

**LOGİT MODELLER YARDIMIYLA SOSYO-EKONOMİK VE
DEMOGRAFİK FAKTÖRLERİN MEVCUT ALTERNATİF ISINMA
SİSTEMLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ
(Kütahya Üzerine Bir Uygulama)**

Cüneyt KOYUNCU^(*)
İbrahim BAKIRTAŞ^(**)

Özet: Bu çalışmada tek değişkenli ve çok değişkenli logit modeller kullanılarak, mevcut ısınma sistemlerine (kaloriferli ısınma ve sobalı ısınma sistemleri gibi) olan talep üzerinde sosyo-ekonomik ve demografik faktörlerin etkilerini belirlemeye çalıştık. Sonuçlar, hanehalkı geliri, eğitim düzeyi, ısınma maliyeti, ev sahipliğinin kaloriferli ısınma sistemi talebi üzerindeki etkisinin negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Bununla beraber, müstakil evde yaşama, ebeveynlerin her ikisinin de çalışıyor olup olmaması, 7 yaş altı çocuk sayısı, hanehalkı nüfusu, çocukların evde bakılıp bakılmaması ve büyükbaba ve/vaya büyükannenin hanehalkıyla beraber yaşıyor olup-olmaması kaloriferli ısınma sistemi talebini pozitif yönde etkilemektedir.

Anahtar Kelimeler: Logit modeller, alternatif ısınma sistemleri, yeni ürün, sosyo-ekonomik ve demografik faktörleri

Abstract: Using binomial and multinomial logit models, in this study we try to identify the impacts of socio-economic and demographic factors on the demand for existing heating systems (i.e. centrally-heated and stove-heated systems). Results indicate that household income, education level, heating cost, being house-owner has negative statistically significant effects on the demand for centrally-heated system. Moreover, residing in detached house, whether or not both parents work, having child(ren) under age 7, number of children, household population, whether or not children are taken care of in the house, and whether or not grandfather and/or grandmother are living in the same house positively affect the demand for centrally-heated system.

Keywords: Logit models, alternative heating systems, new product, socio-economic and demographic factors.

I. Giriş

Mal ve hizmetlere karşı tüketici davranışlarını etkileyen en önemli unsurlardan biri de malların ikamelerinin olup olmamasıdır. Malların ikamesinin olmaması piyasa rekabetini ve fiyat mekanizmasının piyasa dinamikleriyle işlemlerini engeller. Aynı gereksimi karşılama konusunda hanehalkları farklı motivasyon unsurlarına sahip olmaları nedeniyle, alternatif mallardan birini diğerine tercih eder. Hanehalklarının karar verme sürecini etkileyen önemli faktörlerin birkısmı yaşadıkları toplumların sosyo-ekonomik ve demografik özellikleri tarafından belirlenir. Bu özellikler, hanehalklarının ikame ürünler arasındaki talep dağılımı üzerinde belirleyici role sahiptir. Hanehalklarının bu tür özellikleri aynı zamanda yeni bir ikame ürünün piyasaya

^(*) Yrd.Doç.Dr. Dumlupınar Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü

^(**) Yrd.Doç.Dr. Dumlupınar Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü

sürülmesi ya da piyasaya sürülmüş bir ürünün geliştirilmesi konusunda firmalara bilgi sağlar. Bu bağlamda düşünüldüğünde soba, kalorifer ve doğal gaz ısınma sistemleri birbirine alternatif olan ürünlerdir. Bu ürünlerin birbirine göre ikame edilebilirlik düzeyleri hem hanehalklarının bu ürünleri nasıl tanımladıkları hem de firmaların yatırım ve üretim kapasiteleri açısından yol gösterici olmaktadır.

Bu alternatif ısınma sistemleri arasında en yaygın kullanılanı sobadır. Ancak soba işlem maliyetleri nedeniyle diğer iki ısınma sistemin var olduğu durumda en az talep edilen sistemdir. Buna karşın günümüzde kaloriferli ısınma sistemi, özellikle de kışın sert geçtiği, buna karşın kömür birim maliyetinin ve diğer işlem maliyetlerinin düşük olduğu şehirlerde en yaygın kullanılan ikinci ısınma sistemidir. Bu iki ısınma sistemine karşı doğal gazın kullanımı Türkiye için oldukça yenidir. Nitekim, doğalgaz Türkiye’de ilk kez 1985 yılından itibaren yeni enerji kaynağı olarak enerji piyasasında yerini almıştır. Doğalgaz temelli ısınma sistemi sobalı ve kaloriferli alternatif ısınma sistemlerine göre daha ucuz, işlem maliyetinin düşük olması ve çevreye daha az zarar vermesi nedeniyle son dönemde talebi en yüksek ama yaygın olmayan ısınma sistemidir (Almeida, A. T., Lopes A. C., Carvalho, A., Mariano, J., Jahn, A. ve Broege, M. 2004). Doğal gazın konutlarda ısınma amaçlı kullanımına 1990’lı yıllarda, özellikle Ankara, İstanbul, Bursa, Eskişehir, Kocaeli gibi büyükşehir belediyelerinde başlanmıştır. Doğal gazın hanehalklarında ısınma amaçlı kullanımının yaygınlaştırılmasının nedenlerinden bir olarak da hava kirliliği gösterilmiştir (Bayraç, 1999).

