

Konut Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli ile Belirlenmesi ve Konut Sektöründeki Alt Piyasaların Örtük Sınıf Analizi

Mehmet Yiğit



Konut Fiyatını Etkileyen
Faktörlerin Hedonik Fiyat
Modeli ile Belirlenmesi ve
Konut Sektöründeki Alt
Piyasaların Örtük Sınıf Analizi

Mehmet Yiğit



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozguryayinlari.com

✉ info@ozguryayinlari.com

Konut Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli ile Belirlenmesi ve Konut Sektöründeki Alt Piyasaların Örtük Sınıf Analizi

Determining the Factors Affecting Housing Prices with the Hedonic Price Model and Latent Class Analysis of Submarkets in the Housing Sector

Mehmet Yiğit

Language: Turkish

Publication Date: 2023

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-975-447-706-1

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub225>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Yiğit, M., (2023). *Konut Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli ile Belirlenmesi ve Konut Sektöründeki Alt Piyasaların Örtük Sınıf Analizi*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub225>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozguryayinlari.com/>



Ön Söz

Kendisinden aldığım feyz ile akademisyen olmaya karar verdiğim, mesleğimle ilgili gerek akademik gerekse akademik olmayan tüm süreçlerde yanımda olan, zamanını ve saygısını her zaman lütfeden çok değerli hocam ve aynı zamanda danışmanım olan Prof. Dr. Bekir GÖVDERE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kendisiyle tanıştığım ilk günden bu yana, her konuda ve her zaman teşvik edici, akademik heyecanı her zaman canlı, her daim yol gösterici olan ve tüm yoğunluğuna rağmen nezaketinden ve pozitif ve anlayışlı yaklaşımından asla ödün vermeyen gerek akademik yaşamımda gerekse hayatımın mesleğimin dışında kalan kısmında entellektüelitesine her zaman ihtiyaç duyacağım çok değerli hocam Prof. Dr. Murat Ali DULUPÇU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimi yazdığım tüm süreç boyunca yanımda olan ve gerektiğinde anlayışlarını benden esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma, tezimin ilgili bölümlerinde hem teorik hem de ampirik açıdan yardımlarını esirgemeyen ve kendi tezleriymiş gibi benimle birlikte çalışan Dr. Öğr. Üyesi Aykut SEZGİN'e ve Dr. Ahmet ÇOYMAK'a en içten teşekkürlerimi borç bilirim. Ayrıca bölümümdeki tüm hocalarıma da teşekkür etmek borcumdur. Zira beş buçuk yıl boyunca her birinden hayat boyu aklımda olacak çok şey öğrendim.

Ayrıca beni sürekli teşvik ve motive eden, hayatın her alanında destekçim olan çok kıymetli eşime de sonsuz şükranlarımı sunarım.

Eğitim hayatımın başından bu yana en büyük destekçim olan annem, babam ve kardeşime borcumu ise teşekkür ile asla ödeyemem. Ancak haklarını helal etmelerine talip olabilirim.

Mehmet YİĞİT
15.08.2023

İçindekiler

Ön Söz	iii
GİRİŞ	1
Bölüm 1	
<hr/>	
1. Hedonik Fiyat Modeli ve Gelişimi	5
Hedonik Kavramı ve Hedonik Fiyat Modeli	5
Hedonik Modelin Varsayımları	6
Hedonik Fiyat Modelinin Kullanım Alanları	7
Hedonik Fiyat Modelinin Tarihsel Gelişimi	13
Hedonik Modelin Tahmininde Karşılaşılan Sorunlar	23
Hedonik Fiyat Modeli Literatür Taraması	27
Bölüm 2	
<hr/>	
2. Isparta İlindeki Konut Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli ile Belirlenmesi	39
Veri ve Yöntem	39
Modelde Yer Alacak Değişkenlerin Belirlenmesi	45
Modelin Tahmini ve Sonuçların Yorumlanması	48
Mekansal Etkilerin Sınanması	60
Bölüm 3	
<hr/>	
3. Isparta Konut Piyasasındaki Alt Piyasaların Örtük Sınıf Analizi ile Tespiti	65
Konut Sektöründe Alt Piyasa Tartışması	65
Literatür Taraması	70
Yöntem	74
İstatistiksel Prosedür	75
Sonuçlar	76

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME
KAYNAKÇA

95
101

GİRİŞ

Hedonik Fiyat Modeli ürünlerin homojen olmadığı, farklı pek çok özelliğin bir araya gelmesiyle oluştuğu temel varsayımına dayanmaktadır. Hedonik Fiyat Modeline kaynaklık eden teorik alt yapıya göre tüketiciler ürünleri tüketmek suretiyle ilgili ürünlerin farklı özelliklerinden fayda edinmektedirler. Dolayısıyla tüketiciler için bir ürünü seçerken önemli olan husus o ürünün sahip olduğu özelliklerdir. Yani tüketiciler bir ürün değil, bir özellikler demeti seçmektedirler. Lancaster'ın 1966 yılında yayınladığı makalesi ile tüketicilerin tercihlerini nasıl yaptıklarına ilişkin getirdiği bakış açısı tam olarak bu şekilde izah edilebilir. Lancaster'e göre tüketiciler bir ürün değil, ihtiyaçları olan "özellikler"i satın almaktadırlar. Dolayısıyla da her bir özelliğin bir fiyatı bulunmaktadır. Ne var ki bir ürüne ait tüm özelliklerin fiyatları açık piyasada oluşmayabilir veya açık piyasada oluşan fiyatlar ile belirli bir özellikler demeti içindeki fiyatları farklı olabilecektir. Ayrıca Hedonik Fiyat Modeli literatüründe sıkça karşılaşıldığı üzere fiyatı hiçbir zaman açık piyasada oluşmayan özellikler de mevcuttur. Bilhassa bu çalışmanın uygulama alanını oluşturan konut sektörü göz önüne alındığında bir konutun havası temiz bir muhitte olması, güzel bir manzaraya sahip olması gibi özelliklerin fiyatı açık piyasada oluşmaz ancak ilgili konutun fiyatı içerisinde tüketici nezdinde bir değeri olduğu açıktır. Hedonik Fiyat Modeli Lancaster'ın geliştirdiği tüketici yaklaşımı üzerine Rosen'in 1974 yılındaki çalışması ile sağlam teorik temellere oturmuş ve o tarihten itibaren pek çok alanda kendisine uygulama alanı bulmuştur. Dayanıklı tüketim mallarının sahip olduğu özelliklerin fiyata etkisinin belirlenmesi, kamu mallarının sağladığı pozitif dışsallıkların bu malların etki alanına ne oranda kapitalize olduğunun belirlenmesi, ürün fiyat değerlemesi ve fiyat endeksi oluşturmak Hedonik Fiyat Modelinin kullanıldığı başlıca alanları teşkil etmektedir.

Hedonik Fiyat Modeli tam rekabet piyasası varsayımı altında oluşturulmuştur. Bilindiği üzere tam rekabet piyasasına konu olan mallar homojen mallardır. Bir diğer ifade ile, farklılaştırılmamış ürünlerdir. Ancak konut piyasası çeşitliliğin oldukça fazla olduğu farklılaştırılmış ürünlerden müteşekkil bir piyasadır. Hal bu olunca tek bir Hedonik Fiyat Modeli ile tüm piyasanın tanımlanamayacağı fikrinden hareketle literatürde "alt piyasa" tartışması başlamıştır. Tam Rekabet Piyasası varsayımı gereği kurulacak Hedonik Fiyat Modeli denklemi tek bir homojen ürünün piyasasını tanımlayabilecektir. Bu sebeple konut piyasası içerisinde ikame edilebilirlik prensibiyle kendi içerisinde bir alt piyasa belirleyebilecek şekilde homojen grupların nasıl tespit edileceği tartışması literatürdeki yerini almıştır. Konut sektöründe alt piyasaları belirleyebilmek amacıyla önerilen temel iki yaklaşım mevcuttur: Birincisi "mekânsal segmentasyon" olarak isimlendirilirken ikincisi ise "konut özelliklerinin

benzerliği” yaklaşımıdır. Mekânsal segmentasyon yaklaşımında istatistiksel tekniklere dayanarak veya dayanmayarak konut sektörünün belirli mekânsal özelliklere göre segmente olabileceği fikrinden hareketle alt piyasalar belirlenmeye çalışılırken, konut özelliklerinin benzerliği yaklaşımında ise konuta ait tüm özelliklerin (fiziksel ve mekânsal tüm özellikler) eş anlı olarak hesaba katılması ve daha çok istatistiksel yöntemlerin kullanılmasıyla alt piyasalar belirlenmeye çalışılmaktadır. Bu çalışma Isparta ili konut piyasasında alt piyasaları belirlemeyi amaçlarken Xiao, Webster, ve Orford (2016)’nın “gelişmekte olan şehirlerde mekânsal özellikler konut piyasasını segmente etmeye uygun olmayabilir” argümanından hareketle konut özelliklerinin benzerliği yaklaşımının bu amaca uygun olduğu tezini savunmaktadır. Çalışmada bu argüman istatistiksel yöntemlerle sınanacaktır.

ÇALIŞMANIN AMACI

Bir konutun fiyatını etkileyen en önemli faktörlerden birinin konutun bulunduğu konum olduğu kabul edilmektedir. Nitekim ilgili literatür incelendiğinde bu savı destekleyen pek çok çalışmaya da rastlanmaktadır. Bu çalışmanın amacı Isparta ilinde konut fiyatını etkileyen faktörlerin arasında mekânsal özelliklerin bulunup bulunmadığını araştırmaktır. Çalışmanın temel amacı ise konut sektörü söz konusu olduğunda artık bir ön kabul haline gelmiş olan konutun konumunun konutun fiyatını etkileyen en önemli özellik olduğu tezinin Isparta ili için de en önemli özellik olup olmadığının gösterilmesidir.

ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Çalışma konut piyasasında alt piyasaları belirlemek üzere Türkiye’de ilk kez Örtük Sınıf Analizi (ÖSA) yöntemini öneren çalışmadır. Literatürde benzer yöntemler kullanılmış olmakla birlikte ÖSA bu amaçla kullanılmamıştır. Ayrıca çalışma Türkiye’de konut piyasasındaki alt piyasaları belirlemek amacıyla istatistiksel yöntemler kullanan az sayıdaki çalışmalardan biridir. Konut piyasasında alt piyasaların belirlenmesi hem tüketiciler hem üreticiler açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Tespit edilen alt piyasaların nitelikleri tüketicilerin konut tercihinde bulunurken maddi imkanlarını nasıl kullanmaları gerektiğiyle ilgili bilgi verirken üreticilerin ise en yüksek karı elde edebilmek için hangi alt piyasaya üretim yapmaları gerektiğinin bilgisini sunmaktadır.

ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Çalışma konut fiyatını etkileyen mikro ölçekli faktörleri belirlemeyi ve Isparta ili konut piyasasındaki potansiyel alt piyasaları açığa çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla çalışmada öncelikle çoklu regresyon yöntemiyle konut fiyatını etkileyen faktörler belirlenecektir. Daha sonra kurulacak olan mekânsal ekonometrik model (Spatial Auto Regressive Model, SAM) ile konutun bulunduğu konumun fiyata etkisi olup olmadığı araştırılacaktır. Bu modelde öncelikle ağırlık matrisi olarak adlandırılan bir matris oluşturulmaktadır. Bu matris her bir konutun

diğer konutlar ile arasındaki mesafe bilgisini içermektedir. Kurulan çoklu regresyondan elde edilen hata terimleri bu ağırlık matrisi ile ilişkilendirilerek tekrar çoklu regresyonda kullanılan değişkenler ile birlikte bağımlı değişken ile regrese edilir. İlgili matrisin katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olup olmaması konutun bulunduğu konumun fiyatını etkileyip etkilemediği bilgisini vermektedir. Son olarak ise ÖSA ile Isparta ilindeki potansiyel alt piyasalar belirlenecektir. ÖSA kategorik değişkenlere uygulanan bir analiz çeşididir. Bu amaçla öncelikle tüm değişkenler kategorik hale getirilecek ve her bir özelliğin (değişkenin) belirlenen sınıflara ait olma olasılıkları hesaplanacaktır. Potansiyel alt piyasaları belirleyecek olan sınıf sayısının seçiminde ise bazı bilgi kriterlerinden (BIC, AIC, AIC3, CAIC) yararlanılacaktır. Son olarak ise belirlenen alt piyasaların mekânsal bir dağılım gösterip göstermediği sınanacaktır. Bunun için ise Moran'ın I Endeksi ile Geary'nin C Endeksi mekânsal otokorelasyonu belirlemek üzere kullanılacaktır.

ÇALIŞMANIN İÇERİĞİ

Çalışma üç bölüm olarak kurgulanmıştır. İlk bölümde çalışmanın teorik alt yapısını oluşturan Hedonik Fiyat Modeli tanıtılacak ve modelin varsayımları, kullanım alanları ve tarihsel gelişimi ile ilgili bilgi verilecektir. İkinci bölümde Isparta ilinde konut fiyatlarını etkileyen mikro düzeydeki faktörler tüketici eğilimlerini belirlemek amacıyla Hedonik Fiyat Modeli ile belirlenecektir. Üçüncü bölümde ise Isparta konut sektöründeki alt piyasalar ÖSA ile açığa çıkarılacaktır.

BÖLÜM 1

HEDONİK FİYAT MODELİ VE GELİŞİMİ

1.1 HEDONİK KAVRAMI VE HEDONİK FİYAT MODELİ

Noboru Hidano (2002) Hedonik Fiyat Modeli (HFM) ile ilgili pek çok çalışmaya kaynaklık etmiş kitabına “*Hedonik yaklaşım, İngilizce konuşmayan insanlara, çağrıştırdığı anlam net olmadığı için garip gelebilir.*”¹ şeklindeki cümle ile başlamaktadır. Nitekim “hedonik” kelimesi Oxford sözlüğüne göre “*haz veren ya da vermeyen duygular açısından değerlendirilen ya da bu yönüyle karakterize edilen şeylere ilişkin*” şeklinde tanımlanmıştır. Genellikle “hazzın peşinden koşmak” şeklinde tanımlanan, Hedonizm ise “Hazzı (arzuların tatmini açısından) en yüksek “iyi” ve insan hayatının en doğru amacı olarak tanımlayan ahlak teorisi” olarak tanımlanmıştır. Ancak Hedonik Fiyat Modelinin Hedonizm teorisi ile bir ilgisi bulunmamaktadır.

Hedonik Fiyat Modeli, ürünlerin homojen olmadığı, insanların değer atfettiği farklı bir takım özelliklerin bir araya gelmesinin sonucu olarak ortaya çıktıkları varsayımından hareketle heterojen oldukları varsayımına dayanır. Bu modele göre ürünler sahip oldukları kendilerine has özelliklerin toplamıdır. Ürüne ait her bir özellik ayrı birer mal veya hizmet olarak düşünülür ve bu nedenle her bir özelliğin kendisine ait bir fiyatı vardır.² Ancak her bir özelliğe ait fiyatlar açık piyasalarda oluşmazlar ya da açık piyasada oluşan fiyatlar ile belirli bir özellik demeti içerisinde bulunan bir niteliğin açık piyasada oluşan fiyatı ile o özellik demeti ile birlikte sunulduğundaki fiyatı farklı olabilecektir. Tüketiciler için, Lancaster’ın belirttiği gibi, örneğin bir akşam yemeği (tek bir ürün olarak düşünüldüğünde) besin olma özelliğinin yanında estetik özelliklere de sahiptir ve başka yemekler de değişen oranlarda bu özelliklere sahip olacaktır. Fakat aynı yemeğin yendiği bir akşam yemeği daveti, bir akşam yemeği (tek bir ürün olarak) ile sosyal bir ortamda bulunmanın (tek bir ürün olarak) ayrı ayrı tüketilmesinden farklı olarak, bir yemek ve sosyal ortam olma özellikleri ile iki “ürün”ün bileşimi olarak, besin olma, estetik ve muhtemelen entelektüel

¹ Noboru Hidano, *The Economic Valuation of the Environment and Public Policy: A Hedonic Approach*, Edward Elgar Pub., Massachusettes, 2002, s. 1

² Rüştü Yayar, “Dizüstü Bilgisayar Piyasasında Hedonic Talep Parametrelerinin Tahminlenmesi”, *Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2011, 13 (21), s. 22

özellikleri bir arada taşıyacaktır. Böyle bir durumda tüketicinin bu özelliklere atfettiği değerler ayrı ayrı tüketilmeleri ile bir arada tüketilmeleri arasında farklılık taşıyacaktır.³

Sonuç olarak bir ürünün fiyatı, o ürünün sahip olduğu özelliklerin fiyatlarının toplamı şeklinde düşünülebilir. Ürünler tüketicilerin farklı ihtiyaçlarını karşılamaktadır ve her bir özelliğin tüketici tarafından tüketilmesi ile ortaya çıkan tatmin, memnuniyet veya fayda anlamlarına gelen “Hedonik” terimi bu modele ismini vermektedir.⁴

Hedonik Fiyat Modeli “ürünlerin değerleri, tüketiciye fayda sağlayan (utility-bearing) özelliklerinden gelir” önermesi üzerine kurulmuştur. Hedonik fiyatlar ise ürünün sahip olduğu niteliklerin örtük fiyatları olarak tanımlanır ve ekonomik birimlere, farklılaştırılmış ürünlerin gözlenen fiyatlarından ve bu ürünlerle ilgili belirli miktarda özellikten yola çıkılarak ifşa olunur.⁵ Bu örtük fiyatlar ise matematiksel olarak regresyon tekniği ile ayrıştırılabilir.

Lancaster’in 1966 yılındaki çalışmasına ve Rosen’in 1974 yılındaki çalışmasına kadar benzer amaçla regresyon tekniğini kullanan pek çok çalışma bulunmaktadır. Ancak ilgili çalışmalarda hem tüketicilerin tercihlerini nasıl yaptığını yönelik hem de kullanılan regresyon denkleminin nasıl olup da tüketicilerin ürünlerin sahip olduğu özelliklerin örtük fiyatlarına ilişkin kanaatlerini yansıttığını yönelik teorik bir temel bulunmamaktaydı. Lancaster 1966 yılındaki çalışması ile tüketicilerin tercihlerini nasıl yaptıklarını hanehalkı teorisi çerçevesinde ele alıp modelleyerek teorik açıdan mevcut olan bu açığı kapatmış, Rosen ise 1974 yılındaki çalışmasında üreticilerin davranışlarını ve piyasa dengesini de modelleyerek piyasa denge fiyatı ile tüketicilerin tercihleri arasındaki bağlantının kurulmasını sağlamış ve hem tüketici teorisini hem de regresyon çözümünü sağlam (mikro iktisadi) teorik temellere oturtmuştur.⁶

1.2 HEDONİK MODELİN VARSAYIMLARI

Rosen’in (1974) çalışmasına göre piyasa fiyatı olan $p(z)$, “farklılıkları eşitleyici” (equalizing differences) hedonik fiyatlar ile aynıdır ve bazı “piyasa temizleyen” (market clearing) şartları tarafından belirlenmektedir.⁷ Rosen’in modelini temellendiren varsayımlar şöyledir:

-Satıcılar tarafından piyasaya sürülen ürün miktarı düzlemdeki her noktada, o noktada bulunmayı tercih eden tüketiciler tarafından talep edilen miktarlar ile eşit olmalıdır.

³ Kelvin J. Lancaster, “A New Approach to Consumer Theory”, *The Journal of Political Economy*, 1966, Volume 74, No. 2, , s. 133

⁴ Rüştü Yayar, a.g.e., s. 22

⁵ Sherwin Rosen, “Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition”, *Journal of Political Economy*, , 1974, Volume: 82, , s. 34

⁶ Ayda Rona Aylin Altınay Cingöz, “İstanbul’da Kapalı Site Konut Fiyatlarının Analizi”, *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2010, (2), 131-132

⁷ Sherwin Rosen, a.g.e., s. 35

-Hem tüketiciler hem de satıcılar kendi konumsal ve niceliksel kararlarını maksimizasyoncu davranış temeli üzerine oturturlar ve böylece fiyatlar da alıcı ve satıcıları kusursuzca eşleştirecek şekilde belirlenmiş olur.

-Hiç kimse kendi durumunu daha iyi hale getiremez ve tüm optimum seçenekler olasıdır.

-Piyasa temizleyen (market clearing) fiyatlar, $p(z)$, temel olarak tüketicilerin zevkleri ve üreticilerin maliyetlerinin dağılımı tarafından belirlenmektedir.

Rosen'in modeli tüm ekonomik birimlerin, tüm üretim ve tüketim faaliyetlerinde tam bilgiye sahip olduğu Tam Rekabet Piyasası koşulları altında geçerlidir.

1.3 HEDONİK FİYAT MODELİNİN KULLANIM ALANLARI

Hedonik Fiyat Modeli Rosen'in çalışmasından sonra oldukça yaygın şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle dayanıklı tüketim mallarının fiyat analizi için uygun olması nedeniyle otomobil, konut, arazi, bilgisayar gibi ürünlerin fiyat analizlerinde sıklıkla kullanılmıştır. Modelin hem uygulanmasının hem de elde edilen katsayıların yorumlanmasının kolay olması da modelin popülaritesini arttıran unsurlardır.

Hedonik Model oluşturulduktan sonra üç amaçla kullanılabilir:⁸

1. Fiyat endeksi oluşturmak,
2. Değerleme yapmak,
3. Kamusal malların refah analizini yapmak.

1.3.1 Fiyat Endeksi Oluşturmak

Herhangi bir ürün ile ilgili Hedonik Model tahmin edildikten sonra o ürün ile ilgili bir fiyat endeksi de oluşturulabilir. Hedonik Model ile oluşturulacak fiyat endeksinin geleneksel endekslere göre temel farkı ise ürünlerdeki kalite değişimlerini de hesaba katabiliyor olmasıdır.

Geleneksel yöntemlerde bir grup satıcı ve bir grup ürün seçilir ve başlangıç olarak ürünlerin fiyatları bu satıcılardan temin edilir. Daha sonra farklı bir zaman periyodunda başlangıçta seçilen ürünlere ilişkin fiyatlar yine aynı satıcılardan temin edilir ve ikinci zaman periyodundaki fiyatlar ile ilk zaman periyodundaki fiyatlar her bir ürün veya her bir "model" için karşılaştırılır. Fakat bu tür "karşılaştırma" yöntemlerinde temel iki sorun bulunmaktadır: İlk olarak bu yöntemler ürünlerin sahip oldukları "kalite" düzeyinin değişmediğini varsayarlar. İkincisi ise ilk zaman periyodunda mevcut olan herhangi bir ürün piyasadan kalkarsa karşılaştırma yapılamayacak olmasıdır. Geleneksel

⁸ Noboru Hidano, a.g.e., s. 2

yöntemlerin daha az dikkat çeken bir diğer eksiği ise doğrudan gözlenemeyen ancak, satış sonrası sunulan teknik hizmetler gibi, fiyatı etkileyen pek çok başka faktörü de sabit varsaymasıdır.⁹

Geleneksel yöntemlerde de endeksi kaliteye göre düzeltme yöntemleri bulunmaktadır. Hedonik Model de kaliteye göre düzeltilmiş fiyat endeksleri hazırlama noktasında alternatif bir yöntem sunmaktadır. Hedonik Model kullanılarak dört farklı fiyat endeksi oluşturulabilmektedir:

1. Zaman Kukla Değişkeni Yöntemi
2. Özellik Fiyatları Endeksi Yöntemi
3. Hedonik Fiyat Tahmin Yöntemi
4. Kaliteye Göre Hedonik Düzeltme Yöntemi

1.3.1.1 Zaman Kukla Değişken Yöntemi

Zaman kukla değişkeni yöntemi aslına bakılırsa geleneksel yöntemlerden özü itibarıyla farklı değildir. Bu yöntem için kurulan Hedonik Modele ürünün özellikleri ve fiyat değişiminin incelenmek istediği dönemlere ait kukla değişkenler (ilgili dönemde “1”, diğer dönemlerde “0” değeri alan) dahil edilir ve katsayılar tahmin edilir:

$$P_{it} = \alpha_0 + \alpha_1(X_1) + \alpha_2(X_2) + \beta_1(D_{t+1}) + \beta_2(D_{t+2}) \varepsilon_{it}$$

Bu yöntemde ilgili tüm değişkenler (zamanı ifade eden kukla değişkenler de) aynı regresyon denkleminde yer alır. İlgilenilen tüm zamanlarda bulunması gereken değişkenler aynı regresyon denkleminde olduğu için bu yöntemde “havuzlanmış” ya da “çoklu-dönem havuzlanmış” regresyon da denilmektedir.¹⁰ Özellikler sabit tutulduğunda, zaman dönemlerine ait kukla değişkenlerin katsayıları dönemler arasındaki fiyat değişimlerini vermektedir.

