gösteren araştırmayı [21] destekler niteliktedir. Kullanıcı davranışı, sadece iklimsel farklılıklar nedeniyle değil, kültürel ve sosyolojik olarak da değişkenlik göstermektedir. Konutlarda yaşayan kişi sayısı ortalaması, konutta bebek ve/veya çocuğun varlığı, iç ortamdan beklenen konfor sıcaklığı, pencerelerde perde kullanımı gibi enerji tüketimini de doğrudan etkileyen değişkenler, farklılık göstermektedir. Örneğin, bu araştırma sonucunda dört il için konutlarda yaşayan kişi sayısı ortalama 3,39 bulunmuştur. İç ortamdan beklenen konfor sıcaklık beklentisinin 22-23°C olduğu

anlaşılmaktadır. Havalandırma tercihinde bebek ve çocuk sayısının fazla olduğu durumda temkinli olduğu açıkça anlaşılmaktadır. Konutlarda çoğunlukla perde kullanıldığı gözlenmektedir. Bu nedenle, enerji tüketimlerinin doğru tahmin edilebilmesi ve mevcut konutlarda doğru iyileştirme stratejilerinin geliştirilebilmesi için, Türkiye'ye özgü konfor algısı ve enerji tüketimine dayalı davranış kalıplarının ortaya çıkartılması gereklidir. Konut kullanıcıları evde bulunma oranları, ortalama hafta içi 14-16 saat; hafta sonu ise 18-20 saat aralığındadır. Bu durum illere göre önemli oranda değişkenlik göstermemektedir. TOKİ'den edinilen bilgiye göre, araştırma kapsamındaki tüm konutlarda ısıtma, merkezi sistem ile gerçekleştirilmektedir; dolayısı ile kullanıcının iç mekanda ısıtma sistemine müdahalesi ancak radyatör/termostatik vana ayarlarını değiştirerek olabilmektedir. Oysa kullanıcıların %36,1'i ısıtma için kombi/klima termostatı ayarı yaptığını belirtmektedir. Termostat ayar sıcaklıklarına bakıldığında ise, merkezi sistem ile ısıtılan konutların "kullanım sıcak suyu" elde etmek üzere kullandıkları kombi derecesinin, ısıtma amaçlı olarak tanımlandığı anlaşılmaktadır. Termostatik vana ayarlarını değiştirme davranışı ise %50,6 oranında en fazla görülen davranış biçimi olmuştur. Radyatör termostat ayarının ortalama 3,4 değerinde tutulduğu tespit edilmiştir. Bu da radyatör ayarının 3 seviyesi (20°C) ile 4 seviyesi (25°C) arasında tutulduğunu göstermektedir. Konut içinde kışın hissedilen ortalama sıcaklığın da yaklaşık 22°C olması tutarlı bir sonucu göstermektedir. Konutlarda serinlemek için en çok kullanılan yöntem pencerelerin açılmasıdır. Konutlarda yaz ve kış olmak üzere havalandırma amaçlı da en fazla görülen davranış yine pencerelerin açılması olarak tespit edilmiştir. Pencereler kışın yaklaşık 30 dakika, yazın ise yaklaşık 8 saat açık tutulmaktadır. Kışın havalandırma amaçlı tercih edilen mutfak aspiratörü kullanımı, yaza oranla daha yüksek bulunmuştur. Konutlarda yapay aydınlatma için çok büyük oranda (%92,9) enerji tasarruflu ampul kullanılmaktadır. Kullanıcılar, konutların doğal aydınlatma düzeyinden büyük oranda (%71) memnun görünmektedir. Kullanıcı davranışlarındaki çeşitlilik, iklimsel özelliklerden çok eğitim seviyesi ile anlamlı bir ilişkide görülmektedir. Bu durum H3 hipotezini güçlü şekilde destekler niteliktedir. Konut kullanıcılarının eğitim seviyesi yükseldikçe, içinde yaşadıkları konuta ait teknik bilgi birikiminin ve enerji tüketimine olan duyarlılığın arttığı söylenebilir. Konutta enerji tüketimini azaltmaya dikkat etme durumu ile görüşülen bireyin eğitim durumu arasında bir ilişki olup olmadığı ki-kare testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda üniversite mezunu olan bireylerin enerji tüketimini azaltmaya yönelik faaliyetleri lisansüstü, ilkökul, ortaokul ve lise mezunlarına göre daha fazla uyguladığı gözlenmektedir. Kullanıcı memnuniyeti, içinde yaşanılan konutta yaşam süresi arttıkça azalmakta, ancak konfora dayalı memnuniyet oranı eğitim seviyesi arttıkça yükselmektedir. Bu çalışma sonucunda, öngörülen hipotezleri destekler nitelikte bulgular ortaya çıkmış olmasına rağmen, özellikle memnuniyet algısına dayalı sorularda, sorunun sınırları kapsamındaki memnuniyetin değil de, yaşamsal ve sosyal duruma dayalı genel

memnuniyetin değerlendirildiği; bu nedenle kişisel değişkenler vb. olgularla anlamlı ilişki göstermeyen sonuçlar gözlenmiştir. Yapılan anket çalışması, kısıtlı kapsamı olan bir araştırma projesinin ilk adımını oluşturmaktadır. Toplam 1000 konutta yapılan bu anket ile, ne TOKİ konutlarında yerleşik tüm kullanıcılar hakkında, ne de Türkiye genelindeki yaşam ve konfor koşulları hakkında kesin bir yargıya varılması söz konusu olamaz. Böyle bir yargıya varmak ancak çok daha geniş katılımlı, ulusal anket çalışmaları ile mümkün olabilir. Bu araştırma çalışmasından elde edilen sonuçlar ışığında, kullanıcı konfor gereksinimleri, enerji tüketimleri ve buna bağlı davranış kalıplarına ilişkin daha detaylı çalışmaya gereksinim olduğu anlaşılmaktadır. Konutlarda ölçüm yapılması, kullanıcıların günlük tutması sağlanarak davranışlarının detaylı olarak haritalandırılabilmesi ve yaşam koşullarına ait detay bilgilerin toplanacağı yüz yüze görüşmeler yapılması araştırmanın bir sonraki adımında planlanmaktadır.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENT)