Kütahya’da 6 Kasım 2003 tarihinde doğal gaz ihalesi yapılmış ve en geç 18 ay içerisinde tüm Kütahya’nın doğal gaza geçmesi planlanmıştır. Doğal gaz kullanımının Kütahya’nın en büyük sıkıntısı olan hava kirliliğine bir çözüm olacağı inancı bu konuda itici bir güç olmuştur. Yapılan bu çalışmada doğal gaz henüz Kütahya halkı tarafından tecrübe edilmemiş bir ürün olduğundan çalışmanın kapsamı dışında tutulmuş, mevcut iki ısınma sistemi arasındaki ikame edilebilirlik düzeyi incelenmiştir. Yaptığımız çalışma geleneksel iktisat öğretisinin biraz daha ötesinde, ürünler arası ikame düzeyini belirleyen demografik ve sosyo-ekonomik faktörlerin etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Literatürde sosyo-ekonomik ve demografik faktörlerin alternatif ısınma sistemlerine talep eğilimini nasıl etkilediği veya etkileyebileceğine ilişkin az sayıda da olsa çalışma olmakla beraber (Tarı, 2000; Koyuncu ve Bakırtaş, 2005), konuyu bu perspektiften ele alan bir çalışmanın yapılmamış olması bu konunun seçimindeki önemli etkenlerden bir diğeridir.

II. Veri ve Metod

Çalışmada Nisan-Mayıs 2004 aylarını kapsayan dönemde Kütahya’nın Merkeze bağlı mahallelerinde yapılan anketler sonucu elde edilen gözlemler kullanılmıştır. 2004 yılı itibarıyla Kütahya Merkez ilçe bünyesindeki mahalle

sayısı 39'dur. Bu anakütle içerisinde çalışmamız için veri ihtiyacını gidermek amacıyla sekiz mahalle seçilmiştir. Bu mahallelerin seçiminde anakütleyi en iyi temsil edebileceğine inanılan ve hanehalkı sayısı itibarıyla en büyük olan ilk sekiz seçilmiştir. Bu kriterlere göre seçilen mahalleler; Alipaşa, İstasyon, Fatih, Gaybiefendi, Maltepe, Meydan, Yenidoğan ve Yetmişbeşinci Yıl'dır. Kütahya'daki konut sayısı 2000 yılı resmi rakamlarına göre 61014 olup, anketin yürütüldüğü araştırma sahasındaki konut sayısı toplam 24336'dır. Bu açıdan bakıldığında sekiz mahalle tüm konut sayısının yaklaşık %35'ini kapsamaktadır. Bu araştırma sahasında anketörler yardımıyla 2000 hanehalkı ile görüşme yapılmıştır. Anket sadece yerleşik hanehalklarına uygulanmış, çalışmaya işyerleri ve öğrencilerin yaşadığı konutlar dahil edilmemiştir. Anketlerin yöneltildiği hanehalkları ise rassal olarak belirlenmiş ve neticesinde çalışmamıza dayanak teşkil edecek örneklem kümesi seçilmiştir. 2000 hanehalkını içeren örneklemde elde edilen veriler, içinden kayıp gözlem değerleri, cevapsız bırakılan sorular vb nedenlerden ötürü hanehalklarına ilişkin 1970 sağlıklı veriye ulaşılmıştır. Bu veriler; herbir hanehalkının alternatif ısınma sistemlerine ilişkin görüşlerinin yanında demografik ve sosyo-ekonomik özelliklerini de içermektedir.

İlk olarak, mevcut alternatif ısınma sistemleri (kaloriferli=1 ve sobalı=0) üzerinde yaş, cinsiyet, medeni durum gibi demografik faktörlerin ve eğitim durumu (Egitim), konut sahipliği (Ksahip), hanehalkı nüfusu (Nüfus), hanehalkı gelir düzeyi (Gelir), ortalama aylık ısınma gideri (Gider), eşlerin her ikisinin de beraber çalışıp-çalışmadığı (Calisma), konutun ısınma sistemi (Issistem), ailedeki çocuk sayısı (Cocsay), ailedeki 7 yaş altı çocuk sayısı (Coc7altı), 7 yaş altı çocuğun ev içinde/dışında bakımı (Cocbakev), konutun müstakil olup/olmaması (Müstakil), ailenin yanında diğer büyük aile fertlerinin yaşıyor olup/olmaması (Dede) gibi sosyo-ekonomik göstergelerin etkisini değerlendirmek için binominal logit model kullanılmıştır (Greene, 2000). Kullanılan modelin formülasyonu aşağıdaki gibidir.

$$\text{Prob}(y_i = 1) = \Lambda(\beta'x_i) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_n x_{in})}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_n x_{in})}} \quad (1)$$

$\Lambda(\beta'x_i) = e^{(\beta'x_i)} / [1 + e^{(\beta'x_i)}]$ ve $\beta'x_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_n x_{in}$. Ayrıca, $y_i = 1$ eğer i 'nci birey kalorifer ısınma sistemini kullanıyor ise; $y_i = 0$ eğer i 'ci birey diğer ısınma sistemini (sobalı) kullanıyor ise; x_{ij} i 'ci birey için j 'nci açıklayıcı değişkenin gözlem değerini gösterir.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

Seriler	Gözlem	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maximum
<i>Tüm örneklem:</i>					
Müstakil	1970	0.2071066	0.4053355	0	1
Eğitim	1970	3.3664975	1.2155645	1	6
Gelir	1970	3.2629442	1.2420994	1	5
Ksahip	1970	0.6197970	0.4855599	0	1
Gider	1970	3.0477157	0.7895697	1	4
Calisma	1905	1.8493438	0.3578073	1	2
Coc7alti	1962	1.3251784	0.5688390	1	5
Nufus	1970	3.6822335	1.2869384	1	10
Cocsay	1970	2.5715736	1.0431055	1	5
Dede	1970	0.1720812	0.3775469	0	1
Cocbakev	562	0.9128114	0.2823626	0	1
<i>Kaloriferli:</i>					
Müstakil	1515	0.0382838	0.1919440	0	1
Eğitim	1515	3.5960396	1.1829860	1	6
Gelir	1515	3.5656766	1.1608472	1	5
Ksahip	1515	0.6303630	0.4828658	0	1
Gider	1515	3.2442244	0.5992272	1	4
Calisma	1473	1.8160217	0.3875981	1	2
Coc7alti	1508	1.2805040	0.5205446	1	5
Nufus	1515	3.5808581	1.2295473	1	10
Cocsay	1515	2.5174917	1.0332282	1	5
Dede	1515	0.1577558	0.3646322	0	1
Cocbakev	392	0.8775510	0.3282226	0	1
<i>Sobalı:</i>					
Müstakil	455	0.7692308	0.4217888	0	1
Eğitim	455	2.6021978	0.9900360	1	5
Gelir	455	2.2549451	0.9344441	1	5
Ksahip	455	0.5846154	0.4933306	0	1
Gider	455	2.3934066	0.9738658	1	4
Calisma	432	1.9629630	0.1890715	1	2
Coc7alti	454	1.4735683	0.6860046	1	4
Nufus	455	4.0197802	1.4117365	1	8
Cocsay	455	2.7516484	1.0566928	1	5
Dede	455	0.2197802	0.4145535	0	1
Cocbakev	170	0.9941176	0.0766965	0	1