1.3.1.2 Özellik Fiyatları Endeksi Yöntemi

Bu yöntemde fiyat değişiminin gözlenmek istendiği her bir dönem için ayrı ayrı hedonik model kurulur ve ilk olarak aşağıda gösterilen fonksiyondaki katsayılar tahmin edilir:

$$P_{i,t+1} = \alpha_{0,t+1} + \alpha_{1,t+1}(X_1) + \alpha_{2,t+1}(X_2) + \varepsilon_{i,t+1}$$

$$P_{i,t+2} = \alpha_{0,t+2} + \alpha_{1,t+2}(X_1) + \alpha_{2,t+2}(X_2) + \varepsilon_{i,t+2}$$

Kurulan denklemler ile katsayılar tahmin edildikten sonra katsayılar ile Özellik Fiyatları Endeksi aşağıdaki formül ile hesaplanır:

⁹ Jack Triplett, *Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes: Special Application to Information Technology Products*, OECD STI Working Paper, 2004, s. 9

¹⁰ Jack Triplett, a.g.e., s. 49

$$\text{Endeks} = \frac{\sum_j \alpha_{j,t+2} q_{j,t+1}}{\sum_j \alpha_{j,t+1} q_{j,t+1}}$$

Formüldeki $q_{j,t+1}$ ifadesi “ağırlığı” ifade etmektedir. Eğer ağırlık olarak ilk dönem kullanılacaksa Laspeyres, ikinci dönem kullanılacaksa Paasche endeks formülleri kullanılmaktadır.¹¹

1.3.1.3 Hedonik Fiyat Tahmin Yöntemi

Bu yöntem fiyat değişikliklerinin incelendiği dönem içerisinde piyasada mevcut olan bir ürünün piyasadaki kalktığı, ya da piyasada bulunmayan bir ürünün piyasaya ikame ürün olarak girdiği durumlarda başvurulan bir yöntemdir.¹² Yöntemin özü, “bir önceki dönem piyasadaki kalkan bir ürünün hala piyasada olsaydı fiyatı ne olurdu?” sorusuna, ya da “bir önceki döneme kadar piyasada bulunmayan bir ikame ürünün piyasaya girmesi durumunda, o ürün bir önceki dönem piyasada olsaydı fiyatı ne olurdu?” sorusuna cevap aramaktır. Bu soruyu cevaplandırabilmek için ilgili ürünün o döneme kadar bulunmadığı ya da artık bulunmayacağı döneme ait hedonik model kurularak tahmin edilir ve elde edilen parametreler ile ürünün bulunduğu ya da daha fazla bulunmayacağı döneme ilişkin fiyat tahmini yapılır.

Yukarıdaki açıklamalar, t döneminde mevcut olmayan (mevcut olan ürün “m” olsun), t+1 döneminde piyasaya giren ikame bir mal (n) için örneklenecek olursa, ilk olarak t dönemi için hedonik model tahmin edilecek ve sonrasında aynı model t+1 dönemi verileri kullanılarak çalıştırılacaktır (ki bu durumda t = t+1 olmaktadır).

$$P_{m,t} = \alpha_0 + \alpha_1(X_{1,i}) + \alpha_2(X_{2,i}) + \varepsilon_{i,t}$$

$$\text{Est } P_{n,t} = \alpha_0 + \alpha_1(X_{1,t+1}) + \alpha_2(X_{2,t+1}) + \varepsilon_{i,t+1}$$

Böylelikle t+1 döneminde piyasaya giren ikame ürünün t döneminde mevcut olsaydı sahip olacağı fiyat tahmin edilir (“*Est P_{n,t}*” tahmin edilen fiyat anlamındadır).

Tahmin edilen fiyattan hareketle;

$$\text{est}(1 + \Delta)_{n,t+1,t} = \frac{P_{n,t+1}}{\text{est } P_{n,t}}$$

formülde pay “n” ürününün gerçek fiyatını, payda ise tahmin edilen fiyatını temsil etmek üzere ürünün “görelî fiyatı” da hesaplanabilir ve Hedonik Fiyat Tahmin Yöntemi Endeksi oluşturulurken endeks formülünde ürünün tahmin edilen fiyatı ya da görelî fiyatı kullanılabilir.¹³

¹¹ Jack Triplett, a.g.e., s. 58

¹² Jack Triplett, a.g.e., s. 66

¹³ Jack Triplett, a.g.e., s. 67

1.3.1.4 Kaliteye Göre Hedonik Düzeltme Yöntemi

Bu yöntemin diğer hedonik fiyat endeksi oluşturma yöntemlerinden temel farkı; diğer yöntemlerde kullanılacak olan regresyon tahmini ve endeks hesaplamaları için aynı veri setine ihtiyaç duyuluyorken, Kaliteye Göre Hedonik Düzeltme Yönteminde fonksiyonun tahmin edilmesi için gereken veri seti ile endeksin hesaplanması için gerekli veri setinin farklı olabilmesidir. Veri setlerinin birbirinden bağımsız olabilmelerinin en önemli sonucu ise hedonik modelin tahmin işlemi ile hedonik endeksin hesaplanmasının farklı zaman periyotlarında yapılabilmesine olanak tanınmasıdır.¹⁴

Bu yöntemde daha önce piyasada bulunmayan bir ürünün değeri, “kaliteye göre hedonik düzeltme katsayısı”, $A(h)$ ile belirlenebilmektedir:

$$A(h) = \exp \left\{ \beta_1 \left(\frac{X_{1,k}}{X_{1,n}} \right) + \beta_2 \left(\frac{X_{2,k}}{X_{2,n}} \right) \right\}$$

β_1 ve β_2 , önceden oluşturulmuş hedonik fiyat modelinde X_1 ve X_2 değişkenlerine ait katsayıları ifade etmektedir. “n” piyasadaki mevcut ürünü, “k” ise piyasaya yeni giren ürünü ifade etmektedir. Burada n ürününün 150 m2 ($X_{1,n}$) ve 4 odalı ($X_{2,n}$) bir konut olduğunu düşünelim. k ürününün ise 200 m2 ($X_{1,k}$) ve 5 odalı ($X_{2,k}$) olduğunu varsayalım. İlk ürün (n) için oluşturduğumuz hedonik modelden elde ettiğimiz katsayıların da $\beta_1=0,20$ ve $\beta_2=0,70$ olduğunu düşünelim.

Bu durumda kaliteye göre hedonik düzeltme katsayısı;

$$A(h) = \exp \left\{ 0,20 \left(\frac{200}{150} \right) + 0,70 \left(\frac{5}{4} \right) \right\}$$

$$A(h) = \exp\{0,26 + 0,875\}$$

$$A(h) = 1,135$$

şeklinde hesaplanır. Bu durumda piyasaya yeni giren “k” ürününün fiyatı, piyasada mevcut bulunan “n” ürününün fiyatından %13,5 daha yüksektir.

1.3.2 Değerleme

Yomralıoğlu'nun tanımı ile değerlendirme “... bir taşınmazın kısmen veya tamamen nitelik ve nicelikler bakımından ifade edilmesidir. Diğer bir deyişle taşınmaz varlıkların, sahip oldukları özellikler bakımından ekonomik gelişmeler karşısında topyekün olarak analiz edilip, güncel piyasa koşullarındaki birim değerinin tahmin edilmesidir”.¹⁵ En basit

¹⁴ Aslı Kaya, “Türkiye’de Konut Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli ile Belirlenmesi”, T.C. Merkez Bankası Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Ankara, 2012, s. 96

¹⁵ Tahsin Yomralıoğlu, “Taşınmazların Değerlendirilmesi ve Kat Mülkiyeti Mevzuatı”, JEFOD – Kentsel Alan Düzenlemelerinde İmar Planı Uygulama Teknikleri, Trabzon, 1997, s. 153

haliyle ise değerlendirme; bir mülkün bir alım satım muamelesine maruz kalacağı belirli bir tarihteki parasal tutarının belirlenmesidir.¹⁶

İyi bir değerlendirme yönteminin, mülkün piyasada oluşan fiyatlarına yakın fiyatlar verebilmesi gereklidir. Dolayısıyla kullanılacak olan değerlendirme yönteminin, ilgili mülkün değerlemesinin yapılması gerektiği tarihteki piyasadaki kültür ve koşullarını yansıtması beklenir. Bu noktada belirtmek gerekir ki kullanılacak yöntem piyasanın altında yatan temelleri yansıtmalıdır. Dolayısıyla gayrimenkul piyasasında çoğunlukla “değerleme” olarak adlandırılan şey, mülkün alım-satım fiyatının en iyi şekilde tahmin edilmesidir.¹⁷

Söz konusu değerlendirme işlemi için geliştirilen yöntemler genellikle Geleneksel Değerleme Yöntemleri ve Gelişmiş Değerleme Yöntemleri olarak iki gruba ayrılmaktadır:¹⁸

Geleneksel Değerleme Yöntemleri:

- Karşılaştırmalı yöntemler
- Yatırım/Gelir Yöntemleri
- Kar yöntemi
- Maliyet yöntemi

Gelişmiş Değerleme Yöntemleri:

- Yapay sinir ağları
- Hedonik fiyatlama yöntemi
- Bulanık mantık
- ARIMA¹⁹ modelleri, şeklinde sayılabilir.

Özkan ve Yalprı (2005) ise Geleneksel yöntemler haricindeki yöntemleri üç ana başlık altında toplar:

- Stokastik Yöntemler
 - o Regresyon Yöntemi
 - Hibrit Modelleme
 - o Nopminal Yöntem
- Yapay Zeka
 - o Bulanık Mantık

¹⁶ Elli Pagourtzi, vd., “Real Estate Appraisal: A Review of Valuation Methods”, *Journal of Property and Finance*, 2003, Volume: 21, No: 4, s. 383

¹⁷ Elli Pagourtzi vd, a.g.e., s. 384

¹⁸ Elli Pagourtzi vd, a.g.e., s. 386

¹⁹ Autoregressive Integrated Moving Average (Özbağlanımlı Bütünleşik Hareketli Ortalama)

- Yapay Sınır Ağları

- Mortgage

Yazarlar Hedonik Modeli Regresyon Yöntemi altında ele alırlar ve Hedonik Model vasıtası ile ürünün özellikleri ile ürünün fiyatı arasında ilişki kurulduktan sonra ürüne ait her bir ilave özellik ile farklılaştırılması sağlanan ürünün ilgili özelliklerinin fiyatı üzerindeki etkisinin araştırılabileceğini belirtirler. Bu yöntem, (1) ürünün hangi özelliklerinin fiyatı daha çok etkilediğini belirlemek ve (2) fiyatı etkileyen özellikleri belirlemek suretiyle de ürünün fiyatını tahmin etmek amacıyla kullanılabilir. ²⁰ Dolayısıyla teorik altyapısı itibarıyla de hem alıcı hem de satıcılar tarafından piyasa bilgisini yansıtır olması nedeniyle Hedonik Model gelişmiş değerlendirme yöntemleri arasında gösterilmektedir. Hedonik Model değerlendirme konusunda, özellikle fiyat oluşumu piyasada doğrudan gözlemlenemeyen (hava kalitesi, gürültü kirliliği, ulaşım imkanlarına erişim gibi) değişkenlerin fiyata olan etkisini ayrıştırabildiği için operasyoneldir. ²¹

1.3.3 Kamusal Malların Refah Analizi

Kamusal mallar maliyetine kamu otoritesi tarafından (merkezi hükümet veya belediyeler vb.) katılan ve üretimi yapılan, buna karşılık dışlanamazlık özelliğine sahip şekilde herkesin kullanımına sunulan mallardır. Bu tür mallar için yapılacak yatırımların ciddi şekilde planlanması, katılacak olan maliyete karşılık sağlanacak toplumsal refahın hesap edilmesi ve bu amaçla “etki analizleri”nin her boyutta gerçekleştirilmesi gerekmektedir. ²²

Kamusal mallar güvenlik ve adalet gibi ulusal düzeyde olabildiği gibi, çevre düzenlemeleri, ulaşım ağı yatırımları gibi şekillerde, şehir ve hatta mahalle düzeylerinde de üretilebilmektedir ve üretildiği bölgenin refahına katkı yapmaktadır. Örneğin bir bölgede uygulanacak çevresel düzenlemeler Tiebout’un “...*kamu alanları belli bir alan için sınırlılık göstermektedir.*” varsayımı gereği belirli bir alanda, kendi faydasını azamileştirmeye çalışan tüketiciler tarafından tercih nedeni olmak suretiyle (özellikle konut piyasasında), etkisini gösterecektir. ²³

Bir diğer örneği Yankaya ve Çelik’in (2005) çalışmasında görmekteyiz. Çalışmada bir kamu yatırımı olan raylı sistemin (İzmir metrosu) konut

²⁰ Gülğün Özkan ve Şükran Yalprı, “Taşınmaza Ekonomik Bakış ve Değerlendirmesi”, *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 28 Mart-1 Nisan 2005, Ankara, s. 3

²¹ Elli Pagourtzi vd., a.g.e., s. 396

²² Uğur Yankaya ve H. Murat Çelik, “İzmir Metrosunun Konut Fiyatları Üzerindeki Etkilerinin Hedonik Fiyat Yöntemi ile Belirlenmesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF Dergisi*, 2005, Cilt: 20, Sayı: 2, s. 62

²³ Elif Alkay ve Mehmet Ocaççı, “Kentsel Yeşil Alanların Ekonomik Değerlerinin Ölçülmesinde Kullanılabilecek Yöntemlerin İncelenmesi”, *İTÜ Dergisi, Mimarlık, Planlama, Tasarım*, 2003, Cilt: 2, Sayı: 1, s. 62

fiyatlarına olan etkisi incelenmektedir. Kamusal bir mal olan raylı sistemin yaratacağı toplumsal refah artışının, raylı sistemin etki alanına giren bölgelerde konut fiyatlarına kapitalize olacağı hipotezinden²⁴ hareketle yazarlar, hedonik fiyat modeli ile raylı sistem yatırımının konut fiyatlarına olan etkisini ölçebilmişlerdir. Ulaştıkları sonuçlar da hipotezleri ile aynı doğrultudadır. Yani kamusal bir mal olarak üretilen raylı sistemin yarattığı refah artışı, etki alanı içerisindeki binalara kapitalize olarak toplumsal refahın artmasına katkıda bulunmuştur.

Yukarıda verilen örneklerde olduğu gibi kamusal mallar bir refah artışı sağlar ve bu yolla bireylerin fayda fonksiyonlarını değiştirebilirler. Ancak bu fayda açık piyasası oluşmuş ürünlerde olduğu gibi doğrudan parasal olarak ölçülemez. Temiz hava, yeşil alanlar, sosyal donatı alanları, ulaşım altyapısı yatırımları gibi kamusal mallara tüketiciler tarafından atfedilen değerler doğrudan gözlemlenemezler, dolayısıyla bu tür malların piyasaları oluşmaz.²⁵ Bu nedenle tüketici tercihlerine dayanan HFM, kamusal mallar gibi faydaları doğrudan gözlemlenemeyen malların yarattığı refah artışının belirlenmesinde kullanılan araçlardan biridir.

1.4 HEDONİK FİYAT MODELİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

HFM uzun yıllardır, fiyatları piyasalarda doğrudan oluşmayan ve bu nedenle doğrudan gözlenemeyen özelliklerin fiyatlarının açığa çıkarılması amacıyla kullanılmaktadır. Aşağıda temel sayılabilecek birkaç çalışma ile Hedonik Modelin tarihi seyri kısaca incelenecektir.

1.4.1 Haas (1922)

Hedonik fiyat analizi olarak adlandırılabilen ilk çalışmaya 1922 yılında, George Casper Haas'ın "A Statistical Analysis of Farm Sales in Blue Earth County, Minnesota, As a Basis for Farm Land Appraisal" isimli, tarım sektörü ile ilgili çalışmasında rastlanmaktadır.²⁶

Hedonik fiyat analizi, yani ürünlerin sahip olduğu niteliklerin örtük fiyatlarının (tüketicilerin onlara atfettiği değer) çoklu regresyon analizi ile belirlenmeye çalışılması Haas'ın 1922 yılında yazdığı yüksek lisans tezine kadar uzanmaktadır. HAAS bu çalışmasındaki amacını, "Bu tezin amacı, yazarı bilimsel olarak ekspertiz (değerleme) yapılabilmesi için bir temel oluşturabileceğine inandıran bazı sabitler ile belirli

²⁴ Uğur Yankaya ve H. Murat Çelik, a.g.e., s. 61

²⁵ Onur Boyacıgil, "Hedonic Pricing Yönteminin İskenderun Kenti Örneğinde Uygulanması", Çukurova Üniversitesi, FBE, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Adana, 2003, s. 2-4

²⁶ Peter F. Colwell ve Gene Dillmore, "Who Was First? An Examination of an Early Hedonic Study", *Land Economics*, 1999, 75(4), s. 620

ilişkilerin ortaya çıktığı Blue Earth County, Minnesota'daki tarım arazilerinin satışlarının istatistiksel bir araştırmasını sunmaktadır.” şeklinde açıklamıştır.²⁷

Haas çalışmasında;

$$p = \alpha_0 + \alpha_1 B + \alpha_2 L + \alpha_3 S + \alpha_4 U$$

şeklindeki eşitliği kullanmıştır. Denklemdaki;

p, satış yılına, yol tipine ve şehrin büyüklüğüne göre düzeltilmiş dönüm (tarım çiftlikleri için) fiyatını,

B, dönüm başına binaların amorti edilmiş maliyeti,

L, arazi sınıflama endeksini,

S, toprak verimlilik endeksini

U, şehir merkezine uzaklığı (mil olarak) ifade etmekte idi.²⁸

Haas'ın yaptığı hesaplamalara göre değişkenlerin tarım arazilerinin fiyatına etkileri şöyledi;

$$p = 57.785 + 1.067B + 0.7279L + 0.1658S - 3.422U$$

Çalışmanın verilerini kullanıp tekrar modelleyen Peter F. Colwell ve Gene Dilmore'e göre ise sonucun şu şekilde olması gerekiyordu;

$$p = 52.805 + 1.225B + 0.821L + 0.139S - 4.033U$$

Peter F. Colwell ve Gene Dilmore (1999), Haas'ın verilerine hem doğrusal hem de Logaritmik-doğrusal formu uygulamışlar ve Haas ile farklı katsayılar tahmin etmişlerdir. Ancak yazarlar o dönemde bu katsayıların el ile hesaplanmasının ve öncesinde verileri hazır hale getirmek için gereken hesaplamaların da takdir edilmesi gerektiğini belirtmektedirler.²⁹

1.4.2 Waugh (1928)

Frederick V. Waugh, 1928 yılında yayımlanan çalışmasında sebzelerin fiyatlarını etkileyen faktörleri kendi sahip olduğu özellikler ve paketlenme şekilleri ile açıklamaya çalışmıştır. Kullandığı yöntem çoklu regresyondur. Yazar çalışmasında Boston şehrinin sebze piyasasında alınıp satılan kuşkonmaz, domates ve serada yetiştirilen salatalıklara ait özellikleri 2 yıl boyunca takip etmiş ve veri toplamıştır.