Yazarlar, 133K799 Nolu "Türkiye'de Konut Kalitesinin İyileştirilmesine Yönelik Kullanıcı Davranışının Enerji Ve Konfor Üzerindeki Etkisine Dayalı Bir Yöntem Geliştirilmesi" başlıklı TÜBİTAK Projesi kapsamında yapılan çalışmaların bir kısmını içeren bu araştırmaya desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a, bu araştırmanın gerçekleşmesinde kurumsal desteği olan Başbakanlık Toplu Konut İdaresi (TOKİ) yönetimi ile Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı ve çalışanlarına ve ankete katılarak destek sunan konut sakinlerine, anketi gerçekleştiren Arima Araştırma Şirketi'ne ve çalışmanın bilimsel çerçevesine dair görüş, katkı ve desteklerinden dolayı Prof. Dr. Sayın Kemal YILDIRIM'a teşekkür eder.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. ISO:8402, Quality Management and Quality Assurance –Vocabulary, International Organisation for Standardisation, 1994.
2. Juran J. M., Gryna F. M., Juran's Quality Control Handbook, McGraw-Hill Book Company, NewYork, 1988.
3. Crosby P. B., Quality is free: The Art of Making Quality Certain, McGraw-Hill Book Company, NewYork, 1979.
4. Itard LCM. Klunder G. Comparing environmental impacts of renovated housing stock with new construction, Building Research and Information, 35 (3), 252-267, 2007.
5. Ioannou A, Itard LCM, Energy performance and comfort in residential buildings: Sensitivity for building parameters and occupancy, Energy and Buildings, 92, 216-233, 2015.
6. Hetherington J., Roetzel A., Fuller R., The impact of occupant behaviour on residential greenhouse gas

- emissions reduction, *Journal of Green Building*, 10, (4), 127-140, 2015.
7. Ahn K.U., Park C. S., Correlation between occupants and energy consumption, *Energy and Buildings*, 116, 420-433, 2016.
 8. Day J.K., Gunderson D. E., Understanding high performance buildings: The link between occupant knowledge of passive design systems, corresponding behaviors, occupant comfort and environmental satisfaction, *Building and Environment*, 84, 114-124, 2015.
 9. Hong T., Lin H. W., Occupant Behaviour: Impact on Energy Use of Private Offices, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory Report, LBNL6128E, 2013.
 10. Judd K.S., Zalensny M., Sanquist T., Fernandez N.; The Role of Occupant Behavior in Achieving Net Zero Energy: A Demonstration Project at Ford Carson, Pacific Northwest National Laboratory Report, PNNL 22824, 2013.
 11. Polinder H., Schweiker M., Aa, A.; Schakib-Ekbatan, K.; vd.; Final Report Annex 53, Volume II Occupant Behavior and Modeling, Institute for Building Environment and Energy Conservation, IEA Report, 2013.
 12. Page J., Simulating occupant presence and behaviour in buildings, PhD thesis dissertation, École Polytechnique Fédérale De Lausanne, Switzerland, 2009.
 13. Santin O. G., Actual Energy Consumption in Dwellings, The effect of Energy Performance Regulations and Occupant Behaviour, PhD Thesis, OTB Research Institute, Delft University of Technology, The Netherlands, 2010.
 14. Hazucha, J., Renovation of social buildings, Guidelines for complex renovations, IEE Project PASS-NET report, Czech Republic, 2009.
 15. Itard, L., Meijer F., Vrins E., Hoiting, H., Building Renovation and modernisation in Europe: State of the art review, Final report of ERABUILD, OTB Research Institute, Delft, NL, 2008.
 16. Mlecnik E., Adoption of Highly energy efficient renovation, *Open House International*, 35 (2), 39-49, 2010.
 17. Bedir M., Ulukavak Harputlugil G., Itard L., Exploring Robustness of Energy Performance Of Dwellings to Occupant Behaviour: Renovation and Post Occupancy, CIB International Conference of Management and Innovation for Sustainable Build Environment, MISBE 2011, 20-23 June 2011, Amsterdam, The Netherlands, 2011.
 18. Bedir M., Ulukavak Harputlugil G., Simulating Occupant Behaviour and Energy Performance of Dwellings: A Sensitivity Analysis of Presence Patterns in different Dwelling Types, CleanTech for Sustainable Buildings-CISBAT 2011, 14-16 September, Lausanne, Switzerland (CD) 559-564, 2011.
 19. TSE, Binalarda Isı Yalıtım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü Standardı, 2008.
 20. MGM, Isıtma ve Soğutma Gün Dereceleri, Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Web Sayfası, internet: <http://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/gun-derece.aspx#sfU>, son erişim: 04.01.2016.
 21. Yıldız Y., Analysis of Performance of Night Ventilation for Residential Buildings in Hot-humid Climates, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 29 (2), 385-393, 2014.