Bu analizde kullanılan her değişkenin daha detaylı tanımları ve orjinal anket soruları Ek 1'de verilmektedir. Tablo 1'de, tüm örnekleme, ısınma sistemi olarak kaloriferi kullanan ile soba ısınma sistemlerini kullanan alt örneklem gruplarına ait tanımlayıcı istatistikler rapor edilmiştir. Sözkonusu tabloda yer verilen değişkenler, tek değişkenli logit modelinde istatistiksel olarak anlamlılık

arz eden değişkenlerdir. Bundan dolayı anket soruları içinde yer verilmesine karşın cinsiyet, medeni durum, okula giden çocuk sayısı ve çocuk bakımının evde yapılıp-yapılmadığına dair değişkenler istatistiksel olarak tek değişkenli logit modelinde anlamlılık arz etmediğinden Tablo 1'de rapor edilmemiş ve çalışmamızın analizlerinde yer verilmemiştir. Aynı çalışma için önemli olmasına karşın ankette; *Hanehalkının daha önceki ısınma sistemi nedir?*, *Hanehalkının tayin ve görev nedeniyle mi bu şehirde bulunup bulunmadığı?* sorularına yer verilmemiş olması, bazı sosyo-ekonomik ve demografik faktörlerin test edilmesini olanak dışı bırakmaktadır.

Toplam 1970 gözleme göre, 1515 hanehalkı ısınma sistemi olarak kalorifer, 455 hanehalkı ise soba kullanmaktadır. Bu istatistikler veri alındığında, örnekleme dahil edilenlerin büyük kısmı kaloriferli konutlarda ikamet etmektedir. Örneklemedeki hanehalklarının yaklaşık olarak %62'i oturdukları konutun aynı zamanda mülkiyet hakkına da sahiptir. Ancak müstakil konutlarda oturanların mülkiyet hakkı, kaloriferli evde oturanlara göre daha düşüktür. Tanımlayıcı istatistiklere göre kaloriferli konutta oturanların ortalama hanehalkı gelir düzeyleri soba ısınma sistemini kullananlara göre daha yüksektir. Kaloriferli evde oturanların gelir düzeyi ortalama olarak 700-900 milyon TL aralığında yer alırken, soba ısınma sistemine sahip konutlarda oturanlarınki 500-700 milyon TL aralığında yer almaktadır. Kaloriferli ısınma sistemini kullananların soba ısınma sistemini kullananlara göre eğitim düzeyi ortalama olarak daha yüksektir. Kaloriferli konutlarda oturanların aylık ortalama ısınma maliyetleri daha yüksek olmasına karşın, diğerlerinin ortalama aylık ısınma giderleri daha düşüktür. Diğer göstegeler açısından ise örnekleme dahil olan kesimlerin benzer davranışlar sergilediği gözlemlenmektedir.

Tablo 2'de ise çalışmada kullanılan faktörler arasındaki çapraz korelasyon katsayıları gösterilmektedir. Faktörlerin alternatif ısınma sistemleri ile olan korelasyon katsayıları Ksahiplik hariç, çift taraflı test için %1 ve %5 anlamlılık göstermektedir. Katsayılara bakıldığında bu ilişkinin yönü kaloriferli ısınma sistemi için Müstakil, Nufus, Calisma, Dede, Cocsay ve Coc7altı ile negatiftir. Diğer bir ifadeyle örneklem için bu faktörlerin kaloriferli ısınma sistemi arasında negatif bir ilişki sözkonusur. Buna karşın, Eğitim, Gelir, Ksahip ve Gider faktörleriyle ise arasındaki ilişkinin yönü pozitifdir.

Tablo 2: Faktörler Arası Çapraz Korelasyon

	Mustakil	Egitim	Gelir	Nufus	Ksahip	Gider	Calisma	Cocsay	Dede	Coc7alti	Cocbakev	Kalorifer
Mustakil	1											
Egitim	-.304**	1										
Gelir	-.375**	.518**	1									
Nufus	.155**	-.104**	.003	1								
Ksahip	.019	-.105**	.002	.090**	1							
Gider	-.416**	.250**	.337**	-.002	.123**	1						
Calisma	.171**	-.334**	-.361**	.047*	.043	-.146**						
Cocsay	.113**	-.121**	-.005	.769**	.099**	-.004	.058*	1				
Dede	.079**	-.029	-.018	.344**	.051*	.022	.045	.018	1			
Coc7alti	.134**	-.008	-.070**	.310**	-.131**	-.103**	.034	.267**	.028	1		
Cocbakev	.175**	-.287**	-.360**	.191**	.002	-.166**	.600**	.159**	.120**	.059	1	
Kalorifer	-.759**	.350**	.438**	-.148**	.038	.457**	-.172**	-.100**	-.071**	-.150**	-.190**	1