²⁷ George Casper Haas, “A Statistical Analysis of Farm Sales in Blue Earth County, Minnesota, As A Basis For Farm Land Appraisal”, Yüksek Lisans Tezi, Minnesota Üniversitesi, 1922, s. 1

²⁸ George Casper Haas, a.g.e., s. 43

²⁹ Peter F. Colwell ve Gene Dilmore, a.g.e., s. 621

Yazar çoklu regresyon analizi ile ulaştığı sonuçları açıklar iken ulaştığı sonuçların kalite ölçütleri olarak kullanılabilceğinin üzerinde durmaktadır. Örneğin serada yetiştirilen salatalıklarda salatalığın boyunun ve salatalığın çapının boyuna olan oranının en önemli kalite ölçüsü olduğu sonucuna ulaşmış ancak böyle bir ölçünün ABD'deki resmi kalite standartları mevzuatında yer almadığını belirtmiştir.³⁰

1.4.3 Court (1939)

Andrew Court'un 1939 yılında kaleme aldığı çalışması "Hedonic Price Indexes with Automotive Examples", "hedonik" teriminin, bu anlamıyla zikredildiği ilk çalışmadır.³¹

"Hedonik" terimi, Andrew COURT'un 1939 yılındaki "Hedonik Fiyat Analizi" ile ilgili öncü çalışmasında, ki kendisi o yıllarda Ditroit Otomobil Üreticileri Birliği'nde ekonomist idi, "yararlılık ve arzu edirlilik" endeksi oluştururken otomobilin beygirgücü, fren gücü, pencere alanı gibi çeşitli bileşenlerinin göreceli önemlerinin ağırlıklarını tanımlamak için kullanılmıştır.³² Hedonik kelimesini neden kullandığını da şöyle izah eder:³³ "*Faydacılık, iyiliği bir bütün olarak toplumun büyük mutluluğunda arayan hedonistik doktrinin başıdır. Hedonik fiyat karşılaştırmaları, herhangi bir ürünün, bu durumda bir araba motorunun, toplumun ve ona ödemeye yapanların mutluluk ve refahına olan potansiyel katkısını ayırt ederler.*"³⁴

Andrew T.Court'un amacı 1920-1939 yılları arasını yansıtan bir otomobil fiyat endeksi oluşturmaktır. İyi oluşturulmuş bir modelin gerekliliğinin farkındaydı (beygir gücü, fren kapasitesi, pencere alanı, koltuk genişliği ve lastik boyutunu da içerecek şekilde), ancak Court aracın ağırlığı w , dingil mesafesi f , ve ilan edilmiş (advertised) beygir gücüne h , odaklanmayı tercih etmişti.³⁵

Temel denklemi, t_1 ve t_2 'nin geleneksel zaman kaymalarını gösterdiği;

$$p = k + b_w w + b_f f + b_h h + b_1 t_1 + b_2 t_2$$

şeklinde idi. Court 1920, 1925, 1930, 1935, 1937 ve 1939 yıllarına ait veriler ile 5 tane "komşu-zaman" endeksi oluşturmuştur. Court'un sonuçlarına göre endeks 1920 yılındaki 100 değerinden 1937 yılına gelindiğinde 23.1'e düşmüş görünmektedir. Sonraki iki yıl boyunca ise %2.5 oranında artış göstermiştir. Ancak görünüşe göre Court sabit dolar ile düzeltilmiş fiyatları kullanmamıştır. Dolayısıyla da endekste ulaştığı düşüş abartılıdır. Tüketici fiyatları endeksi

³⁰ Frederick V. Waugh, "Quality Factors Influencing Vegetable Prices", *Journal of Farm Economics*, 1928, Volume: 10, No: 2, s. 195

³¹ Peter F. Colwell ve Gene Dilmore, a.g.e., s. 620

³² Allen C. Goodman, "Andrew Court and The Invention of Hedonic Price Analysis", *Journal of Urban Economics*, 1998, Volume: 44, s. 292

³³ Allen C. Goodman, a.g.e., s. 292

³⁴ Andrew T. Court, *Hedonic Prices Indexes with Automotive Examples*, The Dynamics of Automobile Demand, General Motors Corporation, New York, 1939, s. 107

³⁵ Allen C. Goodman, a.g.e., s. 292

1920-1930 yılları arasında 100'den 83.33'e, 1930-1939 yılları arasında ise 83.33'ten 69.33'e gerilemiştir. Bu da demek oluyor ki 1939 yılına göre kalite düzeltilmesi yapılmış araba fiyatları sabit dolar ile 1920 yılındaki fiyatının %35'i kadardır. Bu oran cari fiyatlar ile %24.3 olmaktadır.³⁶

1.4.4 Griliches (1961)

Griliches'in çalışmasının temel amacı, kalite değişikliklerini ayarlamanın (düzeltmenin) görece eski, basit ve anlaşılabilir bir yolunu araştırmak ve bu metodun uygulanabilir ve işlevsel olup olmadığını ve sonuçların ekstra yatırımı garanti edecek kadar umut verici ve farklı olup olmadığını öğrenmektir.³⁷

Yazar çalışmasında Court'un çalışmasında olduğu gibi bir kaliteye göre düzeltilmiş otomobil fiyat endeksi hesaplamayı amaçlamıştır ve fiyat artışlarının bariz bir şekilde kalitedeki iyileşmeden kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır.³⁸

Çoğu ürün, özellikle dayanıklı mallar, farklı çeşitlerde ve modellerde satılmaktadır. "*Farklı çeşitlerin veya modellerin farklı fiyatlarında satılmalarının nedeni, özelliklerinde, boyutlarında veya diğer kalite öğelerindeki farklılıklar olmalıdır.*" şeklindeki ifadesinden sonra yazar bir malın fiyatını;

$$p_{it} = f_t(X_{1,it}, X_{2,it}, \dots, X_{k,it}, u_t)$$

şeklinde ifade etmiştir. Fonksiyondaki i , tür isimlendirme endeksini (örneğin, dört kapılı, üstü kapalı, sedan, dizel motorlu bir otomobil), t , gözlemin zaman periyodunu, u , hata terimini ifade eder.³⁹

Yazar değişkenler arasındaki formel ilişkinin belli bir oranda ve belli bir şekilde olduğunu söyleyebilmemizi sağlayacak herhangi bir ön bilgi veya varsayım olmadığını belirttikten sonra modelini Logaritmik-Doğrusal formda kurmuştur:

$$\text{Log}P_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1,it} + \alpha_2 X_{2,it} + \dots + u_{it}$$

Model yeterli kesinlik ile tahmin edilebildiğinde baz alınan zaman aralığındaki kalite değişiminin değerini tahmin etmekte kullanılabilir. Dahası herhangi biri bu tahmini sözü geçen zaman periyodunda mevcut bulunmayan bir özellikler demetinin (bundle of quality), eğer bahsedilen özellik demeti önceki ürünlerden sadece niceliksel olarak ayrılıyor ise yani daha önce bilinmeyen bir ürün değil ise, fiyatının hesaplamakta da kullanılabilir.⁴⁰ Böyle bir eşitlik yeterli gözleme sahip olunan her bir dönem için hesaplanabilir. Eğer farklı dönemlerdeki sonuçlar aynı değilse ki pek de aynı olmayacaktır, bu durumda endekse bağlı değişen ağırlık problemiyle karşı karşıya kalınacaktır. Elde edilen örtük fiyatlar "ağırlık" olarak seçilen belirli bir dönem veya dönemlere ya da referans

³⁶ Allen C. Goodman, a.g.e., s. 293-294

³⁷ Zvi Griliches, *Hedonic Prices Indexes for Automobiles: An Econometric of Quality Change*, The Price Statistics of the Federal Government, NBER, USA, 1961, s. 173

³⁸ Zvi Griliches, a.g.e., s. 174

³⁹ Zvi Griliches, a.g.e., s. 175

⁴⁰ Zvi Griliches, a.g.e., s. 175

dönemine bağlı olacaktır. Eğer periyotlar birbirinden çok ayrı değilse ve ağırlıklandırma kalıbı çok farklı değilse, denklemin, eklenen “zaman değişkeni” haricinde, her iki dönemi de yeterince iyi yansıttığını varsayarsak ortalama fiyat değişimi doğrudan hesaplanabilir. Bu durumda;

$$\text{Log}P_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1,it} + \alpha_2 X_{2,it} + \dots \dots + a_d D + u_{t,it}$$

zamana göre fiyat değişimini verecek olan denklemi yukarıdaki gibi ifade edebiliriz. Yukarıdaki denklemde D, ilk dönemde 0, ikinci dönemde 1 değerini alan ve katsayısı da diğer değişkenler sabit tutulduğunda bize fiyattaki ortalama yüzde değişimi veren değişkendir.⁴¹

Griliches çalışmasında regresyon analizi ile otomobiller için ortalama fiyat değişimini, kendi oluşturduğu “kalite endeksi”ne bölerek “doğru fiyat endeksi”ni hesaplamıştır. Bu yaklaşımı ile Griliches “özellik fiyat endeksleri” yöntemini ortaya atan ilk iktisatçı olmuştur.⁴²

1.4.5 Lancaster (1966)

Lancaster geleneksel tüketici teorisine yeni bir boyut getirmiştir. Ona göre ürünler doğrudan faydanın nesnesi değildir. Tüketiciler faydayı, doğrudan ürünün kendisinden değil, ürünün sahip olduğu özelliklerden türetirler.⁴³ Lancaster bu doğrultuda “...tüketimin, ürünlerin tek tek veya kombinasyon olarak girdiyi teşkil ettiği, çıktının ise özellikler toplamı olduğu bir faaliyet” olduğunu ileri sürmüştür.⁴⁴

Lanchester’in modeli malların bir grubun üyeleri olduğunu ve bu grupta yer alan malların bütçe kısıtına bağlı olarak niteliksel bileşimlerden oluştuğunu varsayar. Bu modelde mal grubunda yer alan malların birlikte kullanımı mümkündür. Bu nedenle Lanchester’in modelinin (teorisinin) tüm tüketim mallarının tamamı için uygun olduğu söylenebilir.⁴⁵

Pek çok yeni yaklaşımda olduğu gibi Lancaster’in makalesinde ortaya konulan yeni yaklaşım da başka yerlerde de yararlanılmış pek çok unsurdan yararlanmaktadır. Lancaster’in yaklaşımını Geleneksel yaklaşımdan ayıran teknik yenilik ise “ürünler doğrudan faydanın nesnelere (objeleridir)” yerine, “nesne; faydanın kendisinden türetildiği ürünün özellikleri ya da karakteristikleridir” şeklinde ifade bulan fikirdir.

⁴¹ Zvi Griliches, a.g.e., s. 176

⁴² Ayda Rona Aylin Altınay Cingöz, “Hedonik Talep Teorisi Çerçevesinde Bir Fiyatlandırma Örneği”, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi SBE, İstanbul, 2011, s. 9

⁴³ Eda Ustaoglu, “Hedonik Price Analysis of Office Rents: A Case Study Of The Office Market in Ankara”, ODTÜ SBE, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Ankara, 2003, s. 12

⁴⁴ Kelvin J. Lancaster, a.g.e., s. 134

⁴⁵ Ercan Baldemir vd., “Emlak Piyasasında Hedonik Talep Parametrelerinin Tahminlenmesi (Muğla Örneği)”, 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, 24 – 25 Mayıs 2007, Malatya, s. 1

Fayda ya da tercih sıralamaları özelliklerin koleksiyonunu derecelendirmek ve sadece sahip oldukları özelliklerin vasıtası ile dolaylı olarak malların koleksiyonunu derecelendirmek için varsayılmıştır. Yeni yaklaşımın özü aşağıdaki varsayımlarla özetlenebilir ve her bir varsayım geleneksel olandan bir kopuşu temsil eder:⁴⁶

1. Ürün, kendi başına tüketiciye fayda sağlamaz; özelliklere sahiptir ve bu özellikler faydayı meydana getirir.
2. Genellikle, bir ürün birden fazla özelliğe sahip olacaktır ve çoğu zaman bir özellik birden fazla ürün tarafından paylaşılacaktır.
3. Ürün kombinasyonları (bileşimleri), ürünlerin ayrı ayrı ele alındıkları durumdan farklı özelliklere sahip olacaklardır.

Yazardan önce kendisinininkine benzer varsayımları, birbirlerinden ayrı şekilde özel bazı durumlara uyarlayan çalışmalar bulunmaktadır.⁴⁷

Yazara göre yaklaşımının belki de en önemli noktası makalesinde ortaya koyduğu modelin, özel bir soruna özel bir çözüm getirmekten ziyade, geleneksel analizin yerine geçecek olmasıdır. Örneğin ordinal teoriye göre aynı otomobilin kırmızı ve beyaz gibi iki farklı rengi arasında ya hiç fark yoktur ya da tamamen farklı ürünlerdir. Ancak Lancaster'ın teorisine göre bunlar sadece renk bileşeninde farklılık gösteren tatmin vektörü ile ilişkili ürünlerdir.⁴⁸

Lancaster'e göre Geleneksel teori gerçek hayatta olan biteni oldukça genel olarak yorumlamaya zorlanmıştır; bir ürünün tadındaki değişimi konu edinen reklamın etkisi gibi. Lancaster'e göre bu tamamen çalışmayan (non-operational) bir konsepttir. Çünkü değişimin öncesi ve sonrasındaki tercihler arasındaki değişimin nasıl olacağını öngörmenin bir yolu yoktur. Ancak Lancaster'ın teorisi geleneksel teoriden farklı olarak öngörü sağlayacak araçları barındırmaktadır.⁴⁹

Lancaster'ın modeli üç bölümden meydana gelmektedir:

1. Fayda fonksiyonu, U ; K boyutlu karakteristikler vektörü (Z) üzerinde tanımlanmıştır.
2. Her bir hanehalkı bütçe kısıtı altında faydasını azamileştirir: $Y = XP$; X , ürün miktarları vektörü ve P , ürünlerin birim fiyat vektörüdür.
3. Doğrusal teknoloji karakteristiklerin tüketimi ile ürünleri ilişkilendirir: $Z = BX$ Yukarıdaki kısıtlar altında her bir hanehalkı için çözüm (h); $P_h^* = B_h^* \Pi_h^*$ (Π , karakteristiklerin örtük fiyat vektörüdür) şeklindedir. Eşitliğin her iki tarafının X_h^* ile çarpılması ile de $X_h^* P_h^* = Z_h^* \Pi_h^*$

⁴⁶ Lancaster, a.g.e., s. 134

⁴⁷ Bkz: Strafz (1957) ve (1959), Gorman (1959), Stigler (1945), Thrall (1954), Morishima (1959), Quandt (1956), Becker (1965)

⁴⁸ Lancaster, a.g.e., s. 134

⁴⁹ Lancaster, a.g.e., s. 135

şeklindeki, farklılaştırılmış ürünün fiyatı ile farklılaştırılmış ürünün her bir karakteristiği ile ilişkili örtük fiyatlar arasındaki ilişkiyi tanımlayan doğrusal hedonik fiyat fonksiyonuna ulaşılır.⁵⁰

Lanchaster kendi teorisini geleneksel teoriden ayırt eden farklılıkları da şöyle açıklamıştır:⁵¹

Tablo 1: Lancaster'in Tüketici Teorisi ile Geleneksel Teori Arasındaki Farklar

Lancaster'in Tüketici Teorisi	Geleneksel Teori
-Bir odun ile bir ekmek yakın ikame olamayacaktır zira karakteristikleri benzememektedir. Çünkü, ancak iki farklı ürünün özellik demetleri benzer ise mallar yakın ikame olarak kabul edilebilir.	-Ürünlerin yakın ikame sayılabilmeleri için "tat"larından başka bir neden yoktur.
-Aynı model kırmızı bir Mercedes otomobil ile beyaz bir Mercedes yakın ikamedir.	-Ekmek ve odunda olduğu gibi, bu ürünlerin yakın ikame olmaları için bir neden yoktur.
-İkame (örneğin tereyağı ve margarin) sıklıkla içsel ve objektiftir, pek çok piyasa koşulu altında pek çok toplumda gözlenebilir.	-Bir ürünün diğeri ile sadece bir bağlamda yakın ikame olması için bir neden yoktur (fakat öyleymiş varsayılır).
-Bir ürün, piyasaya giren yeni bir ürün ya da fiyat değişimleri nedeni ile piyasadan kalkabilir.	-Ürünlerin piyasadan tamamen kalkabileceği ile ilgili bir varsayım bulunmamaktadır.

1.4.6 Rosen (1974)

Rosen'in modelinde hem arz (üreticiler) hem de talep tarafının (tüketiciler) yer aldığı çok boyutlu bir düzlemde rekabetçi bir denge bulunmaktadır. Bu modelde ürünler, z , özellikler vektörü olarak tanımlanırlar. Dolayısıyla bu modelde ürünler, kendilerine ait "n" tane karakteristiğin z_i toplamı olarak ele alınırlar (i , n adet özelliği kapsamaktadır) ve z_i her özelliğin miktar ya da seviyesini gösterir:

$$z_i = (z_1, z_2, z_3, \dots, z_n)$$

Bu sayede her bir ürün, tüketicilere özelliklerin farklı demetlerini sunan bir paket gibi düşünülür.⁵²

⁵⁰ Eda Ustaoglu, a.g.e., s. 12

⁵¹ Lancaster, a.g.e., s. 155

⁵² Ayda Rona Aylin Altınay Cingöz, a.g.e., s. 132

Rosen modelinde, “piyasa”yı, n adet özellik tarafından tanımlanan $Z_i = (z_1, z_2, z_3, \dots, z_n)$ ürünler sınıfı olarak ele alır. Tüketiciler, alternatif paketlerin subjektif değerlemelerinde farklılaşabilmelerine rağmen, her bir ürün içinde şekillenmiş karakteristik miktarının özdeş olduğuna ilişkin yorumları veya algıları göz önüne alındığında z 'nin bileşenleri objektif olarak ölçülmüştür denilebilir. Modelde “ürün”, “marka”, ve “dizayn” kelimeleri birbirlerinin yerine geçebilecek şekilde, verilen belirli kalite veya spesifikasyondaki ürünleri isimlendirmek için kullanılmıştır.

Yeteri kadar fazla sayıda farklılaştırılmış ürünün mevcut olduğu varsayılmıştır ki tüm pratik amaçlar için z 'nin tüm kombinasyonları arasındaki seçim sürekli olabilsin. Bu, yapılabilecek tüm seçimler arasında bir “ürün tayfı” (spectrum of products) olduğu anlamına gelmektedir. Bu varsayım marjinal analiz⁵³ yapılabilmesini mümkün kılarak soruna muazzam bir basitleştirme getirmektedir.⁵⁴

Yukarıdaki izahatlardan sonra n adet özelliğe sahip bir z ürününün hedonik fiyat fonksiyonu, her bir karakteristiğin kendi örtük fiyatına sahip olduğunu ima eder şekilde aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$p(z) = p(z_1, \dots, z_n)$$

Eşitlik herhangi bir özellikler demetinin minimum fiyatını vermektedir. Çünkü tam rekabet piyasası koşulları gereği aynı özellik demetini sunan farklı markalar farklı fiyat uygulamaya kalkarsa tüketici fiyatı en düşük olanı seçecektir.⁵⁵

Rosen'e göre ürünün hedonik fiyat fonksiyonu doğrusal olmak zorunda değildir. Bunun nedeni ürünler ne kadar birbirleri ile ilgili olurlarsa olsunlar ayrı ayrı piyasalarda satılmaktadırlar ve farklılaştırılmış ürünler için bölünmezlik varsayımı bulunmaktadır ki bölünmezlik varsayımı Rosen ile Lancaster'in birbirlerinden farklılaştıkları noktadır.⁵⁶ Şöyle ki; Rosen'e göre özellik demetleri birbirinden ayrı olamazlar. Örneğin; sadece bir özellik açısından bakıldığında yaklaşık 2 metre uzunluğunda 2 adet araba ile yaklaşık 4 metre uzunluğunda bir araba birbirinin eşdeğeri (muadili) değildir, çünkü aynı anda kullanılamazlar, yılın yarısı yaklaşık 4 metre uzunluğunda bir araba kullanmakla yılın diğer yarısı yaklaşık 2 metre uzunluğunda bir araba kullanmak bütün yıl boyunca yaklaşık 3 metre uzunluğunda bir araba kullanmakla eşdeğer değildir.⁵⁷ Bahsedilen durumların eş değer olmaları mümkün olmadığı gibi tüketicilerin üreticiler tarafından bir özellikler demeti olarak sunulan ürünlerin bazı özelliklerinin değiştirilmesini istemeleri de çoğu zaman, üretim koşulları nedeni ile mümkün olamamaktadır. Bu nedenle Rosen bölünmezlik varsayımında bulunmuştur.

⁵³ Ayda Rona Aylin Altınay Cingöz, a.g.e., s. 132

⁵⁴ Sherwin Rosen, a.g.e., s. 36-37

⁵⁵ Sherwin Rosen, a.g.e., s. 37

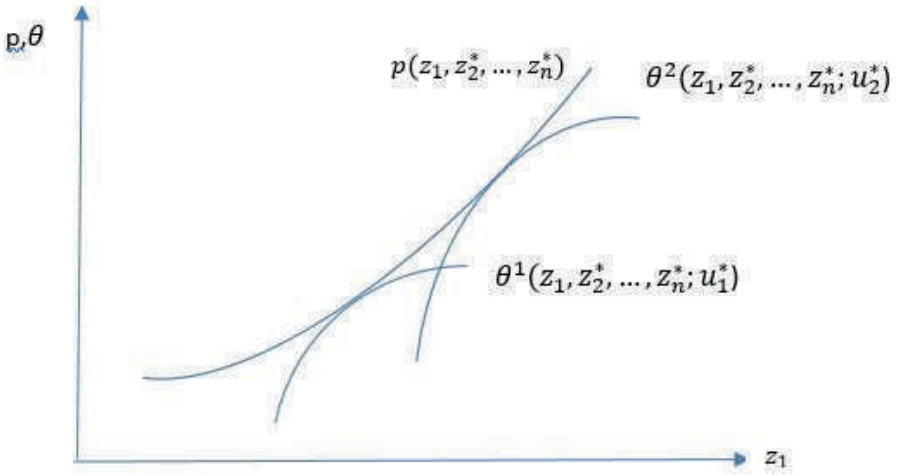
⁵⁶ Sherwin Rosen, a.g.e., s. 38

⁵⁷ Sherwin Rosen, a.g.e., s. 37

1.4.6.1 Tüketici Davranışı

Rosen'in modelinde faydasını azamileştirmeye çalışan bireyler Tam Rekabet Piyasası koşulları altındadırlar. Modelde Rosen tüketicinin "fiyat teklif fonksiyonu"nu şu şekilde tanımlamıştır: $\theta(z; u, y)$. Modele göre ulaşılacak istenen belli bir fayda düzeyi (u) ve gelir (y) kısıtı altındaki tüketici, farklı z bileşimleri için farklı fiyatlar teklif edebilecektir.

Şekil 1: Tüketici Dengesi



Kaynak: Sherwin Rosen, a.g.e., s: 39

Şekilde $p(z)$ fonksiyonu özelliklerin minimum fiyatını ifade eder çünkü piyasa tam rekabet koşulları altındadır. Bu nedenle, z^* ve u^* 'in optimum miktarları ifade ettiği,

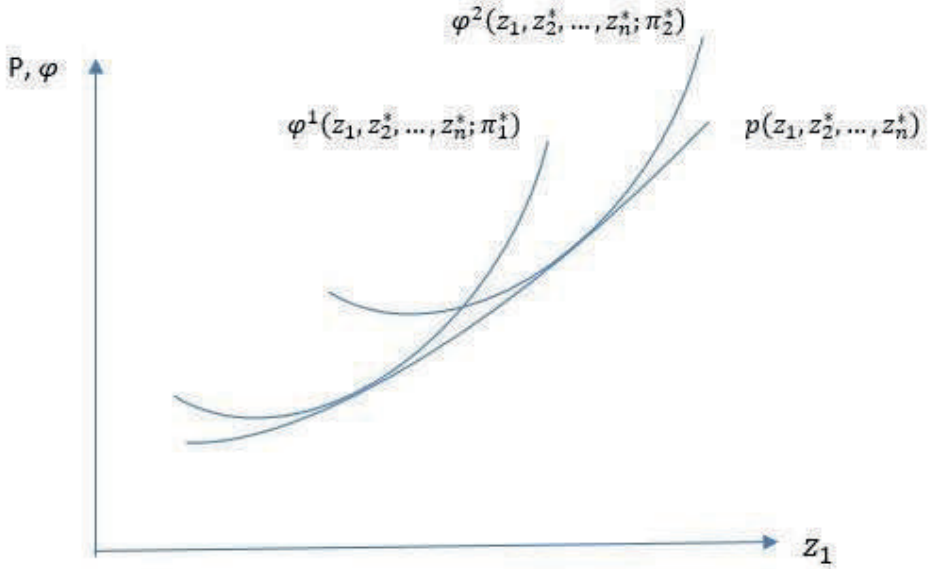
$\theta(z^*; u^*, y) = p(z^*)$ ve $\theta_{zi}(z^*; u^*, y) = (p_i(z^*))$, $i=1, \dots, n$, şartının sağlandığı noktada fayda maksimizasyonu sağlanmış olur. Bir diğer deyişle z düzleminde optimum nokta $p(z)$ ve $\theta(z; u^*, y)$ eğrilerinin birbirlerine teğet olduğu yerde ortaya çıkar. Şekilde iki farklı tüketici gösterilmiştir. İkinci tüketici daha fazla z_1 talep etmekte ve daha fazla z_1 sunan ürünü tercih etmektedir.⁵⁸

1.4.6.2 Üretici Davranışı

Üreticiler tüketicilere benzer şekilde belirli bir kar (π) kısıtı altında üretim yapmaktadırlar. Aşağıdaki şekilde belirli bir kar (π) kısıtı altında üretim yapan firmaların teklif eğrileri ile diğer özellikler sabit iken z_1 özelliğinin miktarına göre değişen piyasa fiyat eğrisi görülmektedir.