** Korelasyonun çift taraflı test için %1'de anlamlılığını gösterir.

* Korelasyonun çift taraflı test için %5'de anlamlılığını gösterir

III. Analiz Sonuçları

Tablo 3’de tek ve çok değişkenli logit analiz modellerine ilişkin tahmin sonuçları rapor edilmiştir. Ayrıca her bir modele ilişkin tahmin edilen parametre değerleri kullanılarak (1) nolu denklemdeki olasılık formülü yardımıyla her bir gözleme ilişkin kaloriferli ısınma sistemi talep etme/etmeme olasılıkları hesaplanıp, ortalama cinsinden raporlanmıştır. Yine tablonun sonunda Sahte (Pseudo)-R² değerleri gösterilmektedir. Bu değerler aşağıdaki (2) nolu formülle hesaplanmıştır.

$$Sahte(Pseudo) - R^2 = 1 - \log L_{\Omega} / \log L\omega \quad (2)$$

$\log L_{\Omega}$: likelihood (olabilirlik) fonksiyonunun logaritmik değerinin tüm tahmin edilen parametrelere göre aldığı maksimum değeri;

$\log L\omega$: likelihood (olabilirlik) fonksiyonunun logaritmik değerinin sadece tahmin edilen sabit terim değerine göre aldığı maksimum değeri gösterir.

Sahte (Pseudo)-R² değeri, kurulan modelin sözkonusu ilişkiyi ne kadar açıkladığını gösterir (Maddala, 1999). Ancak bu çalışmanın temel amacı konuya ilişkin en iyi modeli belirlemekten ziyade sosyo-ekonomik ve demografik faktörlerin konu üzerindeki etkisinin yönü ve büyüklüğünü tayin etme olduğu için bu konuya ilişkin ayrıntılı açıklama verilmeyecektir. Kurulan model doğrusal olmadığından, normal ve düzenlenmiş R² değerleri yanıltıcı olacağından yerine Tablo 3’de sahte (Pseudo)-R² değerleri raporlanmamıştır.

Model 1’de oturlan evin müstakil olup-olmamasının kalorifer ısınma sistemi talep eğilimine etkisi incelenmiştir. Sonuca göre; oturlan evin müstakil olması ile kalorifer ısınma sistemi talep eğilimi arasında pozitif ve çok kuvvetli istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. Kış döneminin uzun sürmesi müstakil evde oturan hanehalklarının kalorifer ısınma sistemi talebini motive eden unsurlardan biri olabilir. Ayrıca tanımlayıcı istatistik tablosu incelendiğinde müstakil evde oturanların sobalı ısınma sistemini kullandığı ve hanehalkı nüfus sayısının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu da düşük gelirli olan bu kesimin daha rahat yaşam göstergesi olan kalorifer ısınma sistemine olan talebini etkilemektedir. Ayrıca bu müstakil evde oturanların 7 yaş altı çocuk sayısının ve bunların evde bakımı kaloriferli evde oturanlara göre daha yüksek olması da bu sonuç üzerinde etkili olabilir.

Tablo 3: Tek ve Çok Değişkenli Logit Analiz Sonuçları

	Model 1	Model 2	Model 2A	Model 2AA	Model 3	Model 3A
Sabit Sayı	-2.6302***	1.1394***			2.0452***	
	0,101	0,1599			0,1787	
Mustakil	4.4276***					
	0,1741					
Eğitim		-0.7605***				
		0,053				
Eğitim 1			0,3365			
			0,2619			
Eğitim 2			-0.4755***			
			0,0849			
Eğitim 3			-0.8286***			
			0,1199			
Eğitim 4			-1.8978***			
			0,123			
Eğitim 5			-2.9636***			
			0,2353			
Eğitim 6			-15.2029			
			408,5			
Apksaheg				-0.883***		
				0,062		
Gelir					-1.1431***	
					0,067	
Gelir 1						1.0846***
						0,2361
Gelir 2						-0.1887**
						0,0839
Gelir 3						-1.5996***
						0,1211
Gelir 4						-2.7331***
						0,2252
Gelir 5						-3.0603***
						0,2233
Prob(Y = 1)	0,769035545	0,76903553	0,769036	0,769035	0,769034	0,769035
Prob(Y = 0)	0,230964455	0,23096447	0,230964	0,230965	0,230966	0,230965
Gözlem Sayısı Kalorifer = 1	1515	1515	1515	1515	1515	1515
Gözlem Sayısı Kalorifer = 0	455	455	455	455	455	455
Sahte R2	0,48183	0,11655	0,31526	0,20083	0,21055	0,38867

Tablo 3: Tek ve Çok Değişkenli Logit Analiz Sonuçları

	Model 3AA	Model 4	Model 5	Model 5A	Model 5AA	Model 6
Sabit Sayı		-1.0862***	3.0595***			-4.5979***
		0,0841	0,2444			0,5177
Apsahgel	-0,8933***					
	0,0625					
Ksahip		-0.1920*				
		0,109				
Gider			-1.4908***			
			0,0861			
Gider 1				2.1972***		
				0,3333		
Gider 2				0.4930***		
				0,1257		
Gider 3				-1.9704***		
				0,0947		
Gider 4				-1.9358***		
				0,127		
Ksmüsgid					1,2265***	
					0,0761	
Calisma						1.7684***
						0,2635
Coc7alti						
Nufus						
Cocuksay						
Dede						
Cocbakev						
Prob(Y = 1)	0,769035	0,769035	0,769036	0,769036	0,769037	0,772943
Prob(Y = 0)	0,230965	0,230965	0,230964	0,230964	0,230963	0,227057
Gözlem Sayısı Kalorifer = 1	1515	1515	1515	1515	1515	1473
Gözlem Sayısı Kalorifer = 0	455	455	455	455	455	472
Sahte R2	0,20635	0,00145	0,19172	0,40676	0,20277	0,03513

Tablo 3: Tek ve Çok Değişkenli Logit Analiz Sonuçları

	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12
Sabit Sayı	-1.9385***	-2.2064***	-1.7740***	-1.2794***	-3.8709***	2.4051**
	<i>0,134</i>	<i>0,1727</i>	<i>0,1498</i>	<i>0,06</i>	<i>1,0102</i>	<i>0,9916</i>
Mustakil						3.8357***
						<i>0,2075</i>
Egitim						-0.3869***
						<i>0,0937</i>
Gelir						-0.7058***
						<i>0,0993</i>
Ksahip						-0.5164***
						<i>0,1994</i>
Gider						-0.8200***
						<i>0,1237</i>
Calisma						-0,0121
						<i>0,3977</i>
Coc7alti	0.5391***					0,2223
	<i>0,087</i>					<i>0,1586</i>
Nufus		0.2643***				0.2856**
		<i>0,042</i>				<i>0,1196</i>
Cocuksay			0.2168***			-0,1333
			<i>0,0519</i>			<i>0,1403</i>
Dede				0.4082***		0,0387
				<i>0,1334</i>		<i>0,2693</i>
Cocbakev					3.1602***	
					<i>1,0146</i>	
Prob(Y = 1)	0,768639	0,769036	0,769027	0,769029	0,707114	0,771814
Prob(Y = 0)	0,231361	0,230964	0,230973	0,230971	0,292886	0,228186
Gözlem Sayısı Kalorifer = 1	1508	1515	1515	1515	392	1468
Gözlem Sayısı Kalorifer = 0	454	455	455	455	170	431
Sahte R2	0,01756	0,01900	0,00831	0,00424	0,04202	0,59261

Not: (***)%1`de anlamlılığı, (**)%5`de anlamlılığı, (*)%10`de anlamlılığı göstermektedir.
Standart hatalar italik formatında verilmiştir.

Model 2’de ise eğitim düzeyinin mevcut alternatif ısınma sistemleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Model 2’deki parametre değerlerine bakıldığında iki değişken arasında negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. Kaloriferli ısınma sistemin (1) ve sobalı ısınma sisteminin (0) kukla değişkenleriyle modele dahil edildiği düşünüldüğünde, bu durum Kütahya’daki hanehalkının eğitim düzeyinin artmasına paralel olarak kalorifer ısınma sistemine talep eğiliminin artmadığı anlamına gelmektedir. Ancak bu sonuç kaloriferli konutlarda yaşayanların sobalı ısınma sistemine taleplerinin yüksek olduğu şeklinde algılanmamalıdır. Kaloriferli konutlarda oturanların yüksek gelirli ve eğitim düzeylerinin yüksek olduğu, ancak genellikle tayin nedeniyle veya konturun sahibi oldukları dikkate alınacak olursa, bu durum bu tip hanehalklarının apartman dairesinde oturmak yerine daha fazla kullanım alanına sahip, gürültüsüz kaloriferli müstakil konutlara (villa vb.) yönelmelerine neden olabilir. Model 2AA sonucunda ulaşılan bulgular bu argümanı desteklemektedir.

Model 2A, Model 2’de belirtilmiş olan eğitim ile kaloriferli ısınma sistemi arasındaki negatif ve istatistiksel anlamlılığı olan ilişkinin eğitime ilişkin alt gruplar için doğrusallık arz edip-etmediğini test etmek için oluşturulmuştur. Model 2A’da yapay değişken tuzağına düşmemek için sabit terim modelde kullanılmamıştır. Model 2A’da her bir eğitim alt grubuna ilişkin yapay değişkenler kullanılarak ulaşılan test sonuçlarına Tablo 3’de yer verilmiştir. Model sonuçlarına göre alternatif ısınma sistemleri ile eğitim arasındaki negatif ilişki doğrusaldır. Bu her bir eğitim alt grubuna ait katsayıların doğrusal bir şekilde negatif yönde eğitim seviyesiyle birlikte değişmesinden kaynaklanmaktadır. Hiç eğitim almamışlar için bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı olmamasına karşın, diğer alt grupları için anlamlıdır. Kaloriferli ısınma sistemi ile eğitim arasındaki negatif ilişkinin en yoğun hissedildiği eğitim alt grubu üniversite mezunu grup iken, en az hissedildiği grup ortaokul mezunlarıdır. İlişkinin alt gelir gruplarında (-) olması düşük eğitimin düşük gelirlerle orantılı olması, neticede daha düşük kira giderlerini sağlayan sobalı evde oturmaları sonucunu doğurmuş olabilir. Yüksek eğitim grupları içinde negatif ilişkinin olmasının nedeni yukarıdaki argüman tarafından açıklanmaktadır.

Model 2AA ise, Model 2’deki sonuçlara ilişkin olarak geliştirilen argümanı desteklemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu model sonucuna göre hanehalkları eğer apartman dairesinde oturuyor (apartman dairesi =1, müstakil=0) ise aynı zamanda bu konut kendine ait ve eğitim düzeyi de yüksekse, apartmanda oturmanın bir takım dışsallıklarından (apartman gürültüsü, kullanım alanı yetersizliği, bireysel özgürlüğü kısıtlama vb.) kurtulmak ve aynı zamanda apartman dairesisahiplerinin genellikle yüksek gelir grubuna dahil olmaları konuta ilişkin tercihlerini müstakil ancak ısınma sistemi olarak kaloriferli konutlara yöneltebilir. Model 2’de bulunan eğitim ile

kaloriferli ısınma sistemi arasındaki negatif ilişkinin nedeni Model 2A'nın bulgularıyla bu şekilde açıklanabilir.