⁵⁸ Sherwin Rosen, a.g.e., s: 39

Şekil 2: Üretici Dengesi



Kaynak: Sherwin Rosen, a.g.e., s: 43

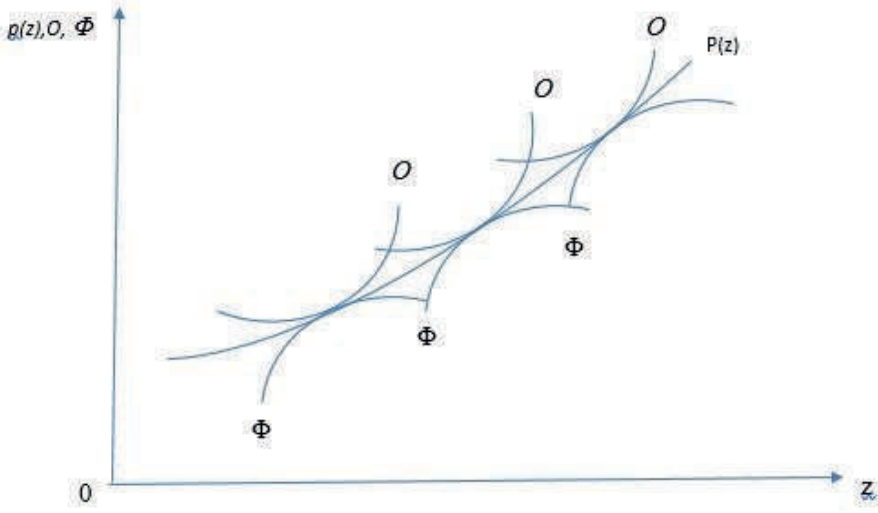
Burada iki numaralı firma bir numaralı firmadan, yine kar kısıtı altında, daha fazla z_1 üretebilmektedir. Tam rekabet piyasasında üreticilerin “normal kar” veya “sıfır kar” durumunda oldukları bilinmektedir. Bu durumda firmaların üretmeyi teklif ettikleri z_1 düzeyleri arasındaki farklılık Rosen’e göre firmaların sahip oldukları üretim ve maliyet koşullarından kaynaklanmaktadır. Faktör fiyatlarındaki farklılıklar ya da kullanılan teknoloji düzeyi üretim ve maliyet koşullarını etkileyebilmektedir.⁵⁹

1.4.6.3 Piyasa Dengesi

Piyasayı dengeye getiren fiyat öneri ve teklif fonksiyonlarının birbirlerine teğet oldukları noktalarda oluşur. Denge durumunda öneri ve teklif fiyatları birbirlerine denk düşerler. Eğer piyasa fiyatı ile tüketici öneri fiyatı denk düşmez ve piyasa fiyatı öneri fiyatından yüksek olursa tüketiciler ilgili özellik demetini sunan ürünü satın almazlar. Eğer tersi durum söz konusu ise, yani piyasa fiyatı tüketici öneri fiyatından düşük ise bu kez de tüketici kendi önerisi ile piyasa fiyatı arasındaki farktan yararlanarak (tüketici artığı) başka bir ürün satın alacaktır. Dolayısıyla böyle bir durumda denge oluşmaz.

⁵⁹ Sherwin Rosen, a.g.e., s. 43

Şekil 3: Piyasa Dengesi



Kaynak: Noboru Hidano, The Economic Valuation of The Environment and Public Policy: A Hedonic Approach, s: 11

Öte yandan, aynı durum üreticiler için de geçerlidir. Tam rekabet piyasası koşulları geçerli olduğu için üreticilerin teklif fonksiyonları piyasa fiyatının altında veya üzerinde olduğunda piyasaya giriş çıkışlar ile dengeye ulaşılacaktır.⁶⁰

1.5 HEDONİK MODELİN TAHMİNİNDE KARŞILAŞILAN SORUNLAR

1.5.1 Hedonik Fonksiyonda Uygun Matematiksel Formun Seçilmesi

Hedonik fiyat modeli kullanılarak her bir özelliğe dair elde edilen katsayıların, ilgili özelliklerin piyasada gözlemlenemeyen, örtük fiyatlarını ifşa ettiği daha önce belirtilmişti. Modelin teorik altyapısı gereği tahmin edilen katsayılar ile ortaya çıkan fiyatlar, diğer özellikler sabit tutulduğu takdirde herhangi bir özelliğin bir birim değiştirilmesinin toplam fiyatta ortaya çıkaracağı etkiyi ifade eder. Yani hedonik model ile ulaşılan fiyatlar ilgili özelliklerin marjinal fiyatlarıdır ve tüketicilerin ilgili özelliğin bir birim daha fazlası için ödemeye razı oldukları azami fiyatı ifade ederler. Tam olarak bu noktada ise hedonik modelin tahmininde kullanılacak matematiksel form önem kazanır.

⁶⁰ Ayda Rona Aylin Altınay Cingöz, a.g.e., s. 48

Literatüre bakıldığında sıklıkla doğrusal form ve yarı logaritmik formların kullanıldığı görülmektedir. Matematiksel form tahmin edilen katsayıların yorumlanması noktasında önemlidir. Çünkü uygun matematiksel form seçilmez ise tahmin edilen katsayılar gerçek durumu yansıtmayacaktır.⁶¹ Örneğin hedonik model doğrusal form ile tahmin edilirse hesaplanan katsayılar sabit marjinal fiyatları ima edecektir. Bu durum, örneğin; diğer özellikler sabit iken bir konuta eklenecek her bir ilave m^2 'nin konutun fiyatını, her ilave m^2 için aynı tutarda arttırması (m^2 'nin katsayısının işaretinin pozitif olması beklenir) anlamına gelecektir. Ya da 1 yaşındaki bir konutta bulunan ankastre mutfağın o konutun fiyatına yaptığı katkı ile 20 yaşındaki bir konutun fiyatına yaptığı katkının aynı olması anlamına gelecektir. Ancak Lanchaster'in de belirttiği gibi özelliklerin, hangi özellik demeti içerisinde tüketildikleri ilgili özelliklerin faydalarını belirler iken, tüketicilerin de onlara atfedeceği değeri belirler. Örneğin yarı logaritmik bir form olan Doğrusal-Logaritmik formun seçilmesi halinde hesaplanan katsayıların yorumlanması, ilave her bir birim özelliğin toplam fiyatta yaratacağı yüzde değişme şeklinde olacaktır. Böyle bir yorum ise özelliklerin birlikte tüketildikleri özellikler demetine göre tüketiciler nezdinde değer kazandığı gerçeğine daha uygun olarak yorumlanabilir. Ayrıca Logaritmik formun genellikle seçiliyor olmasının başlıca üç nedeni olduğu söylenebilir:⁶²

- Pozitif yönde basıklığa sahip çoğu rassal verinin bu şekilde normal dağılıma yaklaşması,
- Logaritmik dönüşümün değişen varyans sorununa yardımcı olacak şekilde varyans üzerinde dengeleyici (stabilize edici) etkisinin olması,
- Büyüme oranı, esneklik gibi kavramların ölçülmesi noktasında cazip olması.

Ancak gerek iktisat teorisinde gerekse hedonik model literatüründe uygulanacak uygun matematiksel formun ne olması gerektiği ya da nasıl seçilmesi gerektiğine yönelik bir ön bilgi bulunmamaktadır. Çoğu çalışmada doğrusal, yarı logaritmik ve tam logaritmik modellerin birlikte denendiği ve düzeltilmiş R^2 , en düşük varyans, en düşük standart hata gibi bazı teknik kriterlere⁶³ göre en iyi performansı sunan modelin seçildiği görülmektedir. Bu deneme yanılma yöntemlerinin yanı sıra Box ve Cox'un geliştirdikleri ve kendi isimleri ile anılan "Box-Cox Dönüşümü" uygun matematiksel formun belirlenebilmesi için kullanılan yöntemlerden biridir.

⁶¹ Jeff E. Brown ve Don E. Ethridge, "Functional Form Model Specification: An Application to Hedonic Pricing", *Agricultural and Resource Economics Review*, 1995, Volume: 24, No: 2, s. 166

⁶² Giuseppe Arbia, *Spatial Econometrics: Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence*, Springer, Germany, s. 124

⁶³ Jack Triplett, a.g.e, s. 187

Box-Cox dönüşümünde kullanılan genel form şu şekildedir:⁶⁴

$$f_{\lambda}(y) = \begin{cases} \frac{y^{\lambda} - 1}{\lambda}, & \lambda \neq 0, \\ \log(y), & \lambda = 0. \end{cases}$$

Y bağımlı değişken olmak üzere eğer λ değeri “0” olarak seçilirse değişkenin logaritması alınarak modele dahil edilir, eğer “0”dan farklı bir değer seçilirse gözlemlere, yukarıda tanımlanan dönüşüm uygulanarak modele dahil edilir. λ , herhangi bir değer alabilir. Ancak λ 'nın yorumlanabilir değerler alması gerekmektedir. Aksi takdirde uygulanan dönüşüm bir anlamı olmayacaktır. Denenen λ değerleri uygulanan regresyon analizleri sonucu hata kareleri toplamını en küçük yapan λ değeri yapılması uygun olan dönüşümü belirler. Eğer; $\lambda=1$ ise dönüşüm yapılmaz, bağımlı değişken orijinal hali ile modele dahil edilir, $\lambda=2$ ise bağımlı değişkenin karesi alınarak modele dahil edilir, $\lambda=0,5$ ise bağımlı değişkenin karekökü alınarak modele dahil edilir, $\lambda=0$ ise bağımlı değişkene logaritmik dönüşüm gerçekleştirilir.⁶⁵

1.5.2 Değişen Varyans Sorunu

Literatür incelendiğinde HFM'nin tahmin edilmesinde en çok kullanılan yöntem En Küçük Kareler (EKK) yöntemidir. Yönteminin temel varsayımlarından biri modelin hata terimlerinin sıfır ortalama ve sabit varyans ile dağılmış olmasıdır. Bu varsayımın ihlali durumunda karşılaşılan soruna “değişen varyans” sorunu denilmektedir. Değişen varyans, modeldeki hata terimlerinin varyanslarının eşit olmadığı durumda; yani hata terimlerinin birbirlerinden farklı dağılımlara sahip oldukları durumda ortaya çıkmaktadır. Bu varsayımın ihlal edilmesi sadece tahmin edilen katsayıların standart hatalarının yüksek olmasına değil, aynı zamanda katsayıların kendilerinin de yanlış olmasına neden olabilmektedir.⁶⁶ Değişen varyans sorunu kesit verilerde genellikle karşılaşılan bir sorundur.⁶⁷

⁶⁴ Peter J. Brockwell ve Richard A. Davis, *Introduction to Time Series and Forecasting*, Second Edition, Springer, New York, s. 399

⁶⁵ Atıf Evren, “Box-Cox Dönüşümü İle Regresyon Modelinin Biçimlendirilmesinde Bazı Sorunlar”, *İktisat Fakültesi Mecmuası*, 2000, Cilt: 50, Sayı: 1-4, İstanbul, s. 178

⁶⁶ Simon Stevenson, “New Empirical Evidence on Heteroscedasticity in Hedonic Housing Models”, *Journal of Housing Economics*, 2004, 3, s. 137

⁶⁷ Uğur Yankaya, “Modeling the Impacts of İzmir Subway on the Values of Residential Property Using Hedonic Price Model”, İzmir Teknoloji Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İzmir, 2004, s. 82

1.5.3 Hedonik Fiyat Modeli Yönteminin Avantaj ve Dezavantajları

Bu başlık altında HFM'nin avantaj ve dezavantajları bu çalışmanın uygulama alanını oluşturan konut sektörü göz önünde bulundurularak verilmiştir⁶⁸.

Avantajları

- Hedonik fiyat yöntemi ile farklı niteliklerin bileşiminden meydana gelen, bu itibarla da heterojen bir mal olan konutların sahip olduğu özelliklerin, konutun fiyatı üzerindeki etkileri ayrıştırılabilmekte ve her bir özelliğin fiyatı hangi oranda ve hangi yönde etkileyebildiği belirlenebilmektedir.
- Tüketicilerin tercihlerine dayanan hedonik fiyat modeli sayesinde piyasanın talep yönlü dinamikleri rahatlıkla takip edilebilmekte, böylece üreticilerin tercihleri de şekillenebilmektedir. Bu şekilde piyasanın hem talep hem de arz yanını oluşturan birimlerin tercihlerini barındırması sayesinde ürünün yapısı belirlenebilmektedir. Örneğin tüketicilerin site içerisinde bulunan ve ankastre mutfaka sahip olan konutlara, konutun diğer özelliklerine göre daha fazla önem atfettiğini (bu özelliklere daha fazla ödeme yapmayı kabul ettiklerini) varsayarsak konut piyasasında site içerisinde ve ankastre mutfaka sahip konutlar daha fazla üretilmeye başlanacaktır. Böylelikle konutların yapısı değişebilecektir.
- Hedonik fiyat modeli ile yukarıda belirtildiği üzere fiyat endeksleri hesaplanabilmekte ve bu endeksler çoğunlukla kalite ölçüsü olarak kullanılmaktadır. Bunun anlamı örneklemdeki bilgilerin standart hale gelmesi ve zaman içinde karşılaştırılabilme olanağı sunmasıdır.
- Hedonik fiyat modeli genel (toplam) kalite düzeltmesi üzerinde farklı özelliklerin toplam katkısını değerlendirdiği için, klasik endeks teorisi ile kıyaslandığında daha şeffaf bir yöntem olduğu görülmektedir.
- Bu tür modellerin bir avantajı da yeni ürünleri eskisi ile karşılaştırmamıza olanak sağlamasıdır.⁶⁹

Dezavantajları

- Modele dahil edilmeyen değişkenlerin yarattığı yanlılık; Model kurulurken tüketicilerin tercihlerini etkileyen tüm özelliklerin modelde yer aldığı varsayılır. Yani modelde yer alması gereken değişkenlerin hiçbiri dışlanmamıştır ya da modele aslında fiyata etki etmeyen gereksiz değişkenler dahil edilmemiştir. Ayrıca denklemin fonksiyonel kalıbının

⁶⁸ Aslı Kaya, a.g.e., s. 50-53

⁶⁹ Afsun Alakbar, "Hedonik Fiyatlandırma Modeli ve Türkiye Binek Araba Sektörü Üzerine Bir Uygulama", Yıldız Teknik Üniversitesi SBE, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul, 2007, s. 25

da doğru seçildiği varsayılır. Ancak konutun fiyatını etkileyen tüm özellikler gözlemlenememekte dolayısıyla da modele dahil edilemeyebilmektedir. Bu durum hedonik fiyat modelinin yeterliliğinin sorgulanmasına neden olmaktadır.

- Yapısal değişim sorunu; HFM tüketicilerin tercihlerine dayanan bir teorik temele sahiptir. Dolayısıyla HFM ile tüketicilerin zevk ve tercihlerinin fiyata olan etkisi belirlenebilir. Ancak model kurulurken uzun dönemde tüketicilerin tercihlerindeki değişimlerin de dikkate alınması gerekmektedir. Örneğin bir konutta kapıcı bulunması bugün için fiyatı etkileyen önemli bir faktör olabilir. Ancak ilerleyen zamanlarda tüketici tercihleri değişir ve kapıcı bulunması fiyatı etkilemeyen bir faktör haline gelirse hedonik fiyat modelinden bu değişkenin çıkarılması gerekecektir.
- HFM ile konut piyasasına ait fiyat endeksi oluşturmak için periyodik olarak (aylık veya çeyreklik gibi) hedonik fonksiyonun tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu şekilde tahmin edilen fiyat endeksi mevsimsel örnek seçim yanlılığına maruz kalacaktır.
- HFM'nin yapısal değişim sorunu nedeni ile periyodik olarak tekrarlanması gerekliliği yöntemi, uygulanabilirliği açısından zahmetli ve maliyetli kılmaktadır. Ayrıca model kapsamlı bir veri setine ihtiyaç duyduğu için her ülke koşullarında uygulamak da mümkün olmayabilmektedir.

1.6 HEDONİK FİYAT MODELİ LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde HFM'nin kullanıldığı çok fazla çalışma bulunmaktadır. Özellikle dayanıklı tüketim malları için uygun olan bu modelin, konut, otomobil, cep telefonu, bilgisayar sektörlerinde çok fazla uygulamasına rastlanılmaktadır. Sonraki iki başlık altında HFM literatürü yabancı ve yerli literatür olmak üzere incelenmiştir. Yabancı eserler daha çok HFM'nin uygulanması noktasında kullanılan ekonometrik ve istatistikî yöntemler vurgulanarak verilmiştir. Yerli literatürde ise kullanılan istatistikî ve ekonometrik yöntemin ismi belirtilerek ulaşılan sonuçlar daha detaylı olarak sunulmuştur.

1.6.1 Yabancı Literatür

Okmyung Bin 2004 yılında yayınladığı çalışmasında konut fiyatlarına etki eden yapısal ve coğrafi faktörleri, Kuzey Carolina'daki Pitt County bölgesinden edindiği 2595 adet gözlem üzerinden değerlendirmiş ve yarı parametrik regresyon ile geleneksel regresyon sonuçlarını, konut fiyatlarını öngörebilirlikleri açısından karşılaştırmıştır. Çalışmasında EKK yöntemi ile tahmin edilen Çift Logaritmik ve Logaritmik - Doğrusal form ile daha esnek yapıda olan Box-Cox ve Yarı-Parametrik modellerin fiyatları öngörmekteki başarıları kıyaslanmıştır. Bin, çalışmasının sonucunda Yarı-Parametrik modelin

fiyat tahminlerinin diğer modellerin tahminlerine göre yaklaşık %10-20 arasında daha az hatalı olduğunu belirtmektedir.⁷⁰

Christian Janssen vd., 2001 yılında yaptıkları çalışmada, İsveç'in başkenti Stockholm'deki apartman dairelerinin kira getirileri, satış fiyatları ve kapitalizasyon oranlarının bağımlı değişken olduğu modeller ile bunlara etki eden faktörleri hedonik model ile incelemişlerdir. Yazarlar söz konusu çalışmada EKK yöntemi ile EKMK (En Küçük Medyan Kareler⁷¹: LMS (Least Median of Squares) yönteminin sonuçları karşılaştırılmıştır. Böyle bir karşılaştırmanın nedeni ise EKK yönteminin sapan gözlemlere (aykırı, outlier) daha duyarlı olmasıdır.⁷² Bu duyarlılığı azaltan “dayanıklı regresyon” yöntemlerinden biri olan LMS bu çalışmada kullanılmış ve sonuçlar EKK yönteminin tahmincileriyle karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak LMS tahmincilerinin daha doğru ve güvenilir olduğu vurgulanmıştır.

Simon Stevenson 2014 tarihli çalışmasında, 1995-2000 yılları arasında Boston şehrinde satışa konu olmuş 6441 adet konut verisini kullanmıştır. Çalışmasında hedonik modellerde sıklıkla karşılaşılan değişen varyans sorununu irdelemiş ve sorunun konutun yaşı ve alanı ile olan ilişkisini araştırmıştır. Çalışmasının sonuçlarına göre değişen varyans sorunu konutun hem yaşı hem de alanı ile ilgili olarak ortaya çıkabilmektedir. Yazar sorunu gidermek için EKK, GEKK (Genelleştirilmiş EKK) ve TEGEKK (Tahmin Edilmiş GEKK; Estimated Generalized Least Squares) yöntemlerini kullanmıştır. Ayrıca sorunu gidermek adına daha homojen bir örnekleme sahip olmak beklentisiyle örnekleme alt piyasalara ayırıp tahminler yapmıştır. Sonuçlara bakıldığında, konut yaşını değişen varyans sorununun öncelikli nedeni olarak belirleyen GEKK yönteminin, tüm örnekleme kapsayan uygulamasında sorunu ortadan kaldırdığı görülmüştür. Buna karşılık konut alanından kaynaklanan değişen varyansa dair bulgulara da rastlanmıştır. Tahmin edilmiş GEKK yönteminin ise hem konutun yaşının hem de alanının neden olduğu değişen varyans sorununun tamamen üstesinden gelemediği belirtilmiştir. Alt piyasalarda EKK ile çalışıldığında ise değişen varyans sorununa rastlanılmadığı rapor edilmiştir. Yazarların uyguladığı Chow testi de alt piyasalar ile çalışmanın daha etkin tahminler ürettiğini desteklemektedir.

Yan Kestens vd, 2006 yılında yayımlanan çalışmalarında, Kanada'nın Quebec şehrindeki 761 hane halkı ile telefonda görüşerek anket yoluyla konutlarla ilgili detaylı bilgileri edinmişlerdir. Örtük fiyatlardaki heterojeniteyi ölçmek üzere çalışmalarına ev sahiplerinin sosyo-ekonomik (eğitim düzeyi, gelir durumu, konutu satın alanın önceki iş durumu vb.) durumlarını da dahil etmişlerdir. Bu

⁷⁰ Okmyung Bin, a.g.e., s. 68, 82-83

⁷¹ Yöntemin Türkçe ismi şu kaynaktan alınmıştır: Özlem Yorulmaz, “Dayanıklı Regresyon Yöntemi ve Çeşitli Sosyal Veriler Üzerinde Aykırı Gözlemlerin Teşhisi”, *Balıkesir Üniversitesi SBE Dergisi*, 2009, 12 (21), s. 79

⁷² Christian Janssen vd., “Robust Estimation of Hedonic Models of Price and Income for Investment Property”, *Journal of Property Investment & Finance*, 2001, Volume: 19, Iss 4, s. 348

amaçla iki yöntem kullanmışlardır: İlk modeller serisi (modele dahil edilen değişkenlerde farklılık gösteren yedi farklı model) genişletme terimleri (expansion terms) kullanırken ikinci modeller serisine ise Coğrafi Ağırlıklı Regresyon Analizi yöntemi uygulanmıştır.

Alastir Adair vd, 2000 yılında yayımlanan çalışmasında Belfast kentsel alanındaki konutların fiyatları ile şehir merkezi, eğitim kurumları ve iş merkezlerine ulaşım imkanlarının ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmada 1996 yılı boyunca satılan 2648 adet konuta ait yapısal özellikler, ev sahiplerinin sosyo-ekonomik durumları ve konutun ulaşım imkanlarına ilişkin değişkenler kullanılmıştır. Çalışmada örneklem 3 alt piyasaya ayrılmış (sıralı ev [terraced], yarı müstakil ve müstakil) ve yedi farklı bölgede analiz edilmiştir. Çalışmada Logaritmik-doğrusal form kullanılmıştır. Tüm örneklem dahil edildiği modellerde konutların ulaşım durumlarının fiyat üzerindeki etkisi çok küçük bulunurken, alt piyasalar itibarıyla incelendiğinde daha büyük etkilere ulaşılmıştır. Ayrıca alt piyasalar ile çalışıldığında tüm örneklem ile çalışılan duruma göre daha sağlıklı sonuçlara ulaşıldığı da belirtilmiştir. Yazarlara göre çalışmanın literatüre asıl katkısı ise kullanılan, önceki çalışmalara göre daha gelişmiş olan, ulaşım değişkenidir.