Model 3'de gelir düzeyinin kalorifer ısınma sistemi üzerindeki etkisi ölçülmektedir. Analiz sonucunda etkiyi gösteren parametre negatif ve istatistiksel açıdan anlamlıdır. Kütahya'da eğitim düzeyi yüksek olanların aynı zamanda ortalama aylık düzeylerinin de yüksek olduğu korelasyon tablosundan görülmektedir. Alternatif ısınma sistemleri ile gelir arasındaki bu ters yönlü ilişkinin Model 2'ye paralel bir sonuç içermesi, Model 3'ün Model 2'deki argümanla açıklanabileceği göstermektedir. Ancak bu ilişkinin gelir alt grupları için doğrusallık arz edip etmediğinin belirlenmesi gerekir. Model 3A bu amaçla oluşturulmuştur. Bu modelleme sırasında da Model 2'da belirtilen gerekçe nedeniyle kesit katsayısına yer verilmemiştir. Model 3A sonuçlarına göre gelir alt grupları için doğrusallık sözkonusudur. Nitekim ilk gelir alt grubu hariç, gelir dilimlerinde üst gelir gruplarına geçildikçe alternatif ısınma sistemine (kalorifer) talep eğiliminin önceki dilimlere göre daha da düştüğü görülmektedir. Sözkonusu negatif ilişkinin boyutu ikinci gelir diliminden sonra ciddi bir kırılma göstermektedir. Bu, üst gelir gruplarına hareket edildikçe hanehalklarının apartman dairesinde oturma arzuları azalırken, müstakil konutlarda yaşama arzularının arttığı şeklinde de yorumlanabilir. Model 3A sonucunu *üst gelir gruplarına geçildikçe hanehalklarının kaloriferli konutlara talebi azalırken, sobalı konutlara talebi artmaktadır* şeklinde yorumlamak yanlış olacaktır. Bu öngörülerini doğrulamak amacıyla etkileşim değişkenle Model 3AA kurulmuştur.

Model 3AA'da hanehalkının konut sahibi, bu konutun apartman dairesi olması ve gelir düzeyinin artması durumunda kaloriferli ısınma sistemi üzerindeki etkisi test edilmektedir. Model sonucunda elde edilen parametre, Model 2AA'daki etkileşim değişkeninin parametresine paralel olarak negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Etkileşim değişkeniye ulaşılan bulgu, gelirle kaloriferli ısınma sistemi arasındaki negatif ilişkinin varlığının nedenini Model 2'deki geliştirilen argümanla açıklamaktadır.

Model 4'te konut sahipliğinin alternatif ısınma sistemleri üzerindeki etkisi ölçülmektedir. Yapılan analiz sonucunda bulunan parametre etkinin ters yönlü ve istatistiksel açıdan modelin diğer modellere göre anlamlılığının daha düşük olduğunu göstermektedir. Model 4 sonucu, Model 2AA, Model 3AA ve Model 5AA ile birlikte düşünüldüğünde konut sahibi olanların kaloriferli konuta sahip olması, gelir düzeylerinin ve eğitim düzeylerinin kaloriferli ısınma sistemleri üzerindeki etkisi bir bütün olarak düşünüldüğünde negatiftir. Anket katılan konut sahiplerinin büyük kısmının kaloriferli konutlarda oturan konut sahibi hanehalkları olduğu dikkate alındığında tek değişkenli modelin bu tür bir sonuç vermesi olağandır.

Model 5'te aylık ortalama ısınma giderlerinin alternatif ısınma sistemleri üzerindeki etkisi ölçülmektedir. Model sonucuna göre aylık ortalama

gider değişkenine ait katsayı negatif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu, örneklem kümesindeki hanhalklarının ortalama aylık ısınma giderlerinin artması durumunda kalorifer ısınma sistemine olan taleplerinin azaldığı anlamına gelmektedir. Eğer önceki modellerdeki bulgular göz önüne alınacak olursa; bir kişi yüksek gelir grubunda yer alıyor ve eğitim düzeyi yüksekse müstakil konut talebinin artması beklenmekteydi. Kalorifer ısınma sistemi daha çok apartman tipi konutlarda yaygın olarak kullanıldığından, müstakil konut talebi yüksek olan bu grupların ısınma giderleri arttıkça kalorifer ısınma sistemine talebi de doğal olarak düşük olacaktır.

Model 5A'da Model 5'de modellenen ortalama aylık ısınma gideri ile alternatif ısınma sistemleri arasındaki ters yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkinin ortalama aylık ısınma gideri alt grupları için doğrusallık arz edip etmediği test edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre ortalama aylık ısınma giderlerine ilişkin alt gruplar için doğrusallık arz etmemektedir. Ortalama aylık ısınma gider alt grupları arasında yapısal bir değişim yaşanmaktadır. İlk iki alt gider dilimi için hanhalklarının kaloriferli ısınma sistemlerine talepleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıyken, sonraki iki alt gider grubu için sözkonusu ilişki hala istatistiksel olarak anlamlı ancak yönü negatiftir. Model 5AA'da ise hanhalklarının konut sahipliği, müstakil evde oturup-oturmaması ve ortalama aylık ısınma giderlerinden türetilen etkileşim değişkeni ile mevcut ısınma sistemi arasındaki ilişki incelenmiştir. Eğer hanhalkı hem müstakil evde oturuyor hem konutun sahibiyse ve ortalama ısınma gideri de artıyorsa kaloriferli konuta olan talebi artmaktadır.

Model 6'da test edilen konu, hanhalkında eşlerin her ikisinin de çalışıyor olup-olmamasının mevcut alternatif ısınma sistemleri üzerindeki etkisidir. Oluşturulan modeldeki çalışma değişkeninin etkisini gösteren katsayı pozitif olup, güçlü istatistiksel anlamlılık göstermektedir. Eşlerin her ikisinin de çalışıyor olması, kalorifer ısınma sistemi talebini artıran bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum, eşlerin her ikisinin de çalışıyor olması durumunda kaloriferli ısınma sisteminin diğer ısınma sistemine göre daha rahat olması sonucunda ortaya çıkmış olabilir.