Mauro Iacobini ve Gaetano Lisi, 2012 yılında yayımlanan çalışmalarında, EKK yöntemi ve literatürde en çok sayıda kullanıldığını belirttikleri Logaritmik-Doğrusal form ile konut fiyatlarını etkileyen faktörleri hedonik model ile incelemişlerdir. Ancak konut piyasasının tam rekabet piyasası özelliklerinin en önemli özelliklerinden biri olan ürünün homojenliği özelliğini taşımadığı için ortaya çıkan (hem alıcı hem de satıcı tarafında) bilgi eksikliği nedeniyle modele tarafların pazarlık gücünü ölçen bir değişken dahil etmişlerdir. Buna göre eğer bir konut aynı özelliklere sahip konutların ortalama fiyatından yüksek bir fiyata satılmışsa satıcı lehine bir pazarlık gücü, eğer daha düşük fiyata satılmışsa alıcı lehine bir pazarlık gücü bulunduğu varsayılmıştır. Modele eklenen konutların yapısal ve lokasyon özellikleri haricindeki bu değişkenin hem modellerin açıklama gücünü yükselttiği hem de konutların tahmin edilen fiyatları ile gerçek fiyatları arasındaki hatayı ciddi ölçüde azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Allen C. Goodman vd, 2003 yılında yayımlanan çalışmalarında konut piyasasında segmentasyonun hedonik modelin öngörü gücüne etkisini incelemişlerdir. Çalışmalarında, Dallas'ta 1995-1997 yılları arasında satışı yapılan 28.561 adet tek-aile (çekirdek aile, single-family) konutuna ait veri kullanmışlardır. Yazarlar kullanılan bağımsız değişkenlerde farklılık gösteren iki ayrı hedonik modeli 4 farklı alt piyasada (Dallas bölgesi, posta koduna göre düzenlenmiş bölgeler, nüfus sayım bölgelerine göre ayrılmış alanlar ve Goodman-Thibodeau tarafından kullanılan hiyerarşi yaklaşımı ile belirlenmiş bölgeler) tahmin etmişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre konut piyasasını alt piyasalar ile incelemek hedonik modelin öngörüsünü her alt piyasa bazında ciddi şekilde arttırmaktadır.

Wen-Chi Liao ve Xizhu Wang 2012 yılında yaptıkları çalışmada Çin'in Changsa şehrinde konut fiyatlarını mekânsal kantil regresyon ile incelemişlerdir. Çalışmada konut özelliklerinin örtük fiyatlarının konut fiyatlarının koşullu dağılımı boyunca (kantiller) ve mekânsal etkilere göre nasıl değiştiği açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre hem kantiller hem de mekasnal etkiler konut fiyatlarını açıklamada önemli etkilere sahiptir.

1.6.2 Yerli Literatür

Çalışma	Veriler	Yöntem ve Fonksiyonel Form	Kullanılan Değişkenler	Sonuç
ÜÇDOĞR UK (2001)	İzmir ilinde emlakçılarda yüz yüze görüşülerek elde edilen en az dört katlı olan binalardaki yapılan 2718 daireye ait anket	EKK, Logaritmik – Doğrusal model kullanılmıştır, Çalışmada London School of Economics yaklaşımı olarak da bilinen genelden özele yaklaşımından yararlanılmıştır	Bağımlı Değişken: Konut Fiyatı Bağımsız Değişkenler: Kat kaloriferi, merkezi kalorifer, jeotermal enerji, diğer ısınma çeşitleri, salon zemin döşemesi (karotaj, rabita, seramik, marley, hal), banyo (diğer), ahşap, çatı (betonarme, keremir, etermit), duvar yüzeyi (yağlı boya, saten boya, kağıt, diğer), konutun m ² 'si, oda sayısı, konutun bulunduğu kat, konutun yaşı, konutun konumu (cadde, bulvar), mutfak (mütcabhit, diğer), balkon sayısı, asansör sayısı, binadaki daire sayısı, ıydu yayını, kablolu yayın, hidrofor, otopark, panjur, güneş enerjisi, kapıcı, site içerisinde olup olmaması, ilçeler (Karşıyaka, Konak, Gazicemir, Buca, Balçova, Narlıdere, Çiğli)	-Uygulamada ilk olarak tüm bağımsız değişkenlerin yer aldığı model oluşturulmuş, daha sonra ise bu modelde istatistiksel olarak anlamsız görülen değişkenler Wald-F testi ile snanmış ve kısıtlı modelin kullanılmasının daha doğru olduğu görülmüştür. -Salon (seramik, marley, hal), banyo (diğer), pencere (ahşap), çatı (etermit), mutfak (diğer), asansör sayısı, daire sayısı, otopark, değişkenleri kısıtlı modele dahil edilmemiştir. -Kısıtlı modelde ise salon (rabita), pencere (pvc), duvar (yağlı boya), balkon sayısı, kablolu yayın, değişkenlerine ait katsayılar beklenen düzeyde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. -Kullanılan modele göre; ısınmanın jeotermal enerji (%17) ve merkezi kalorifer (%16) vasıtası ile sağlanması, binanın bulvar üzerinde olması (%10), binanın Çiğli ilçesinde olması (%10) fiyat yüksek oranda etkileyen değişkenler olarak sayılabilir.
YANKAY A (2004)	İzmir ilinde, şehir içi raylı sistem üzerinde bulunan 3 adet (Üçyol, Bölge, Bornova) istasyon çevresinde bulunan ve emlakçılardan edinilen 360 adet gözlem	EKK, Doğrusal, Yan Logaritmik ve Logaritmik formlar	Bağımlı Değişken: Konut Fiyatı Bağımsız Değişkenler: Konut alanı, Binadaki daire sayısı, Kattaki daire sayısı, konutun yaşı, yatak odası sayısı, banyo sayısı, binadaki kat sayısı, dairenin kaçınıc katta olduğu, en yakın metro istasyonuna, otobüs durağına, alışveriş merkezine, dolmuş durağına uzaklık, apartman aidatı, araçta geçirilen toplam zaman (otobüs ve metro için ayrı), konutun cephesi, köşede olup olmaması, garaj, bodrum olup olmaması, ısınma sistemi, manzara, bahçe olup olmaması, kapıcı, kablolu tv,	-Çalışmanın amacı İzmir metrosunun İzmir'deki konutların fiyatına olan etkisini modellemektir. -Çalışmanın asıl amacına uygun olacak şekilde dört matematiksel form da kullanılarak üç farklı model oluşturulmuştur. -İlk modelde konutların istasyonlara olan uzaklığı kuş bakışı olarak ölçen mesafe değişkenine odaklanılmıştır. Daha sonra araçta geçirilen toplam süre değişkeni, metrodan elde edilecek faydanın konut fiyatlarına kapitalize olacağı beklenerek modellenmiştir. Son olarak ise konutun metro istasyonuna olan uzaklığı belirten alanlardan (20-500, 500-1000, 1000 metreden uzak) hangisinde bulunduğu gösteren kukla değişkenler ile model tahmin edilmiştir. -Adım adım regresyon yöntemi sonucu modelde dahil edilmesi uygun görülen değişken sayısı 20'dir. -Mesafe ile ilgili ve çalışmanın da asıl konusunu teşkil eden değişkenler

	mevki, mutfak tipi, zemin döşemesi, asansör, panjur, çelik kapı, pencere doğraması, bir metro istasyonunun uzaklığına göre konum (20-500, 500-1000, 1000 metreden uzak)		incelendiğinde ise şu sonuçlarla karşılaşılmaktadır: Mesafevi kuş uçuşu ve metre cinsinden ölçen “distance” değişkeni her üç bölge için de, tüm matematiksel formlarda olmasa da, anlamlı ve beklentilere uygun bulunmuştur. Mesafevi, araçta geçirilen zaman (dakika) olarak ölçen “tvrtbus” (otobüs için) ve “ivmetro” değişkenleri ise alt bölgelere göre değişen şekilde, ancak her üç bölge için de anlamlı ve beklentilere uygundur. İstasyona göre konunun kükla değişkenleri ile temsil edildiği modellerde ise ilgili değişkenler tüm alt bölgelerde anlamlı ve beklentiler ile uyumlu bulunmuştur.
YANKAY A ve ÇELİK, (2005)	İzmir ilinde iki farklı bölgede (Bornova ve Üçyol) emlakçılardan elde edilen 360 gözlem	EKK, doğrusal form, logaritmik-doğrusal form kullanılmıştır	Bağımlı Değişken: Konut Fiyatı -Doğrusal modele göre daire büyüklüğü fiyatın en önemli belirleyicisidir. -Kalorifer ve kalite değişkenleri her iki modelde de fiyata önemli katkı yapmaktadır. -Her iki modelde de otobüs değişkeninin katsayısı istatistiksel olarak anlamsızdır. -Çalışmanın ana amacını teşkil eden İzmir metrosunun konut fiyatları üzerindeki etkisini temsil eden metro değişkenine ait katsayılar her iki modelde de istatistiksel olarak anlamlı ve ve katsayıların işaretleri de beklentiler ile uyumlu olarak negatif bulunmuştur. -Ayrıca yazarlar iş seyahatleri için “taşır dışı seyahat zamanı değeri”ni, konut fiyatının kapitalizasyon değerini esas alan bir yöntemle hesaplayarak (1,47 – 1,83 \$) literatürde bu alanda katkı sağlamışlardır.
BALDEMİR vd. (2007)	Muğla merkez ilçede yüzeye görüştürülen 178 hane	Çalışmada doğrusal form, logaritmik-doğrusal form ve logaritmik-logaritmik formlar kullanılmıştır. Çalışmada London School of Economics yaklaşımı olarak da bilinen genelden özele yaklaşımdan yararlanılmıştır	-Konutun sokak içerisinde yer alması sadece Doğrusal modelde %10 anlam düzeyinde anlamlı bulunmuştur. -Konutta hazır mutfak bulunması sadece Doğrusal modelde %10 anlam düzeyinde anlamlı bulunmuştur. -Konutta güncel enerjisinin bulunması hiçbir modelde anlamlı bir katsayıya sahip değildir. -Banyo sayısı logaritmik-doğrusal modelde anlamsız diğer modellerde anlamlı çıkmıştır. -Konutun metrekaresi ve asansör sayısı üç modelde de %1 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. -Diğer değişkenlere ait katsayılar her üç modelde de %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri arasındaki oranlarda anlamlı ve beklentilere uygundur. -Konutun m ² 'si, konutta merkezi kalorifer ve panjur olup olmaması ve konuttaki asansör sayısı her üç modelde de konutun fiyatını yaklaşık %10 oranında etkilemektedir.

<p>-Kullanılan modellerin düzeltilmiş R²'leri yaklaşık 0,78 ile 0,82 arasında değişmektedir.</p> <p>-Model ilk olarak EKK ile tahmin edilmiş ve modelde değişen varyans sorununun olduğu görülmüştür.</p> <p>-Bu sorunu düzeltmek için HCCME yönteminden yararlanılmış ve HC1, HC2 ve HC3 tahmincileri ile tahmin yapılmıştır.</p> <p>-Tahminin edicinin amacı, tahmincilerin kovaryans matrisinin köşegen elemanını düzeltmektir. Çalışmada en küçük standart hataya sahip olan HC1 HCCME yönteminin en iyi tahmincisidir.</p> <p>-Daha sonra ise katsayılar GMM metodu ile ve Flachaire ve Cragg yaklaşımları kullanılarak tahmin edilmiş ve Flachaire'nin önerdiği ikinci araç değişken kullanıldığındaki durumda standart hataların en küçük olduğu görülmüştür.</p> <p>-Elde edilen sonuçlara göre konutun Avrupa yakasında bulunması kiraya negatif yansımaktadır.</p> <p>-Konutun site içinde olması ise kirayı etkileyen en önemli faktör olarak bulunmuştur. Modelde görekonutun site içinde olması kirayı yaklaşık %8,47 oranında azaltmaktadır.</p> <p>-Sonuçlara göre konutta aspiratör ve kablolu tv yayını bulunması da kira tutarını etkileyen önemli faktörlerdendir.</p>	<p>Bağımlı Değişken: Konutun Kirası</p> <p>Bağımsız Değişkenler: Konutun Avrupa yakasında olup olmadığı, konutun site içerisinde olup olmadığı, oda sayısı (1, 2, 3 ve daha fazla sayıda odayı temsil eden kukla değişkenler kullanılmıştır), kablolu tv, kamu altyapı ve hizmetlerinin bulunup bulunmaması, site içinde olup olmama, kiracıdan istenen depozit tutarı, konutun aylık aidatı</p>	<p>ARIKAN (2008)</p> <p>İstanbul ilinde 444 emlakçıdan yüz yüze görüşme ile toplanan 818 gözlem</p>	<p>EKK, HC1, HC2, HC3, GMM (Flachaire ve Cragg yaklaşımları)</p>
<p>-Kullanılan hedonik fiyat modelinde otokorelasyon bulunmamış ancak geliştirdiği varyans kovaryans matrisi ile giderilmiştir.</p> <p>-Gözlemler kentsel, kırsal ve tüm gözlemleri kapsayacak şekilde sınıflandırılmış ve üç sınıf için de üç ayrı denklem tahmin edilmiştir.</p> <p>-Her üç modelde de istatistiksel olarak anlamsız çıkan katsayılar şöyledir: Binanın yaşı (10-15, 20+ değişkenleri için), salon yer döşemesi (ahşap, karo taş, marley, halı, mozaik ve mermer değişkenleri için), oturma odası yer döşemesi (ahşap ve marley değişkenleri için), banyo yer döşemesi (mozaik değişkeni için).</p> <p>-Her üç modelde de istatistiksel olarak anlamlı çıkan katsayılar şöyledir: Konutun şekli (Müstakil, tek duvarla bitişik), banyo döşemesi (karo taş), ısıtma sistemi (kat kaloriferi/kombi), oda sayısı, alan ((m²) 110-150, 150+ değişkenleri için), tuvalet, sıcak su.</p> <p>-Kullanılan modellerin sonuçlarına göre: yapının şekli, oda sayısı ve alan fiyat en çok etkileyen faktörler olarak görülürken, "diğer yapısal özellikler" değişkeni altında bahsi geçen özelliklerdeki değişimler de fiyat</p>	<p>Bağımlı Değişken: Konutun Fiyatı</p> <p>Bağımsız Değişkenler: Konutun konumu (Kır, kent), Yapının Şekli (Müstakil, tek duvarla bitişik, zemin/boğrum kat, normal kat, gecekondü, dubleks), yapının türü (betonarme, ahşap, briket, taş, tuğla, kerpiç), salon yer döşemesi, oturma odası yer döşemesi, banyo yer döşemesi, ısıtma sistemi, oda sayısı, alan (m²), diğer yapısal özellikler (sauna/jakuzi, çöp öğütücü, kablolu tv vb.)</p>	<p>SELİM (2008)</p> <p>TÜİK Hanehalkı Bütçe Anketinden (2004) edinilen 5741 adet gözlem</p>	<p>EKK, Doğrusal Form</p>

Elif ALKAY (2009)	Istanbul ilinde toplanan 617 anketten tam olarak cevaplanmış 522 anket	EKK, Sınır ve (1976)'ın alt piyasaları (segmentasyon) için belirlemek için geliştirdikleri prosedür	Bağımlı Değişken: Konut Fiyatı Bağımsız Değişkenler: Binanın betonarme olup olmaması, dairenin kaçmı katta olduğu, m ² , oda sayısı, bina yaşı (ay olarak), banyo sayısının 1'den fazla olup olmaması, doğal gazlı olup olmaması, otopark, balkon, konutun bulunduğu çevredeki ortalama gelir, konutun bütüştürülmesi, konutun blok olması, konutun civarının düşük hava kalitesine sahip olup olması, sosyal ve kültürel yapıları uzaklık (km), toplu taşıma duraklarına uzaklık (km)	üzerinde yaklaşık olarak %14 ile %156 arasında değişen oranlarda etkili olabilmektedir. -Yazar hanehalkı ortalama geliri baz alarak üç farklı alt piyasa olabileceğini varsaymıştır: 1) 1980'li yıllara kadar şehrin merkezi bölgelerindeki gelişme. Yazar bu evreyi şehir içi (inner – city) gelişme olarak adlandırmıştır. Bu tür gelişme yaşanan bölgelerin çoğu bugün yaşlı, bütüştürülmüş binalar halinde, yüksek yoğunluklu (nüfus açısından) ve yetersiz altyapı imkanlarına sahiptir. Buralarda çoğunlukla orta gelir grubundan kişiler yaşamaktadır. 2) 1980'lerden sonra, otoyol imkanlarının da gelişmesine paralel olarak, ilk aşama olarak şehir merkezinden uzağa (middle –city), ikinci olarak ise şehirden uzağa (outer – city) bir densesiz gelişme yaşanmıştır. Bugün buralardaki yapılar görece olarak yeni, çoğunlukla blok tipinde, yüksek yoğunluklu ve yeterli latriyapı imkanlarına sahip yapılarıdır. Buralarda çoğunlukla yüksek gelir grubuna dahil kişiler yaşamaktadır. 3) Bir de düşük gelir grubuna dahil kişilerin, elverişsiz çevresel koşullarda yaşadığı gecekondulu bölgeleri bulunmaktadır. -Çalışma sonucunda yukarıda sayılan üç alt piyasanın varlığına ilişkin kanıtlara ulaşılmıştır. Üç farklı modelde uygulanan F testi sonuçları farklı segmentler için hesaplanan katsayıların birbirinden önemli derecede farklı olduğunu ortaya koymuştur. Standart hata testi de bu sonucu desteklemiştir.
SELİM ve DEMİRBAĞ (2009)	TÜİK'in 2004 yılında gerçekleştirildiği i. Hanehalkı bütçe anketinden derlenen 7514 hane	Hedonik fonksiyon EKK ile çözülmüş (Logaritmik – Doğrusal Form) ve Yapay Sinir Ağları ile oluşturulan bir başka model ile sonuçların gerçeğe yakınlığı açısından (bağımlı değişkeni doğru tahmin etme) karşılaştırılmıştır.	Bağımlı Değişken: Konutun Kirası Bağımsız Değişkenler: Konutun kırsal/kenetlen kesimde olup olmadığı, konut tipi, binanın yaş, oda ve banyonun zemin döşemesi, ısıtma sistemi oda sayısı, konutun büyüklüğü, konutun diğer yapısal özellikleri (sauna/jakuzi, tuvalet, çöp öğütücü, su sistemi, sıcak su, kablolu yayın, asansör, garaj, havuz, doğalgaz) ve hane halkına ait özellikler (yünlük kullanılabilir gelir, hanedeki kişi sayısı, konutta oturma süresi)	-Anketteki veriler gereği iki farklı bağımlı değişken ile model oluşturulmuştur: Fürlü kira ve ızafı kira. Fürlü kira; konutun kiracı olarak bulunmaları beyan ettikleri kira, ızafı kira ise konutta ev sahibi olarak bulunmaları beyan ettikleri uygun görüldükleri kira tutarıdır. Bir de bu ayam yapılmaksızın genel model oluşturulmuştur. -Hedonik modelde konutun tipi ve yapının türü fiyata en çok etki eden faktörler olarak bulunmuşlardır. -Hedonik modelde binanın yaşının 5-10 arasında olması, salon zemin döşemesinin karo taş olması, konutta sauna-jakuzi olması ile ilgili değişkenler her üç modelde de anlamsız bulunmuştur. -Yapay Sinir Ağları ile oluşturulan modelin tahmin performansının hedonik modelden daha iyi olduğu görülmüştür.
CINGÖZ (2010)	Istanbul ilinde 23 inşaat firmasından	EKK, adım adım regresyon, Box-Cox	Bağımlı Değişken: Kapalı konut fiyatı	-Başlangıç olarak, modele dahil edilecek bağımsız değişkenler adım adım regresyon yöntemi ile belirlenmiş ve daha sonra uygun fonksiyonel form seçimi için Box-Cox dönüşümü uygulanmıştır.

40 farklı projeye ait 157 adet yapıya ait gözlem	Bağımsız Değişkenler: Konut alanı (m ²), şehir merkezine uzaklık (km), oda sayısı, sitenin suni gölet, süs havuzu vb. içerip içermemesi, otopark, sitenin bulunduğu ilçe (Alibeyköy, Bağçeşür, Bayramoğlu, Çekmeköy, Esenyurt, Hadımköy, İçerenköy, Kurtköy, Maltepe, Tuzla)				-Box-Cox dönüşümü sonucunda uygun fonksiyon formunun Logaritmik-Doğrusal olduğu sonucuna varılmıştır. -Modelde nicel değişkenler, özelliik (kukla) değişkenleri ve semt (kukla) değişkenleri kullanılmıştır. -Uygulama sonuçlarına göre, İstanbul ilindeki kapalı sitelerdeki konut fiyatını en fazla etkileyen özellikler şöyledir: Özelliik değişkenlerinden sitenin suni gölet, süs havuzu vb. içerip içermemesi, nicel değişkenlerden oda sayısı ve semt değişkeninden konutun Kurtköy'de bulunmasıdır.
KAYA (2012)	487/027 emlak değerleme raporu	EKK, Hedonik Endeksi Dönemler (Kukla Yöntemi), Logaritmik – Doğrusal form kullanılmıştır.	Fiyat (Ardışık Zaman Değişkeni Çalışmada)	Bağımlı Değişken: Konut Fiyatı	-Uygulamada genelden özele yaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşım doğrultusunda ilk olarak Türkiye piyasası analiz edilmiş ve daha sonra il ve ilçe düzeyinde analizler yapılmıştır. -Araştırmada değişkenler belirlenirken verilerin, veri kompozisyonunun etkilerinden dñnemsel etkilerden arındırılması amacı ile değişkenlerin tüm dñnemlerde anlamlı olma şartı aranmış ve bu şartı taşıyan değişkenler analiz dahil edilmiştir. -Araştırmanın sonuçlarına göre: - Türkiye konut piyasasında alıcılar 200 m ² ve üzerindeki büyüklükteki konutlar için giderek artan oranlarda fazla ödeme yapmaya istekli iken bu büyüklüğün altındaki büyüklükteki konutlara ödeme yapmak konusunda giderek artan oranlarda isteksizdirler. -Alıcılar l'den fazla sayıda balkon talep etmektedirler. -Alıcılar l'den fazla sayıdaki banyo için daha fazla ödeme yapmaya isteklidirler. Konutta havuz, asansör, otopark ve güvenlik bulunması incelenen her dönem için fiyatı artırmacı yönde etkiye bulunmaktadır. -Konutun kalorifer sistemine sahip olması, olmasına göre fiyatı tüm analiz dönemi boyunca yükseltici etkiye sahiptir. -Konutun kalitesinin "lüks" olarak değerlendirilmesi konutun fiyatını yaklaşık %11 oranında artırmaktadır. -Konutun sahip olduğu oda sayısının 3 ve altında olması fiyatı düşürücü, üzerinde olması ise fiyatını artırmacı etki yapmaktadır. Bu durum yüksek m ² 'ye sahip konutlara daha fazla ödeme yapmaya istekli olunması ile de tutarlıdır. -Konutun bulunduğu binadaki kat sayısının 2 ve 12 ve yukarısında olması konutun fiyatını artıran faktörlerdendir. -Analiz döneminin sonlarına doğru etkisi azalmaya başlasa da konutun İstanbul ilinde iller arasında fiyatı en fazla yükselten etkidir.

BEİKAR (2013)	İstanbul ilinde tabakalı örnekleme yöntemiyle belirlenen, 39 ilçeden elde edilen 2076 adet gözlem	EKK, Aşamalı Regresyon), Doğrusal form ve Log-Doğrusal form, mekansal kantil regresyon, kantil regresyon	2 AKR	Bağımlı Değişken: Konutun Fiyatı	Bağımsız Değişkenler: Konutun alanı (m ²) oda sayısı, banyo sayısı, konutun yaşı, konutun tipi (daire, müstakil, villa vb), ısınma (kombi veya diğerleri),	-Çalışmada ilk aşamada hedonik model tahmin edilmiştir. Sonrasında mekâna bağlı etkilerin varlığı nedeniyle mekansal modeller kurulmuştur. Son olarak ise hem mekansal etkileri içeren hem de bağımsız değişkenlerden kaynaklanabilen bir takım matematiksel sorunlara karşı daha iyi sonuçlar veren kantil regresyon modeli kurulmuştur. -İlk kurulan modelde değişen varyans ve mekansal etkiler olduğu görüldüğü için tahminlerin güvenilirmez olduğuna kanaat getirilmiş ve mekansal modeller tahmin edilmiştir. -Mekansal modeller oluşturulurken, İstanbul ilinin coğrafi koşulları nedeniyle “en yakın komşuluk”a dayalı ağırlık matrisleri oluşturulmuştur. -Mekansal model uygulamaları ile artıklardaki mekansal otokorelasyon sorunu düzeltilmiş ancak değişen varyansa probleminin devam ettiği görülmüştür. Bu nedenle bu aşamadan sonra “mekansal kantil regresyon modeli” ile çalışmaya devam edilmiştir. -EKK regresyonunda mekansal etkiler modele dahil edilmemiştir. Bu regresyon sonucunda ulaşılan ve hatalı olduğu düşünülen bazı tahminlerin, mekansal model kullanıldığında anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
YAYAR ve GÜL (2014)	Mersin şehir merkezindeki 739 apartman dairesine ait veriler emlakçılardan derlenmiştir	EKK - doğrusal form, logaritmik-doğrusal form ve logaritmik-formlar kullanılmıştır.	Bağımlı Değişken: Konut Fiyatı	Bağımsız Değişkenler: konutun m ² 'si, oda sayısı, konutun cephe sayısı, balkon sayısı, duvar kaplaması (yağlı boya, saten, kağıt, kireç, diğer), bahçe, garaj, asansör, dahili yu du sistemi, havuz, özel güvenlik, site içinde olup olmama, mutfak büyüklüğü (m ²), banyo büyüklüğü (m ²), semt pazarı/AVM'ye uzaklık (m), denize uzaklık, parklara uzaklık (m), denize uzaklık, sanayi/iş merkezlerine uzaklık (m), toplu taşıma araçlarına uzaklık (m), konutun yaşı (yıl), deprem yönetmenliğine uygunluk	- Her üç modelde de, konutun m ² 'si, banyo büyüklüğü (m ²), duvar kaplaması (diğer), bahçe, garaj, asansör, dahili yu du sistemi, özel güvenlik, site içinde olup olmama, mutfak büyüklüğü (m ²), banyo büyüklüğü (m ²), semt pazarı/AVM'ye uzaklık (m), yeşil alan ve parklara uzaklık (m), denize uzaklık, sanayi/iş merkezlerine uzaklık (m), toplu taşıma araçlarına uzaklık (m), konutun yaşı (yıl) değişkenlerine ait katsayılar %1, %5 ve %10 değerleri arasında değişen düzeylerde anlamlı bulunmuştur. -Oda sayısı, balkon sayısı, duvar kaplaması (yağlı boya ve kireç), havuz ve sanayi/iş merkezlerine uzaklık değişkenleri üç modelde de %10'un altındaki bir önem düzeyinde anlamlı bulunmamıştır. -Konut fiyatlarını konutun m ² 'si, banyo büyüklüğü (m ²), duvar kaplaması (diğer), garaj, asansör, dahili yu du sistemi, özel güvenlik, mutfak büyüklüğü (m ²), semt pazarı/AVM'ye uzaklık (m) değişkenleri konut fiyatını pozitif yönde etkilemektedir. -Bahçe, site içinde olup olmama, toplu taşıma araçlarına uzaklık (m), ve konutun yaşı değişkenleri ise konut fiyatını negatif yönde etkilemektedir. -İstatistiksel olarak anlamlı bulunan katsayılar ilişkinin yönü itibarı ile de beklentilen doğrultudadır.	
ÇİÇEK (2014)	Isparta kent merkezinde ev	Logaritmik-Doğrusal form altında	Bağımlı Değişken: Konutun fiyatı		-hanehalklarının gelir düzeyleri ile yaşadıkları konutların yaşı arasında anlamlı ve ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır.	

<p>sahipleriyile yüz yüze görüşme yöntemiyle elde edilen 368 konuta ait veri</p>	<p>Bağımsız Değişkenler: konutta/konutun bulunduğu binada asansör, kapıcı, güvenlik görevlisi, otopark, sosyal, tesis, oyun alanı bulunup bulunmaması. Konutun yapısı: Beton, çelik, çelik, ahşap. Konutta iç mimari yapıp yapılmaması, konutun alanı, konutun apartman daresi ya da müstakil olması. Konutun site içinde bulunup bulunmaması. Konutun sokak, cadde veya bulvar üzerinde olması. Konutun şehir merkezinde bulunup bulunmaması. Konutun bulunduğu muhitte hava kirliliği, park ve bahçe, sağlık merkezi, AVM, okul, belediye hizmetlerine erişimin bulunup bulunmaması. Konutun cephesi ve bulunduğu mahalle. Konutta yaşayan kişi sayısı. Konutun yaşı, oda sayısı, ısıtma sistemi, banyo sayısı. Konutta bulunan banyo sayısı ve konutta yalıtım olup olmaması. Konut apartman daresi ise kaçınıcı katta bulunduğu.</p>	<p>-hanehalklarının gelir düzeyi ile yaşadıkları konutların alanı arasında anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. -hanehalkı sayısı ile konutun alanı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. -çalışmanın sonuçlarına göre konutun fiyatını en yüksek oranda etkileyen faktör şehir merkezine uzaklıktır. Şehir merkezinde bulunan bir şehir merkezine uzaktaki bir konuta göre yaklaşık olarak %89 daha pahalı olmaktadır. -şehir merkezine uzaklıktan sonra konut fiyatını en fazla etkileyen özellik ise konutun bulunduğu muhitteki hava kalitesidir. Konut hava kirliliği olmayan bir muhitte bulunursa, hava kirliliği olan bir muhitteki konuta göre yaklaşık olarak %20 oranında daha pahalı olmaktadır. - Kurulan model sonuçlarına göre konutun alanı, oda sayısı, yaşı, bulunduğu kat, yalıtımı olması, şehir merkezine uzaklık, kaloriferi olması, güney cephesi olması, hava kalitesi, MAH1 ve MAH1 muhitlerinde olması, konutun müstakil olması özelliklerini fiyatı anlamlı şekilde etkileyen özelliklerdir.</p>
--	--	--

BÖLÜM 2

ISPARTA İLİNDEKİ KONUT FİYATLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN HEDONİK FİYAT MODELİ İLE BELİRLENMESİ

Bu bölümde öncelikle Isparta konut piyasasında konut fiyatlarını etkileyen faktörler HFM ile tahmin edilecektir. Bu sayede Isparta'daki tüketicilerin konut tercihinde bulunurken konutun hangi özelliklerine ödeme yapmaya istekli oldukları, piyasadaki tüketici eğilimlerini belirlemek amacıyla belirlenecektir. Sonrasında HFM'nden elde edilen hata terimleri ağırlık matrisi (komşuluk matrisi) ile ilişkilendirilerek mekânsal ekonometrik bir model oluşturulacak ve bu tezin asıl iddiası olan "Isparta'da konutun bulunduğu konumun fiyatı üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur" savı sınanacaktır.

2.1 VERİ VE YÖNTEM

Araştırmada Isparta ilindeki konutların fiyatlarını etkileyen faktörler Hedonik Fiyat Modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz için gereken veri ise, literatürde oldukça yaygın şekilde karşılaşıldığı üzere şehirdeki emlakçılar ile yüz yüze görüşmek suretiyle elde edilmiştir. Veriler Kasım – Aralık 2014 tarihleri arasında toplanmış ve 2014 yılını kapsamıştır. Toplam 266 adet konuta ait veri elde edilmiştir. Çalışma kapsamında konut fiyatına etkisi belirlenmeye çalışılan toplam 57 adet değişken bulunmaktadır ve ilgili değişkenlerin detayları Tablo 10'da sunulmaktadır. Bu değişkenlerden 14 tanesi sürekli değişken iken 43 tanesi kukla değişkendir. Değişkenler temel olarak 2 grupta incelenebilir:

- Konutun fiziksel özelliklerine ait değişkenler: Konutun yaşı, alanı, apartman dairesi olup olmaması, ısıtma sistemi vb. bilgileri içeren 7 sürekli 35 kukla değişken.
- Konutun lokasyonu ile ilgili değişkenler: Konutun belirli noktalara olan uzaklığı, cephesi vb. bilgileri veren 7 tane sürekli 8 tane kukla değişken.

Araştırmada kullanılacak analizler ve yapılması gereken hesaplamalar için Microsoft Office Excel, ArcGIS 10.2 ve E-views 8 programları kullanılmıştır.

Tablo 2: Değişken Tanımları

Değişkenin İsmi	Değişkenin Tanımı
Fiyat (bağımlı değişken)	Konutların satış fiyatı (TL)
Apartman	Konut apartman dairesi ise “1” değilse “0” değerini alan kukla değişken
Mustakil	Konut müstakil ise “1” değil ise “0” değerini alan kukla değişken
Yas	Konutun yaşı
Kat_Sayi	Binada bulunan kat sayısı
Kat	Konutun bulunduğu kat (konut apartmanda ise)
m2	Konutun Toplam m ² cinsinden alanı
Oda_Sayi	Konutta bulunan oda sayısı (3+1=4 şeklinde)
Tuvalet	Konuttaki tuvalet sayısı (banyolarda bulunanlar dahil)
Balkon	Konutta bulunan balkon sayısı
Dogalgaz	Konutun ısınma sistemi merkezi doğalgaz (kalorifer) ise “1” değilse “0” değerini alan kukla değişken
Kombi	Konutun ısınma sistemi bireysel doğalgaz (kalorifer) ise “1” değil ise “0” değeri alan kukla değişken
Komur	Konutun ısınma sistemi merkezi kömür (kalorifer) ise “1” değil ise “0” değerini alan kukla değişken
Diger	Konutun ısınma sistemi kalorifer değil ise “1” aksi takdirde “0” değerini alan kukla değişken
Enerji	Konutta sıcak su için güneş enerjisi sistemi bulunuyorsa “1” bulunmuyorsa “0” değeri alan kukla değişken
Site	Konut kapalı site içerisinde bulunuyorsa “1” bulunmuyorsa “0” değerini alan kukla değişken
Muteahhit	Konut müteahhit tarafından inşa edildiye “1” edilmediye “0” değerini alan kukla değişken
Kooperatif	Konut yapı kooperatifi tarafından inşa edildiye “1” edilmediye “0” değerini alan kukla değişken
Emlakci	Konutun satışı emlakçı tarafından yapıldı/yapılıyor ise “1”, aksi durumda “0” değerini alan kukla değişken
Sahibi	Konutun satışı konutun sahibi tarafından yapıldı/yapılıyorsa “1”, aksi durumda “0” değerini alan kukla değişken
Kuzey	Konutun kuzey cephesi var ise “1” yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Guney	Konutun güney cephesi var ise “1” yok ise “0” değerini alan kukla değişken

Dogu	Konutun doğu cephesi var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Bati	Konutun batı cephesi var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Ankastre	Konutun mutfağında ankastre mutfak seti bulunuyorsa “1” bulunmuyorsa “0” değerini alan kukla değişken
Amerikan	Konutun mutfağı “Amerikan” diye tabir edilen şekilde ise “1”, aksi durumda “0” değerini alan kukla değişken
Dolap	Konutun banyosunda dolap var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Kabin	Konutun banyosunda duşa kabin var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Kuvet	Konutun banyosunda kuvet var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Jakuzi	Konutun banyosunda jakuzi var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Yok	Konutun banyosunda dolap, kabin, kuvet ve jakuzi yok ise “1”, herhangi biri var ise “0” değerini alan kukla değişken
Kiler	Konutta kiler var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Ebeveyn	Konutta ebeveyn banyosu var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Gomme	Konutta gömme dolap veya girişte dolaplı vestiyer var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Ahsappen	Konutun pencere çerçeveleri ahşap ise “1”, değil ise “0” değerini alan kukla değişken
Pimapen	Konutun pencere çerçeveleri PVC doğrama ise “1”, değil ise “0” değerini alan kukla değişken
Led	Konutta led aydınlatma ya da spot ışık var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Camasir	Konutta çamaşır odası var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Diyafon	Konutta görüntülü diyafon var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Ahsapzem	Konutun taban döşemesi ahşap ise “1”, değil ise “0” değerini alan kukla değişken
Laminant	Konutun taban döşemesi laminant ise “1”, değil ise “0” değerini alan kukla değişken
Celikkapi	Konutta çelik kapı bulunuyor ise “1” bulunmuyorsa “0” değerini alan kukla değişken
Asansor	Konutun bulunduğu binada asansör bulunuyorsa “1”, bulunmuyorsa “0” değerini alan kukla değişken
yalitim	Konutun dışında ısı ve/veya ses yalıtımı için uygulama yapılmışsa “1”, yapılmamışsa “0” değerini alan kukla değişken

Kapıcı	Konutun bulunduğu binaya hizmet veren kapıcı var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Otopark	Konutun bulunduğu binada veya alanda otopark olarak ayrılmış alan var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Cocukparki	Konutun özel kullanımına sunulmuş bir çocuk parkı var ise “1”, yok ise “0” değerini alan kukla değişken
Güvenlik	Konuta güvenlik görevlisi hizmeti veriliyor ise “1”, verilmiyorsa “0” değerini alan kukla değişken
Cadde	Konutun en az bir cephesi caddeye bakıyorsa “1”, bakmıyorsa “0” değerini alan kukla değişken
Sokak	Konutun en az bir cephesi sokağa bakıyorsa “1”, bakmıyorsa “0” değerini alan kukla değişken
Köse	Konut herhangi bir sokak(lar) veya cadde(ler)nin kesişim noktasında bulunuyorsa “1”, aksi durumda “0” değerini alan kukla değişken
SMU	Konutun şehir merkezine kuşbakışı km cinsinden uzaklığı
HU	Konutun en yakın hastaneye kuşbakışı 100 m cinsinden uzaklığı
PU	Konutun en yakın semt pazarına kuşbakışı 100m cinsinden uzaklığı
YAU	Konutun en yakın yeşil alana kuşbakışı 100m cinsinden uzaklığı
OU	Konutun en yakın eğitim kurumuna kuşbakışı 100m cinsinden uzaklığı
DU	Konutun en yakın otobüs durağına m cinsinden uzaklığı
OTOU	Konutun şehir otogarına kuşbakışı km cinsinden uzaklığı

Değişkenlerin seçiminde hem ilgili literatürde kullanılan değişkenler dikkate alınmış hem de emlakçılar ile görüşülüp böyle bir araştırma için hangi değişkenlerin kullanılması gerektiğiyle ilgili ön bilgi alınmıştır. Alınan bilgiler doğrultusunda gereken bilgilerin ulaşılabilirliği de göz önünde bulundurularak Tablo 10’da açıklamaları verilen değişkenlerde karar kılınmıştır. Tablo 10’dan görülebileceği üzere lokasyon ile ilgili bilgi veren uzaklık değişkenleri hem insanların algıları dikkate alınarak hem de oluşturulacak Hedonik Fiyat Modeli’inde (HFM) değişkenlerin değişim aralıklarını azaltmak ve yorumlanmalarını da daha anlamlı hale getirmek amacıyla metre, 100 metre ve kilometre birimleri ile modele dahil edilmek üzere hazır hale getirilmişlerdir. Örneğin bu değişkenlerden şehir merkezine olan uzaklığı ölçen SMU ve şehir otogarına uzaklığı ölçen OTOU değişkenleri km cinsinden modele dahil edilirken en yakın eğitim kurumuna uzaklığı ölçen OU değişkeninin birimi 100 metredir. Böyle bir düzenlemeye gidilmesinin nedeni ise yukarıda belirtildiği gibi insanların uzaklık-yakınlık algısına uygunluğun sağlanması ve model tahmininde kullanılacak olan EKK yönteminin, kendi ortalaması etrafında çok

geniş salınım göstermeyecek verilerin elde edilmesiyle, daha sağlıklı sonuçlar vermesini sağlamaktır.

Değişkenler modele dahil edilirken aynı özelliği farklı açılardan tanımlayan kukla değişkenlerin birlikte modele girmesinin yaratacağı tam çoklu doğrusallık sorunundan kaçınmak için⁷³ bu tür değişkenlerin bir tanesi denklemden çıkarılmıştır. Ortaya çıkaracağı bu matematiksel sorun nedeniyle denklemden çıkarılan değişkenler şunlardır: Apartman, Pimapen, Laminant, Müteahhit, Emlakçı, Cadde, Diğer, Yok. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 11'de sunulmuştur.

⁷³ Damodar N., Gujarati, *Basic Econometrics*, Fourth Edition, Tata McGraw Hill, USA, 2004, s. 302

Tablo 3: Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Toplam
Fiyat	234.304	92.322	79.000	560.000	62.325.000
Apartman	0,87594	0,33027	0	1	233
Mustakil	0,12406	0,33027	0	1	33
Yas	7,65602	8,43214	1	40	2037
Kat_Sayi	4,571429	1,49608	1	15	1210
Kat	2,56391	1,67941	1	12	682
m2	166	63	80	462	44.275
Oda_Sayi	4,5	1,54492	3	15	1.197
Tuvalet	2,14286	0,68010	1	5	570
Balkon	2,12030	0,77252	0	6	564
Dogalgaz	0,12030	0,32593	0	1	32
Kombi	0,66917	0,47140	0	1	178
Komur	0,16165	0,36883	0	1	43
Diger	0,04887	0,21601	0	1	13
Enerji	0,18797	0,39142	0	1	50
Site	0,60150	0,49051	0	1	160
Muteahhit	0,75940	0,42825	0	1	202
Kooperatif	0,24060	0,42825	0	1	64
Emlakci	0,89098	0,31226	0	1	237
Sahibi	0,10902	0,31226	0	1	29
Kuzey	0,48872	0,50082	0	1	130
Guney	0,64662	0,47892	0	1	172
Dogu	0,51880	0,50059	0	1	138
Bati	0,54887	0,49854	0	1	146
Ankastre	0,54511	0,49890	0	1	145
Amerikan	0,09023	0,28704	0	1	24
Dolap	0,67293	0,47003	0	1	179
Kabin	0,73308	0,44318	0	1	195
Kuvet	0,13534	0,34273	0	1	36
Jakuzi	0,10902	0,31226	0	1	29
Yok	0,16165	0,36883	0	1	43
Kiler	0,34586	0,47655	0	1	92
Ebeveyn	0,37218	0,48430	0	1	99
Gomme	0,84962	0,35811	0	1	226
Ahsappen	0,28571	0,45261	0	1	76
Pimapen	0,71429	0,45261	0	1	190
Led	0,42105	0,49466	0	1	112
Camasir	0,19549	0,39732	0	1	52
Diyafon	0,49624	0,50093	0	1	132
Ahsapzem	0,22556	0,41874	0	1	60
Laminant	0,77068	0,42119	0	1	205
Celikkapi	0,86466	0,34273	0	1	230
Asansor	0,69549	0,46107	0	1	185

yalitim	0,64662	0,47892	0	1	172
Kapici	0,47368	0,50025	0	1	126
Otopark	0,75188	0,43274	0	1	200
Cocukparki	0,15789	0,36533	0	1	42
Guvenciklik	0,14662	0,35439	0	1	39
Cadde	0,41729	0,49404	0	1	111
Sokak	0,53383	0,49979	0	1	142
Kose	0,15414	0,36176	0	1	41
SMU (km)	1,90368	1,43781	0	8	506
HU (100 m)	15,56248	9,70775	0	38	4.140
PU (100 m)	7,58959	4,70551	0	27	2.019
YAU (100 m)	2,21508	1,70680	0	10	589
OU (100 m)	2,92583	1,71553	0	9	778
DU (m)	113,72180	75,96015	11	428	30.250
OTOU (km)	2.94852	1.08473	1	6	784

Tanımlayıcı istatistiklere baktığımızda örnekleme oluşturan konutların yaklaşık %87'sinin apartman, %13'ünün ise müstakil konut olduğu görülmektedir. Konutların %83'ünün ısınma sistemleri doğalgazlı iken %17'sinin ısınma sisteminde kömür kullanılmaktadır. Konutların yaklaşık %76'sı müteahhitler tarafından inşa edilmişken sadece yaklaşık %9'u Amerikan mutfağına sahiptir. Konutların %86'sında çelik kapı mevcut iken sadece yaklaşık %15'inde çocuk parkı ve güvenlik bulunmaktadır.

2.2 MODELDE YER ALACAK DEĞİŞKENLERİN BELİRLENMESİ

Daha önce belirtildiği gibi bu çalışmanın analizlerinin yapılması amacıyla kullanılacak olan 57 adet bağımsız değişken bulunmaktadır. Bu sayı bir regresyon analizi için oldukça yüksek bir sayıdır. Dolayısıyla böyle bir durumda hangi değişkenlerin modelde bulunması gerektiği sorunu karşımıza çıkmaktadır. Değişken sayısının yüksek olduğu durumlarda en doğru değişkenlerin seçilmesi için önerilen matematiksel yöntemler bulunmaktadır. Doğru değişkenleri seçmek amacıyla matematiksel yöntemleri kullanmak kullanıcının gözünden kaçacak pek çok ihtimalin hesaba katılması açısından önemlidir. Bu amaçla tüm ihtimallerin hesaplanmasından çok daha az hesaplama gerektiren ve en iyi olmak zorunda olmasa da oldukça iyi sonuçlar veren değişken seçme yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler “adım adım (aşamalı) regresyon yöntemleri” olarak anılmaktadırlar.⁷⁴ Çoğunlukla kullanılan ve bu çalışmada da faydalanılan E-views programı ile de uygulanması mümkün olan değişken seçme yöntemleri aşağıdaki gibidir.

⁷⁴ John O. Rawlings vd., *Applied Regression Analysis: A Research Tool*, Second Edition, Springer, USA, 1998, s. 213

2.2.1 İleri Yönlü Seçim (Forward Selection)

İleri yönlü seçim yöntemi daha önce seçilen açıklayıcı değişkenlere yeni bir açıklayıcı değişken ekleyerek seçim yapar. İleri yönlü seçim, bağımsız değişkenler arasından, bağımlı değişkendeki değişimin en fazlasını açıklayan tek bir bağımsız değişkenin seçimi ile başlar. Bu değişken bağımlı değişken ile en yüksek korelasyona sahip değişken olacaktır. Her başarılı adımda, geriye kalan henüz modele dahil edilmemiş bağımsız değişkenler arasından, modelin hata kareleri toplamını en fazla düşüren değişken modele dahil edilerek değişken seçme sürecine devam edilir. Bağımsız değişken seçimi için bir sonlandırma kriteri olmadığı sürece tüm değişkenler modele eklenene kadar süreç devam edecektir.