Model 7'de hanhalklarındaki 7 yaşın altındaki çocuk sayısının mevcut ısınma sistemleri üzerindeki etkisi incelenmektedir. Tek değişkenli logit analizi sonucuna göre belirlenen açıklayıcı değişken katsayısı pozitif olup, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki vardır. Bu değer Kütahya'da hanhalklarının çocuk sayısına paralel olarak kalorifer ısınma sistemi taleplerinin arttığını göstermektedir. İlin coğrafik konumu ve iklim şartlarındaki sertlik kalorifer ısınma sistemine talebin yüksek olma nedenlerinden biri olarak ifade edilebilir. Çünkü Kütahya'da sert geçen kış dönemi bu yaş grubunun soğuk algınlığı gibi hastalıklarla karşı karşıya kalma riskini artırmaktadır. Ailede bu yaş grubuna ait çocuk sayısı arttıkça çocukların buldukları odalarda sürekli ısınmayı sağlama ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu da hanhalklarının kalorifer ısınma

sistemine talebinin sobalı ısınma sistemine göre yüksek olmasının nedeni olarak düşünülebilir.

Model 8’de hanehalkı nüfusunun alternatif ısınma sistemlerine olan talep üzerindeki etkisi ölçülmektedir. Model sonucunda ulaşılan açıklayıcı değişkene ilişkin parametre pozitif ve istatistiksel anlamlılığı yüksektir. Bu hanehalkı nüfus arttıkça Kütahya’da hanehalklarının kaloriferli konut taleplerinin arttığını göstermektedir. Yukarıda belirtildiği gibi, kış mevsiminin sert ve uzun geçmesi hanehalkı nüfusu arttıkça konutta ısıtılan oda sayısının artması ihtiyacını doğurmaktadır.

Model 9’da hanehalklarının sahip oldukları çocuk sayılarının alternatif ısınma sistemleri üzerindeki etkisi ölçülmektedir. Model sonucuna göre hanehalkı çocuk sayısı değişkenine ait katsayı pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu, örneklem kümesindeki hanehalklarının sahip oldukları çocuk sayıları arttıkça kalorifer ısınma taleplerinin de arttığı anlamına gelmektedir. Eğer önceki modellerdeki bulgular göz önüne alınacak olursa; hanehalkının 7 yaş altı çocuk sayısı ve hanehalkı nüfusu arttığında da benzer sonuçlarla karşılaşılmıştır.

Model 10’da büyük aile kültürü içinde çekirdek ailenin yanında kalan dede, babaanne ve anneannenin (ataların) olması durumunun alternatif ısınma sistemleri üzerindeki etkisi ölçülmektedir. Analiz sonucunda etkiyi gösteren parametre pozitif ve güçlü istatistiksel anlamlılığa sahiptir. Kütahya’da hanehalklarının yanında atalarının yaşaması ile alternatif ısınma sistemleri arasında pozitif ilişki vardır. Bu, ailenin nüfus sayısının artışının da nedeni olarak düşünüleceğinden, Model 8’in sonucuyla paralel bir sonuçla karşılaşılmıştır. Ataların hanehalkının yanında yaşaması konutta ısıtılan oda sayısının artmasına neden olacağından hanehalkları böyle bir unsuu dikkate alarak, kalorifer ısınma sistemini sobalı ısınma sistemine tercih etmesi sonucunu doğurabilir.

Model 11 çocuk bakımının evde yapılmasının alternatif ısınma sistemleri talep düzeyini nasıl etkilediğini analiz etmek amacıyla oluşturulmuştur. Tek değişkenli logit analizi sonucuna göre belirlenen bağımsız değişken katsayısı pozitif olup, istatistiksel olarak anlamlıdır. Çocuk bakımının evde yapılması çocuğun konut içerisinde rahat hareket edebilmesi ve kış hastalıklarından daha etkin şekilde korunabilmesi için hanehalkları çocuklarını evde bakmak zorunda kalıyorsa, bu duruma paralel olarak kalorifer ısınma sistemini soba ısınma sistemine tercih edecektir. Kaloriferin (1), sobalı ısınma sisteminin (0) kukla değişkenleriyle tanımlandığı düşünüldüğünde, çocuk bakımı evde yapıldıkça kaloriferli ısınma sistemlerine olan talepte artacaktır. Değişkenler arası ilişki de pozitif olarak tespit edilecektir.

Model 12’de çok değişkenli logit modeliyle alternatif ısınma sistemlerine ilişkin talep düzeyini etkileyen, istatistiksel olarak anlamlı tüm faktörler birlikte ilişkilendirilmeye çalışılmıştır. Söz konusu çok değişkenli logit modeli sonuçlarına göre; Mustakil, Eğitim, Gelir, Gider, Ksahip, Gider ve

Nüfus değişkenlerine ilişkin katsayılar istatistiksel olarak anlamlılıklarını korumakta ve tek değişkenli modellerde almış oldukları işaretleri almaktadırlar. Diğer taraftan tek değişkenli logit modelinde anlamlı sonuçlar vermesine karşın; Çalışma, Coc7alti, Cocuksay, Dede ve Cocbakev değişkenlerine ait parametreler çok değişkenli logit modelinde istatistiksel anlamlılıklarını kaybetmektedirler. Bu da, korelasyon matrisinde görüleceği gibi sözkonusu anlamsız çıkan değişkenlerin kendileri arasında yüksek korelasyonun varlığının bir sonucu olarak ortaya çıkmış olabilir.