2.2.2 Geri Yönlü Seçim (Backward Selection)

Geri yönlü seçim, bağımsız değişkenlerin hepsini modele dahil ederek başlar ve her adımda, silinmesi hata kareleri toplamını en az arttıran değişkeni modelden çıkararak devam eder. Bu değişken, kendisi çıkarıldığında mevcut modele mümkün olan en küçük hata kareleri toplamını veren değişken olacaktır. Herhangi bir sonlandırma kriteri olmadığı sürece tek bir değişken kalana kadar süreç devam edecektir. Ancak ne ileri yönlü seçim ne de geri yönlü seçim, bir değişkenin modele eklenmesinin ya da modelden çıkarılmasının diğer değişkenlerin modele katkıları üzerinde nasıl bir etkiye neden olacağını hesaba katmaz. Örneğin ileri yönlü seçimde modele sürecin başlarında eklenen bir değişken diğer değişkenler modele eklendiğinde önemsiz hale gelebilir, ya da geri yönlü seçimde modelden sürecin başında çıkarılan değişkenler başka değişkenler modelden çıkarıldıktan sonra önemli hale gelebilir. Bu olasılığı göz önünde bulunduran yöntem ise “adım adım regresyon (stepwise regression)” yöntemidir.

2.2.3 Adım Adım Regresyon (Stepwise Regression)

Adım adım ileri regresyon yöntemi, her adımda, daha önce modele dahil edilmiş olan tüm değişkenlerin önemliliklerini tekrar kontrol eden bir ileri yönlü değişken seçme sürecidir.⁷⁵ Değişkenlerin adım adım regresyon yöntemi ile seçilmesi ileri ya da geri yönlü seçim yöntemlerinden daha fazla hesaplamayı gerekli kılmaktadır fakat modele eklenecek potansiyel değişken sayısı açısından diğer yöntemlerden daha üstündür. Dolayısıyla adım adım regresyon yöntemi ile en iyi bağımsız değişkenler kümesini seçmeyi beklemek mantıklı olmakla birlikte, her zaman en iyi, bağımlı değişkeni açıklama kuvveti en yüksek olan bağımsız değişkenler kümesini seçmeyi de garanti etmez.

Yukarıda değinilen yöntemler için E-views paket programında “durma kriterleri” (stopping criteria) bulunmaktadır. Değinilen yöntemler için modele

⁷⁵ John O. Rawlings vd., s. 214

dahil edilen bağımsız değişkenlere ait katsayılar için t-istatistik değerleri ya da t-istatistik değerlerine ait p-değerleri durma kriteri olarak seçilebilmektedir. Program belirlenen durma kriterini sağlayan tüm değişkenleri belirlediğinde değişken ekleme/belirleme işlemi sona ermektedir. Ayrıca katsayılara ait t-istatistik ya da p-değerleri haricinde eğer modelde yer alması istenen belirli bir sayıda açıklayıcı değişken var ise, istenen değişken sayısı da ayrıca bir kısıt olarak programa tanımlanabilmektedir.

2.2.4 Swapwise – Max - R^2 Artışı (Increment)

Swapwise Max R^2 yönteminde amaç modelin R^2 'sinin en yüksek olmasıdır. Bu amaçla 1'den başlanarak kullanıcı tarafından modelde bulunması istenen değişken sayısı belirlenir. Yöntem modelin R^2 'sinde en büyük artışı sağlayan değişkenin modele eklenmesi esasına dayanır. Örneğin kullanıcı tarafından modelde bulunması istenen bağımsız değişken sayısı 1'den sonra 2 olarak belirlenirse yöntem en yüksek R^2 artışı sağlayan iki değişkeni modele ekleyecektir. Eğer sonraki adımda kullanıcı tarafından modelde bulunması istenen değişken sayısı 3 olarak belirlenirse yöntem yine en yüksek R^2 artışını sağlayacak üç değişkeni belirleyecek ve daha önce modelde bulunan değişkenler ile yeni değişkenleri değiştirebilecektir (swap). Bu şekilde araştırmacının belirleyeceği değişken sayısına göre yöntem, bir önceki modele göre en yüksek R^2 artışını sağlayan değişkenleri modele, gerekirse önceden modelde bulunan değişkenler ile dışarıdaki değişkenleri değiştirerek almak suretiyle en yüksek R^2 değerine ulaşacaktır.

2.2.5 Swapwise – Min - R^2 Artışı (Increment)

Swapwise – Min - R^2 Artışı yöntemi ile Swapwise – Max - R^2 Artışı yöntemleri oldukça benzerdir. Aralarındaki farklılık ise “içerdekiler” ile “dışarıdakiler”in değiştirilme işlemindedir. Max R^2 'deki en yüksek artışı sağlayan dışarıdaki değişken ile içerideki değişken değiştiriliyor iken Min – R^2 yönteminde R^2 'de en küçük artışı sağlayan dışarıdaki değişken ile içerideki değişken değiştirilmektedir. Bu yöntem, karşılaştırılan değişken kombinasyonu sayısı fazla olduğu durumlarda daha uzun bir seçme sürecine neden olabilir.

2.2.6 Kombinasyonel Yöntem (Combinatorial)

Kombinasyonel yöntem, modelde yer alması istenen belirli sayıda bağımsız değişken için bağımsız değişkenlerin mümkün olan tüm kombinasyonlarını değerlendirir ve en yüksek R^2 'ye ulaşılmasını sağlayan kombinasyonu seçer. Kombinasyonel yöntemde (diğer yöntemlerde de olduğu gibi) istenirse tüm bağımsız değişkenler bir havuzda tutularak olası tüm kombinasyonlar hesaplanabilir iken, istenirse modelde her zaman bulunması istenen bağımsız değişken(ler) belirlenerek, bu değişkenlerin tüm kombinasyonlarda yer alması sağlanabilir. Bu yöntemin sonuçlarının diğer tüm yöntemlerden daha “doğru” olduğunu söylemek mantıklı olacaktır. Çünkü diğer yöntemlerin hiçbiri

mümkün olan tüm ihtimalleri hesaba katmaz. Dolayısıyla kombinasyonel yöntemin uygulanması, özellikle çok sayıda bağımsız değişken mevcut ise, çok çok uzun zaman alabilir.

2.3 MODELİN TAHMİNİ VE SONUÇLARIN YORUMLANMASI

Modelin tahmin edilebilmesi için öncelikle modelde bulunması gereken değişkenlere karar verilmelidir. Bu çalışmada amaç, modelde mümkün olduğunca fazla değişkenin bulunması, böylece Isparta ilinde konut talep edenlerin, konutun hangi özelliklerine ne kadar fazla ödeme yapmaya razı olduğunu belirleyebilmektir. Modelde hangi değişkenlerin yer alabileceği yukarıda anlatılan yöntemler ile belirlenir iken Doğrusal, Logaritmik-Doğrusal ve Ters Fonksiyon formları da her yöntemde tüm değişkenler için denenmiştir. Yapılan denemeler sonucunda çalışmanın amacı doğrultusunda kombinasyonel yöntemin amacı en iyi karşılayan yöntem olduğu belirlenmiştir. Ancak bir karşılaştırma yapılabilmesi açısından ikinci en iyi modeli sunan Swapwise Max-R² yönteminin sonuçları da kombinasyonel yöntem ile Tablo 14’te birlikte verilmiştir.

Konut fiyatı kendisini etkileyen özelliklerin bir fonksiyonu olarak tanımlanmıştır:

$$KF = f(FÖ, LÖ)$$

Fonksiyonda KF konut fiyatını, FÖ konutun fiziksel özelliklerini, LÖ ise konutun lokasyonu ile ilgili özellikleri temsil etmektedir. İlgili özelliklerin tamamı bir bağımsız değişkenler matrisi haline getirilmiş ve EKK tahmincisi ile tahmin edilmeye başlanmıştır.

Matris notasyonu ile model şu şekilde kurulmuştur:

$$Y = X\beta + u_t$$

Burada Y bağımlı değişken vektörü, X bağımsız değişkenler matrisi, β katsayılar vektörü ve u_t ise hata terimleri vektörüdür. EKK tahmincisi ise;

$$\beta = (X'X)^{-1}X'Y$$

şeklinde dir.

Burada X matrisi tüm bağımsız değişkenleri içermektedir:

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Kombinasyonel yöntem bu değişkenlerden istenen sayıda değişkeni kullanarak bir bağımsız değişken matrisi oluşturarak en yüksek R² değerini sağlayan modeli seçmektedir.

2.3.1 Modelin Matematiksel Formunun Seçimi

Matematiksel formun çalışmanın amacına ve eldeki değişkenlere uygun seçilmesi ulaşılabilecek sonuçların anlamlılığı açısından önem arz etmektedir. Ayrıca seçilecek matematiksel form çalışmanın teorik altyapısı ile de uyumlu sonuçlar verebilmelidir. Daha önce de belirtildiği gibi Hedonik Fiyat çalışmalarında genellikle Logaritmik-Doğrusal form kullanılmaktadır. Ancak bu noktada, kullanılması gereken matematiksel formun ne olduğu ile ilgili bir ön bilgi bulunmadığı için, matematiksel formun belirlenmesi için önerilen bazı matematiksel yöntemlerin mevcut olduğundan önceki bölümlerde bahsedilmiştir. Literatür incelendiğinde Hedonik Fiyat çalışmalarında fonksiyonun matematiksel formunun belirlenebilmesi için sıklıkla “Box-Cox Dönüşümü”nün kullanıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada da uygun matematiksel formun belirlenmesi için Box-Cox Dönüşümü kullanılmıştır. Oluşturulacak model için kurulacak eşitliğin hem sağ hem de sol tarafına dönüşüm uygulanabilir. Ancak bu çalışmada bağımsız değişkenler arasında yalnızca “1” ve “0” değerini alan kukla değişkenler de bulunduğu için Box-Cox Dönüşümü eşitliğin sağ tarafına uygulanamayacaktır. Çünkü kukla değişkenler Box-Cox Dönüşümü için gereken λ_2 parametresine 1’den farklı değerler verilen fonksiyonel formları uygulanamaz hale getirmektedir.⁷⁶ Dolayısıyla dönüşüm sadece bağımlı değişkene uygulanmıştır. Kombinasyonel yöntem ile seçilen bağımsız değişkenler ile oluşturulan modele uygulanan Box-Cox dönüşümü sonucunda hata kareleri toplamını en küçük yapan uygulanabilir λ değerinin “-1” olduğu görülmüştür. Bu durumda kullanılacak matematiksel form ise ters fonksiyondur. Ancak ters fonksiyon kullanılarak tahmin edilen modelin hata terimleri normal dağılmamaktadır. Bu durum da EKK yönteminin temel varsayımlarından birinin ihlali anlamına gelmektedir. Böyle bir durumda ise tahmin edilen katsayılar da normal dağılmayacak ve hipotez testlerine güvenilemeyecektir. Dönüşüm sonuçlarına göre “-1”den sonra uygun λ değeri “0”dır. λ değerinin “0” olması ise uygun matematiksel formun Logaritmik olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla model Logaritmik-Doğrusal formda tahmin edilmiş ve sonuçlar Tablo 12’de sunulmuştur.

Burada modele dahil edilen ve aynı özelliği niteleyen kukla değişkenlerde birden fazla sınıf var ise “sınıf sayısı – 1” kadar kukla modele dahil edilmiştir. Örneğin konutun pencere çerçevesini niteleyen iki adet değişken (iki sınıf) bulunmaktadır; ahşap ve PVC. Bu durumda bu değişkenlerden sadece birinin modele dahil olması gerekmektedir. Ters durumda bağımsız değişkenler matrisinde tamamı “1” olan bir sütun oluşacaktır. Ancak aynı matriste modeldeki sabit terimi (C) hesaplamak için de tamamı “1”lerden oluşan bir sütun bulunmaktadır. Böylelikle bağımsız değişkenler matrisindeki bu iki sütun, ikisi de her gözlemede “1” değerini alacağı için “tam çoklu-doğrusallık”

⁷⁶ Ayda Rona Aylin Altınay Cingöz, a.g.e., s. 120

sorununa neden olacak ve modelin hesaplanmasını imkânsız hale getirecektir. Bu nedenle aynı özelliği niteleyen ve birisi “1” değerini alır iken diğeri kesinlikle “0” değerini alan kukla değişkenlerden⁷⁷ sadece birini modele dahil etmek gerekmektedir. Aksi durumda “kukla değişken tuzağı”na⁷⁸ düşülecektir.⁷⁹ Bu nedenle model denemelerine dahil edilmeyen değişkenler şunlardır: Apartman, Pimapen, Laminant, Müteahhit, Emlakçı, Cadde, Diğer, Yok.

2.3.2 Model Artıklarının İncelenmesi

EKK yöntemi ile tahmin edilen katsayıların doğru katsayılar olmalarının en önemli koşullarından biri modelin hata terimleri ile ilgili varsayımlardır. Bunlar: Normallik varsayımı, otokorelasyonsuzluk varsayımı ve sabit varyanslılık varsayımıdır.

Normallik varsayımı tahmin edilen modelin hata terimlerinin normal dağılıma uyması anlamına gelmektedir.

$$Y = X\beta + u$$

Yukarıdaki denklemde Y bağımlı değişken vektörünü, X bağımsız değişkenler matrisini, β katsayılar vektörünü, u_t ise hata terimlerini ifade etmektedir. u_t oluşturduğumuz model ile ulaştığımız katsayılar ile tahmin ettiğimiz \hat{Y} değeri ile gerçek Y değeri arasındaki farka eşittir. İşte her bir gözlem için tahmin edilen bu hata terimlerinin normal dağılım göstermesi gerekliliği Normallik varsayımı olarak adlandırılır ve sınamak için kullanılan testlerden biri Jarque-Bera testidir. Bu testte bir serinin normal dağılıp dağılmadığının tespit edilebilmesi için anakütlede sırasıyla “0” ve “3” değerlerini alması gereken basıklık ve çarpıklık katsayıları olan skewness ve kurtosis sayılarının “0” ve “3”e eşit olup olmadıkları hipotez testi ile sınıanır. Buna göre test hipotezleri aşağıdaki gibi kurulur:

H_0 : Skewness = 0 ve Kurtosis = 3 → Seri normal dağılmaktadır.

H_1 : Skewness \neq 0 veya Kurtosis \neq 3 → Seri normal dağılmamaktadır.

Her iki model için de yapılan Jarque-Bera testi sonucunda test istatistiklerinin Prob. değerlerinin kritik eşiği ($\alpha=0,05$) geçtiği görülmüş ve H_0 hipotezi

⁷⁷ Aynı özelliği nitelimesine rağmen bir tanesi “1” değerini alır iken diğerleri kesinlikle “0” değeri almak zorunda olmayan kukla değişkenlerde durum farklıdır. Örneğin bu çalışmada kullanılan “cephes” değişkeni 4 sınıf içermektedir: Kuzey, Güney, Doğu, Batı. Ancak bu sınıflara ait kukla değişkenlerden bir tanesi çıkarılıp diğer üç tanesi modele dahil edilmemiş, hepsi birlikte modele dahil edilmiştir. Çünkü bu değişkenlerden bir tanesi “1” (ya da “0”) değeri aldığı diğerleri “0” (ya da “1”) değeri almak zorunda değildir. Zira bir konutun birden fazla cephesi olabilmektedir.

⁷⁸ Domador N. Gujarati, a.g.e., s. 302

⁷⁹ E-views paket programında adım adım regresyon analizlerinden biri olarak sunulan kombinasyonel yöntemde kukla değişken tuzağına düşülmemektedir. Ancak aynı programda sunulan diğer adım adım regresyon yöntemlerinde bu tuzağa düşülmektedir.

reddedilememiştir. Dolayısıyla hata terimlerinin her iki modelde de normal dağıldığına kanaat getirilmiştir.

Bir diğer varsayım otokorelasyonsuzluk varsayımdır. Bu varsayımın ima ettiği şey hata terimlerinin kendi gecikmeli değerleri ile ilişki içinde olmamasıdır. Yani örneğin üçüncü gözleme ait hata terimi ile ikinci gözleme ait hata teriminin ilişkisiz olması gerekmektedir. Aynı şekilde dördüncü gözleme ait hata terimi ile üçüncü gözleme ait hata teriminin ilişkisiz olması gerekmektedir.

$$e_n = \alpha_1 e_{n-1} + v_n$$

Burada e_n n. gözleme ait hata terimini e_{n-1} ise bir önceki gözleme ait hata terimini ifade etmektedir.⁸⁰ Burada hata terimleri arasında otokorelasyonun bulunup bulunmadığını bildirecek olan şey, α_1 katsayısının istatistiksel olarak “0”a eşit olup olmamasıdır. Eğer α_1 katsayısı istatistiki olarak anlamlı ise hata terimi önceki gözlemin hata teriminden etkileniyor anlamına gelecektir. Otokorelasyonun varlığı LM testi ile sınanabilmektedir. LM testi sonucunda her iki modelde de otokorelasyon sorunu bulunmadığı tespit edilmiştir.

Hata terimleri ile ilgili son temel varsayım ise sabit varyanslılıktır. Sabit varyans varsayımının ihlali durumuna değişen varyans denilmektedir. Değişen varyans durumu ise genellikle kesit verilerde karşılaşılan bir durumdur.⁸¹

Bu çalışmada kurulan modelde değişen varyans durumu Halbert White’in 1980 yılında geliştirdiği test ile sınanmıştır. Bu testte kurulan modelden elde edilen hata terimlerinin karelerinin bağımlı değişken olduğu ve ilk modelde bağımsız değişken durumundaki değişkenlerin kendilerinin ve karelerinin bağımsız değişken olduğu yeni bir model kurulur. Bu modelden LM istatistiği (nR^2) elde edilir ve kurulan hipotez sınanır.

H_0 : Değişen varyans yoktur.

H_1 : Değişen varyans vardır.

LM istatistiğine göre H_0 hipotezinin reddedilip edilemeyeceğine karar verilir. Bu çalışmada kurulan modelde LM istatistiğinin olasılık (Prob) değerinin kritik değerden ($\alpha=0,05$) küçük olduğu görülmüştür. Dolayısıyla H_0 hipotezi reddedilmiştir.

Değişen varyans durumunda elde edilen tahminciler etkin olma (minimum varyanslı) özelliklerini kaybedecekleri için hipotez testleri de geçerliliklerini kaybedecektir.⁸² Dolayısıyla tahmincilerin değişen varyans koşulu altında dayanıklı (robust) hale getirilmeleri gerekmektedir. Ancak modelde mevcut

⁸⁰ “u” terimi anakütle hata terimini temsil eder iken “e” terimi örnekleme ait hata terimlerini ifade etmektedir.

⁸¹ Ben Vogelsang, *Econometrics Theory and Applications with EVIEWS*, Pearson Education Limited, England, 2005, s. 125

⁸² Ali Sait Albayrak, “Değişen Varyans Durumunda En küçük Kareler Tekniğinin Alternatifi Ağırlıklı Regresyon Analizi ve Bir Uygulama”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2008, Cilt: X, Sayı: II, , s. 112

olan değişen varyans sorununun yapısı bilinmediği için⁸³ White'ın dayanıklı standart hata yöntemleri kullanılarak tahminciler dayanıklı hale getirilmiştir.

2.3.3 Modelin Tahmin Edilmesi

Katsayılar literatürde en sık kullanılan yöntem olan EKK yöntemi ile tahmin edilmiştir. Sonuçlar Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 4: Model Sonuçları

Değişkenler	Kombinasyonel Yöntem	Kombinasyonel Yöntem (White)	Stepwise Backward (0,15)	Stepwise Backward (White)
C	11.4896 (0.090725) [0]*	11.4896 (0.103145) [0]*	11.50688 (0.092508) [0]*	11.50688 (0.104352) [0]*
M2	0.002049 (0.000369) [0]*	0.002049 (0.000456) [0]*	0.00205 (0.000368) [0]*	0.00205 (0.000433) [0]*
LED	0.095019 (0.031275) [0]*	0.095019 (0.030883) [0]*	0.107749 (0.030665) [0]*	0.107749 (0.031145) [0]*
DOGALGAZ	0.328195 (0.070694) [0]*	0.328195 (0.075325) [0]*	0.33071 (0.070732) [0]*	0.33071 (0.076103) [0]*
KOMBI	0.214217 (0.061977) [0]*	0.214217 (0.073743) [0]*	0.214729 (0.061883) [0]*	0.214729 (0.074096) [0]*
YAS	-0.007941 (0.002066) [0]*	-0.007941 (0.002391) [0]*	-0.009072 (0.002101) [0]*	-0.009072 (0.002402) [0]*
ANKASTRE	0.100297 (0.030525) [0]*	0.100297 (0.028956) [0]*	0.110452 (0.030755) [0]*	0.110452 (0.029185) [0]*
MUSTAKIL	0.250023 (0.058172) [0]*	0.250023 (0.071244) [0]*	0.239536 (0.057387) [0]*	0.239536 (0.071515) [0]*
KOMUR	0.189415 (0.061359) [0]*	0.189415 (0.072888) [0]*	0.190785 (0.06124) [0]*	0.190785 (0.073281) [0]*
ODA_SAYI	0.037928 (0.013894) [0]*	0.037928 (0.016667) [0,0237]*	0.038612 (0.01387) [0]*	0.038612 (0.015904) [0,0159]*
KAT	0.022451	0.022451	0.021608	0.021608

⁸³ Ayda Rona Aylin Altınay Cingöz, a.g.e., s. 120

	(0.0073)	(0.007237)	(0.007284)	(0.006795)
	[0]*	[0]*	[0]*	[0]*
AMERIKAN	-0.0828 (0.04102) [0,0446]**	-0.0828 (0.047295) [0,0813]**	-0.081657 (0.040942) [0,0472]**	-0.081657 (0.046347) [0,0794]**
KILER	0.050643 (0.026406) [0,0563]**	0.050643 (0.028214) [0,0739]**	0.052056 (0.026415) [0,0499]**	0.052056 (0.02825) [0,0666]**
PU	0.006909 (0.002947) [0,0199]**	0.006909 (0.003156) [0,0295]**	0.008341 (0.003033) [0,0064]*	0.008341 (0.003239) [0,0106]**
HU	-0.004701 (0.002131) [0,0283]**	-0.004701 (0.002288) [0,0409]**	-0.003679 (0.002233) [0,1007]	-0.003679 (0.00228) [0,1079]
EBEVEYN	0.057868 (0.029275) [0,0492]**	0.057868 (0.030179) [0,0564]**	0.05201 (0.029235) [0,0765]**	0.05201 (0.030024) [0,0845]**
KABIN	0.056405 (0.030101) [0,0621]**	0.056405 (0.031027) [0,0703]**	0.055995 (0.03004) [0,0635]**	0.055995 (0.030593) [0,0684]**
GUVENLIK	0.061152 (0.035359) [0,085]**	0.061152 (0.029949) [0,0422]**	0.064492 (0.035438) [0,07]**	0.064492 (0.030474) [0,0353]**
OU	-0.014797 (0.007568) [0,0517]**	-0.014797 (0.00723) [0,0418]**	-0.012988 (0.007797) [0,0971]**	-0.012988 (0.007373) [0,0794]**
ASANSOR	0.061567 (0.032216) [0,0572]**	0.061567 (0.032903) [0,0625]**	0.065127 (0.032533) [0,0464]**	0.065127 (0.033234) [0,0512]**
SAHIBI	-0.065697 (0.036582) [0,0738]**	-0.065697 (0.036844) [0,0758]**	-0.062116 (0.036491) [0,09]**	-0.062116 (0.037026) [0,0947]**
OTOU	-0.030092 (0.017373) [0,0845]**	-0.030092 (0.016902) [0,0763]**	-0.028709 (0.017462) [0,1015]	-0.028709 (0.017067) [0,0938]**
KOOPERATIF	-0.055664 (0.030305) [0,0675]**	-0.055664 (0.029942) [0,0642]**		
SMU			-0.017082 (0.011032) [0,1228]	-0.017082 (0.009374) [0,0696]**
OTOPARK			-0.051415 (0.029827) [0,086]**	-0.051415 (0.028608) [0,0736]**
Düzeltilmiş R ²	0.808189		0.809022	
F Testi (olasılık)	51.75295 (0)		49.80848 (0)	
Durbin- Watson	2.006759		2.052801	

İstatistiği

* %1 düzeyinde anlamlı, ** %10 düzeyinde anlamlı
 () içindeki ifadeler standart sapmaları, [] içindeki ifadeler katsayılarla ilişkin t-istatistikleri “Prob” (olasılık) değerlerini gösterir. Farklı renkteki hücreler istatistiksel olarak anlamsız olan değişkenleri işaret eder.