III. Sonuç

Bu çalışmada Kütahya ilinde mevcut alternatif ısınma sistemlerinin talep düzeyleri üzerinde sosyo-ekonomik ve demografik faktörlerin etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Kütahya Merkez ilçesinde Nisan-Mayıs 2004 döneminde hanehalklarına uygulanan anket sonuçları veri alınarak, tek ve çok değişkenli logit modeller yardımıyla konuya açıklık getirilmeye çalışılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre, hanehalklarının müstakil evde oturuyor olmaları alternatif ısınma sistemi olarak kalorifer ısınma sistemine talep eğilimini pozitif yönde etkilerken, oturdukları konutun sahibi olmaları durumunda kaloriferli ısınma sistemlerine talep eğilimini negatif yönde etkilemektedir. Gelir, Gider ve Eğitim değişkenleriyle kaloriferli ısınma sistemleri arasındaki negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Sözkonusu negatif ilişki Gelir, Gider veya Eğitim değişkenlerindeki değişme karşısında ısınma sistemlerine ilişkin talebin kaloriferli ısınma sisteminden sobalı ısınma sistemine kaydığı anlamına gelmemektedir. Etkileşim değişkenleriyle de gösterildiği gibi, ailenin konutun sahibi ve aynı zamanda apartma dairesinde oturuyor olması profiline giren hanehalklarının genellikle eğitim ve gelir seviyelerinin yüksek olması, sözkonusu hanehalklarını apartmana ait dışsallıkların etkisiyle tercihlerini müstakil, fakat kaloriferli konutlara yöneltmektedir.

Nüfus ve nüfusa ilişkin alt değişkenler (Coc7alt, Dede, Cocsay, Cocbakev)'in kaloriferli ısınma sistemine etkileri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Son olarak hanehalkındaki ebeveynlerin her ikisinin de çalışıyor olması durumunda bu profile uygun düşen ailelerin kaloriferli ısınma sistemlerine talepleri pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

Kaynaklar

- Almeida, A. T., Lopes A. C., Carvalho, A., Mariano, J., Jahn, A. ve Broege, M. (2004), "Examining the Potential of Natural Gas Demand-Side Measures to Benefit Consumers, the Distribution Utility, and the Environment: Two Case Studies from Europe", *Energy* , 29, ss. 979.1000.
- Bayraç, H. N., (1999), "Dünya'da ve Türkiye'de Doğal Gaz Piyasasının Ekonomik Analizi, *Dış Ticaret Dergisi*, Dış Ticaret Müsteşarlığı, Ekim.

- Greene, W. H. (2000), *Econometric Analysis*, Fifth Edition, Prentice-Hall, New Jersey.
- Koyuncu, C. ve Bakırtaş, İ. (2004), “Potansiyel Doğalgaz Talebini Etkileyen Faktörler (Kütahya Üzerine Bir Uygulama)”, *EKEV Akademi Dergisi*, Sayı:21, Yıl:8, Güz (Basımda)
- Maddala, G.S. (1999), *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*, Cambridge University Press.
- Özer, Muammer (2003), “Factors Which Influence Decision Making in New Product Evulation”, *European Journal of Operational Resource*, December, ss. 1-18.
- Tarı, R., (2000), “İzmit’te Doğalgaz Kullanımını Etkileyen Faktörler”, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Kocaeli Üniversitesi Yayınları, Sayı:1, ss. 69-76.

EK 1. Analizlerde kullanılan değişkenlerin notasyonları, yöneltilen orijinal anket soruları ve kodlama yönergesindeki tanımları

Mahalle: İkamet ettiğiniz mahalle;

75. Yıl Mah.	1
Meydan	2
Maltepe	3
Yenidoğan	4
Gaybiefendi	5
Alipaşa	6
İstasyon	7
Fatih	8

Müstakil: İkamet edilen ev müstakil mi, apartma dairesi mi?

Müstakil	1
Apartment dairesi	0

Cins: Cinsiyet;

Bay	1
Bayan	0

Medeni: Medeni durum

Bekar	1
Diğerleri (Evlü, Dul)	0

Eğitim: Eğitim durumu

Hiç eğitim almamış	1
İlkokul	2
Ortaokul	3
Lise	4
Üniversite	5
Lisansüstü	6

Gelir: Hanehalkının ortalama aylık gelir düzeyi

300 milyon TL'nin altı	1
300-500 milyon TL arası	2
501-700 milyon TL arası	3
701-900 milyon TL arası	4
901 milyon TL ve üstü	5

Nüfus: Hanehalkının nüfusu

Ksahip: İçinde yaşadığınız konut kendinize mi ait?

Evet	1
Hayır	0

İssistem: Konutunuzda ısınma sistemi olarak ne kullanıyorsunuz?

Soba	1
Diğerleri (Kalorifer, elektrikli ısınma cihazları)	0

Gider: Ortalama aylık ısınma gideriniz nedir?

35 milyon TL'nin altı	1
-----------------------	---

36-50 milyon TL	2
51-75 milyon TL	3
76 milyon TL ve üstü	4
<i>Calısma</i> :Eşlerin her ikisi de çalışıyor mu?	
Evet	1
Hayır	0
<i>Csayısı</i> :Ailedeki çocuk sayısı	
Yok	0
1	1
2	2
3	3
4 ve üstü	4
<i>Cocsay</i> :Ailede okula giden çocuk sayısı	
Yok	0
1	1
2	2
3	3
4 ve üstü	4
<i>Dede</i> : Ailenin yanında diğer büyük aile fertleri (dede, anneanne, babaanne gibi) yaşıyor mu?	
Evet	0
Hayır	1
<i>Coc7altı</i> : Ailede 7 yaş altı çocuk sayısı	
Yok	0
1	1
2	2
3	3
4 ve üstü	4
<i>Cocbak</i> :7 yaş altı çocukların bakımı evde mi, ev dışında mı yapılıyor?	
Ev içinde	0
Ev dışında	1