Böylelikle Logaritmik-Doğrusal matematiksel form altında model şu şekilde tahmin edilmiştir:

$$\text{LogFiyat} = \beta_0 + \beta_1m^2 + \beta_2\text{LED} + \beta_3\text{DOĞALGAZ} + \beta_4\text{KOMBİ} + \beta_5\text{YAŞ} + \beta_6\text{ANKASTRE} + \beta_7\text{MÜSTAKİL} + \beta_8\text{KÖMÜR} + \beta_9\text{ODA_SAYI} + \beta_{10}\text{KAT} + \beta_{11}\text{AMERİKAN} + \beta_{12}\text{KİLER} + \beta_{13}\text{PU} + \beta_{14}\text{HU} + \beta_{15}\text{EBEVEYN} + \beta_{16}\text{KABİN} + \beta_{17}\text{GÜVENLİK} + \beta_{18}\text{OU} + \beta_{19}\text{ASANSÖR} + \beta_{20}\text{SAHİBİ} + \beta_{21}\text{OTOU} + \beta_{22}\text{KOOPERATİF} + u_t$$

2.3.4 Katsayıların Yorumlanması

Logaritmik-Doğrusal modellerde tahmin edilen katsayılar değişkenlerin yarı-esneklik değerlerini vermektedir.⁸⁴ Yani katsayılar bağımsız değişkende meydana gelen mutlak değişime karşılık bağımlı değişkende meydana gelen yüzde değişimi bize göstermektedir.

$$\beta_{1,5,9,10,13,14,18,21} = \frac{\text{Bağımlı değişkendeki oransal değişme}}{\text{Bağımsız değişkendeki mutlak değişme}}$$

Dolayısıyla sürekli bir değişkene ait katsayı yarı esnekliğin ifadesi olarak $\beta \cdot 100$ şeklinde ifade edip yorumlanabilir. Ancak kukla değişkenlerde durum farklıdır. Kukla değişkenler sürekli değişken olmadıkları için, yani modelde, “bir birim” değişmelerinin değil “var” veya “yok” olmalarının etkisi incelendiği için yarı-esneklik değerlerinin hesaplanması da farklılık göstermektedir.

Kukla değişkenlerin katsayılarının yorumlanabilmesi için gereken hesaplama yaygın olarak Robert Halvorsen ve Raymond Palmquist’in 1980 yılında yayımladıkları makaleye dayanmaktadır. Buna göre kukla değişkenlerin katsayılarının doğru şekilde yorumlanabilmesi için gereken hesaplama şu şekildedir.⁸⁵

$$\text{Yarı Esneklik Değeri} = 100 * (e^{\beta} - 1)$$

Tahmin edilen katsayıya yukarıdaki işlemin yapılması ile değişkene ilişkin yarı-esneklik değerine ulaşılabilir. Ancak bu hesaplamaların sapmalı sonuçlar vereceğini öne süren Peter E. Kennedy, 1981 yılında yayınladığı “Estimation with Correctly Interpreted Dummy Variables in Semilogarithmic Equations”

⁸⁴ Domador N. Gujarati, a.g.e., s. 184

⁸⁵ Robert Halvorsen ve Raymond Palmquist, “The Interpretation of Dummy Variables in Semilogarithmic Equations, *The American Economic Review*, 1980, Volume: 70, No: 3, s. 474

isimli makalesinde, tahmin edilen katsayının aşağıdaki hesaplama⁸⁶ tabi tutulması ile daha doğru bir sonucun alınacağını belirtmiştir.⁸⁷

$$\text{Yarı Esneklik Değeri} = 100 * (e^{\left[\hat{\beta} - \frac{v(\hat{\beta})}{2}\right]} - 1)$$

Bu çalışmada kukla değişkenlerin yarı esneklik değerlerinin hesaplanmasında Halvorsen ve Palmquist'in önerdiği yaklaşım yerine daha doğru sonuçlar verdiği ifade edilen Kennedy'nin önerdiği yaklaşım kullanılmıştır ve sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5: Değişkenlerin Yarı Esneklik Değerleri

Değişken	Yarı Esneklik Değeri
C (Sabit)	11.4896
DOGALGAZ	38.4526
MUSTAKIL	28.08
KOMBI	23.5528
KOMUR	20.5336
ANKASTRE	10.5036
LED	9.91555
ASANSOR	6.29262
GUVENLIK	6.25839
EBEVEYN	5.90927
KABIN	5.7517
KILER	5.15287
ODA_SAYI	3.7928
KAT	2.2451
M2	0.2049
PU	0.6909
HU	-0.4701
YAS	-0.7941

⁸⁶ Peter E. Kennedy, "Estimation with Correctly Interpreted Dummy Variables in Semilogarithmic Equations", *The American Review*, 1981, Volume:71, No: 4, s. 801

⁸⁷ Ebru Çağlayan ve Burak Güriş, "Yarı Logaritmik Modellerde Kukla Katsayıların Yorumu", *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2005, Cilt: 20, Sayı: 1, s. 395-396

OU	-1.4797
OTOU	-3.0092
KOOPERATİF	-5.4567
SAHIBI	-6.4221
AMERIKAN	-8.0494

Modelin sabit katsayısı konut fiyatlarının ortanca değerini ifade etmektedir⁸⁸ ve 97.694 TL'ye karşılık gelmektedir.

Model sonuçlarına göre, tüm denemelerde de olduğu gibi, en anlamlı çıkan (t istatistik değeri en yüksek olan) değişken konutun alanı (m²) olmuştur. Isparta'da konutun büyüklüğünün 1 m² artması konutun fiyatını ortalama olarak %0,2 dolayında arttırmaktadır. Yani diğer değişkenler sabit kalmak şartı ile konutun alanında meydana gelecek 10 m²'lik artış konutun fiyatını yaklaşık olarak %2 oranında arttıracaktır.

Model sonuçlarına göre konutun yaşı, beklendiği üzere, konutun fiyatını ters yönde etkilemektedir. Yani konutun yaşı arttıkça konutun fiyatı düşmektedir. Bu düşüş ise yaklaşık olarak %0,8 kadardır. Yani diğer tüm değişkenler sabit kaldığı takdirde Isparta'daki bir konut her yıl yaklaşık olarak %0,8 oranında değer kaybedecektir.

Konutta bulunan oda sayısı da beklentilere uygun şekilde konut fiyatını pozitif yönde etkilemektedir. Yani oda sayısı arttıkça konutun fiyatı da artmaktadır ve bu artış diğer özellik sabit iken konuta eklenen her bir oda için ortalama olarak yaklaşık %3,8 oranında olmaktadır.

Konutun bulunduğu kat da konut fiyatı ile doğru yönlü bir ilişki içerisinde. Konut daha yüksek katlarda yer aldıkça konutun fiyatı yaklaşık olarak her bir kat için %2,25 oranında artmaktadır. Yani örneğin bir apartmanın ikinci katında bulunan bir dairenin fiyatı 200.000 TL ise, aynı özelliklere sahip üçüncü kattaki dairenin fiyatı yaklaşık olarak 204.500 TL olacaktır.

Isparta'daki konutların fiyatlarının az da olsa en yakın semt pazarına olan uzaklıktan da etkilendiği görülmektedir. Ancak bu etkilenme akla ilk gelen semt pazarına yakın olmanın fiyatı arttıracığı yönündeki beklenti ile uyuşmamaktadır. Isparta'daki bir konutun fiyatı semt pazarına olan uzaklık ile doğru yönlü bir ilişki göstermektedir. Yani semt pazarına uzaklık arttıkça konutun fiyatında az da olsa bir artış meydana gelmektedir. Yani semt pazarlarına yakın konutlar kendilerine göre daha uzakta olan ve sadece semt

⁸⁸ Uğur Çiçek ve S. A. Hatırlı, "Isparta İlinde Konut Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli ile Analizi", *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), s. 107

pazarına olan uzaklık değişkeninde farklılık gösteren konutlara göre biraz daha ucuz olmaktadır. Bir konutun fiyatı semt pazarına olan her bir 100 metre uzaklık için yaklaşık olarak %0,7 oranında artacaktır. Bu durum da semt pazarlarının kuruldukları günlerde çevrede yarattıkları gürültü, kirlilik ve trafik gibi sorunlar tarafından açıklanabilmektedir.

Isparta'daki konutların fiyatını etkileyen bir diğer unsur ise en yakın hastaneye olan uzaklıktır. Bu değişkenin katsayısı da beklentiler ile uyumludur yani negatiftir. Yani konutun fiyatı ile hastaneye uzaklık arasında ters yönlü bir ilişki vardır. Hastaneye olan uzaklık arttıkça konutun fiyatı yaklaşık olarak, her 100 metrede %0,47 oranında düşmektedir.

Konutun lokasyonu ile ilgili bir diğer özellik de en yakın eğitim kurumuna olan uzaklıktır. Özellikle çocuklu ailelerin hassasiyeti olacağı düşünülen bu özelliğin katsayısı da beklentiler ile uyumludur yani negatiftir. En yakın eğitim kurumuna olan uzaklık arttıkça konutun fiyatı düşmektedir. Ya da tersinden söylemek gerekirse, diğer özellikleri aynı olmak şartı ile bir konutun bir eğitim kurumuna 100 metre daha yakın olması durumunda fiyatı yaklaşık olarak % 1,47 daha fazla olacaktır.

Konutun şehir otogarına olan uzaklığı da konutun fiyatını etkilemektedir. Ancak burada otogara olan uzaklık, özellikle Isparta ili göz önüne alındığında sadece şehirler arası ulaşım ihtiyacını karşılamak üzere otogara yakın olmayı değil, hatta bu özellikten daha ziyade, otogarın bulunduğu muhite olan uzaklığı ifade etmesi açısından önemlidir. Zira Isparta ilinde şehirlerarası otogar şehrin içindeki bir bölgededir ve bu bölge özellikle son yıllarda yakınında şehrin ilk alışveriş merkezinin açılmış olmasının da etkisiyle gelişme göstermektedir. Model sonuçlarına bakıldığında otogardan uzaklaştıkça diğer özellikler sabit kalmak şartıyla konutların fiyatlarında yaklaşık olarak %3'lük bir azalma meydana gelmektedir. Yani bir konutun ortalama fiyatı otogardan uzaklaşılan her 1 kilometre için yaklaşık olarak %3 oranında azalmaktadır.

Konutta led ışık veya spot aydınlatma gibi özelliklerin bulunması da konutun fiyatını oldukça arttırmaktadır. Bu özelliğin bulunduğu konutlar bulunmayan konutlara göre yaklaşık olarak %9,9 daha pahalı olmaktadır. Sadece bu özelliğe sahip bir konutun fiyatının yaklaşık olarak %9,9 pahalı olacağını düşünmek kadar bu özelliğe sahip olan konutların zaten pahalı konutlar olduğunu düşünmek de mantıklı olacaktır. Nitekim bu özelliğe sahip olan konutların yaş ortalaması 2,3 iken fiyat ortalaması ise 284.000 TL civarındadır (örneğin fiyat ortalaması yaklaşık olarak 234.000 TL'dir).

Konutun alanından sonra t istatistiği en yüksek katsayı "doğalgaz" değişkenine aittir. Konuta ait diğer özellikler sabit kalmak şartı ile sobalı bir konut ile ısınma sistemi merkezi doğalgaz olan bir konut arasında yaklaşık olarak %34'lük bir fiyat farkı bulunmaktadır. Merkezi doğalgaz ısınma sistemine sahip bir konut aynı özelliklere sahip sobalı bir konuttan yaklaşık olarak %34 daha pahalı olacaktır.

Isınma sistemi olarak bireysel kombiye sahip olan bir konut ise sobalı bir konuta göre yaklaşık olarak ortalama %23,8 oranında arttıracaktır. Yani bireysel kombiye sahip olmak konutun değerini yaklaşık %23,8 oranında arttıracaktır. Bir konutun ısınma sisteminin merkezi doğalgaz olması ile bireysel kombi olması arasındaki fiyat farkının kombi lehine daha yüksek olması beklenebilir. Çünkü kombiye sahip olmak doğalgaz tüketiminin tüketici tarafından kontrol edilebilmesini mümkün kılmaktadır. Ancak model sonuçlarına göre merkezi doğalgaza sahip olmak kombiye sahip olmaya oranla konut fiyatını daha fazla arttırmaktadır. Bunun bir nedeninin doğalgaz altyapısı hazır olan yerlerde kombinin hemen hemen her konuta uygulanabilmesi olduğu düşünülmektedir. Yani kombi hemen hemen her yaştaki konuta uygulanabilir iken merkezi doğalgaz tesisatı her konuta kolaylıkla uygulanamamaktadır. Merkezi doğalgaz ısınma sistemine sahip konutların yaş ortalaması 3,8 iken bireysel doğalgazlı ısınma sistemine sahip konutların yaş ortalamasının 5,9 olması bu fikri desteklemektedir.

Konutlarda mutfak setlerinin ankastre olması da beklenti ile uyumlu olarak konutun fiyatının pozitif yönde etkilemektedir. Ankastre mutfak seti bulunan bir konut bulunmayan bir konuta göre ortalama olarak yaklaşık %10,5 daha pahalı olmaktadır.

İki konutun bütün özellikleri aynı fakat birinin apartman dairesi değil de müstakil bir yapı olması durumunda müstakil olan konutun fiyatı apartman dairesine göre yaklaşık olarak ortalama %28 oranında daha fazla olacaktır. Müstakil konutun sunduğu “bireysellik” özelliğine tüketicilerin değer verdikleri açıkça görülmektedir. Müstakil bir konuta sahip olmak bir apartman dairesine sahip olmaktan açıkça daha değerlidir.

Konutun ısınma sisteminin yakıt olarak kömür kullanılan kalorifer olması durumunda ise konutun fiyatı sobalı bir konuta göre yaklaşık olarak %20,5 daha fazla olacaktır. Bu durumda da rahatlıkla bir konutta yakıtı ne olursa olsun kalorifer bulunuyorsa fiyatı en az %20,5 daha yüksek olacaktır denilebilir.

Konutta Amerikan mutfak bulunması ise yine beklenti ile uyumlu bir şekilde konutun fiyatını negatif yönde etkilemektedir. Bütün diğer özellikler aynı olmak koşulu ile sadece Amerikan mutfak olup olmamak noktasında farklılaşan konutların fiyatları yaklaşık olarak %7,9 etkilenecek ve Amerikan mutfağa sahip olanlar olmayanlara göre daha ucuz olacaktır. Isparta gibi klasik Türk aile hayatının hâkim olduğu bir şehirde Amerikan mutfağın konut fiyatını düşürmesi şaşırtıcı değildir. Zira oturma odası veya salon olarak kullanılan bir bölümde mutfak bulunması yaratacağı hem koku hem de istenmeyebilecek görüntü nedeniyle tercih edilmemektedir.

Konutta kiler olarak ayrılmış bir bölümün bulunması da konutun fiyatını arttıran unsurlardan biridir. Bir konutta kiler bulunmasının kiler bulunmayan bir konuta göre fiyata etkisi yaklaşık olarak %5,1 düzeyinde olmaktadır. Bunun anlamı tüketicilerin kiler bulunan bir konuta, diğer özellikleri aynı fakat kileri

olmayan bir konuta göre yaklaşık %5,1 oranında daha fazla ödeme yapmaya gönüllü olduklarıdır.

Ebeveyn banyosu da Isparta ilinde son yıllarda talep edilen özelliklerden biridir ve beklentiler ile uyumlu şekilde konutun fiyatını pozitif yönde etkilemektedir. Bir konutta ebeveyn banyosu bulunmasının konutun fiyatına etkisi yaklaşık olarak %5,9 civarındadır. Konut talep edenler ebeveyn banyosu için yaklaşık %5,9 daha fazla ödeme yapmaya razıdırlar.

Bir konutun banyosunda kabin bulunması banyosunda hiçbir şey bulunmamasına göre fiyatına yaklaşık olarak %5,75 oranında etki etmektedir. Banyosunda küvet bulunan konutların %70'inde, banyosunda jakuzi bulunan konutların ise %80'inde kabin bulunuyor olması da kabin özelliğinin konutun banyosunda kullanılabilirlik ve estetik özelliklerinin bulunuyor olmasını yansıtmaya yeteneğine sahip olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu açıdan bakıldığında bu özelliğin konutun fiyatına yaptığı yaklaşık %5,75'lik etki de açıklanabilmektedir.

Konutlarda güvenlik hizmetinin sunulması sadece site içerisindeki konutlara özgüdür. Güvenlik görevlisine sahip bir konut satın almak isteyen tüketiciler bunun için yaklaşık %6,25 oranında daha fazla ödeme yapmaya isteklidirler. Özellikle çocuklu ailelerin son yıllarda bu konuda hassasiyet sahibi oldukları gözlemlenmektedir.

Satın alınmak istenen konutta asansör bulunması da konutun fiyatını beklendiği üzere arttırmaktadır. Asansörün konut fiyatına etkisi ise yaklaşık olarak %6,3 civarındadır.

Bir konutun emlakçı yerine sahibi tarafından satılıyor olması da yine beklentiler ile uyumlu şekilde fiyatı düşürücü yönde etki yaratmaktadır. Aynı özelliklere sahip bir konutun sahibi yerine emlakçı vasıtası ile satın alınması durumunda yaklaşık olarak %6,4 oranında daha fazla ödeme yapılmaktadır.

Bir konutun müteahhit yerine bir kooperatif tarafından inşa edilmiş olması da yine fiyatı düşürücü yönde etkide bulunmaktadır. Aynı özelliklere sahip kooperatif tarafından inşa edilmiş bir konut müteahhit tarafından inşa edilmiş bir konuta oranla yaklaşık olarak %5,45 oranında daha ucuz olmaktadır. Kooperatifler ile ilgili genel kanı ise inşaatta kullanılan, özellikle konutun içerisinde son kullanım amacıyla kullanılan malzemelerin kalitesiz olması ve belki bundan daha önemlisi, inşaattan sonra ortaya çıkabilen ve yıllarca çözüme kavuşamayan bazı bürokratik sorunların bulunmasıdır.

Katsayıların yorumlandığı bu bölümde ÇİÇEK'in 2014 tarihli çalışmasına değinmekte de fayda bulunmaktadır. ÇİÇEK (2014) de Isparta konut piyasasını HFM ile analiz etmiş ve pek çok değişkenin konut fiyatlarına olan etkisini incelemiştir. ÇİÇEK'in model sonuçları ile bu çalışmada kurulan model sonuçları karşılaştırıldığında tüketici eğilimleri açısından belirgin bir farklılaşma göze çarpmaktadır. Örneğin ÇİÇEK'in model sonuçlarına göre konutun yaş fiyatını %0,39 oranında etkilerken bu çalışmanın sonuçlarına göre fiyatı %0,79 oranında negatif yönde etkilemektedir. Görülmektedir ki tüketicilerin konutun

yaşına verdikleri önem artmış ve daha yeni konutlara yönelmeye başlamışlardır. Şehir merkezine uzaklık ÇİÇEK'in modelinde en önemli değişken iken ve konutun fiyatını da yaklaşık %89 oranında etkiler iken bu çalışmadaki modelde fiyatı etkileyen değişkenler arasında yer alamamıştır. Ancak buna karşılık şehir otogarının bulunduğu muhite olan uzaklık km başına konut fiyatını yaklaşık olarak %3 oranında etkilemektedir. Bunun anlamı ise otogardan 10 km uzaklıkta bulunan bir konutun fiyatı otogara yakın bir konutun fiyatından %30 oranında yüksek olacaktır. Konutun müstakil olması da tüketicilerin zaman için de ödeme yapmaya daha yüksek oranda razı oldukları değişkenlerden biridir. ÇİÇEK'in modelinde konutun müstakil olmasının fiyata etkisi %7,77 iken bu çalışmaya göre %28 düzeyindedir. Konutun alanını temsil eden m2 değişkeni ise her iki modelde de birbirine yakın bir değer almıştır: ÇİÇEK'in modelinde bu değişkenin fiyata etkisi % 0,26 iken bu çalışmanın sonuçlarına göre %0,205'tir.

2.4 MEKANSAL ETKİLERİN SINANMASI

Bazı ilaveler ile bilinen ekonometrik yöntemler mekânsal kesit verilere uygulanabilmektedir. Bu sayede mekânsal modeller zaman serisi, yatay kesit ya da panel veri kaynakları ile sıradan ekonometrik modellere de uygulanabilmektedir. Mekânsal modellerin alışlageldik ekonometrik modellerden farkı yakınlık ilişkilerini de hesaba katarak ilgili verileri kullanmasıdır.

$$Y_i = \beta X_i + e \quad e \sim N(0, \sigma^2)$$

Klasik regresyon modellerinde eğer değişkenler arasında mekânsal bir bağımlılık olduğu düşünülüyorsa devreye mekânsal regresyon modelleri girmektedir. Eğer mekânsal bağımlılığın bağımsız değişkenler arasında bulunduğu düşünülüyorsa SAM modeli (spatial auto regressive model, SAM), eğer hata terimleri arasında bulunduğu düşünülüyorsa SEM modeli (spatial error model, SEM) kullanılmaktadır.⁸⁹

Mekânsal değişkenler dahil edildiğinde oluşturulan mekânsal oto regresif modelde hata terimi şu şekilde ifade edilmektedir:

$$e = \lambda W_e + u \quad u \sim N(0, \Omega)$$

Denklemden λ mekânsal oto regresif katsayısı, W $N \times N$ ağırlık matrisini, u ise birbirinden bağımsız ve aynı dağılıma sahip modelin hata

⁸⁹ Dilek Çetin, "Exports and Clusters: A Spatial Econometric Analysis on Ankara and Istanbul OIZs", Orta Doğu Teknik Üniversitesi (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ankara, 2012, s. 73-74.

terimini ifade etmektedir. SAM modelinde regresyon denklemi şu şekilde ifade edilmektedir:⁹⁰

$$y = \rho W y + X\beta + e \quad u \sim N(0, \Omega)$$

Denklemden ρ simgesi mekânsal oto regresif katsayısı, e hata terimini ifade etmektedir. Yukarıda değinilen klasik regresyona, SAM modelinde ağırlık matrisi olan W değişkeni eklenmektedir. Denklemlerde ifade edilen hata terimleri, klasik varsayımlara uyan, yani ortalaması sıfır, varyansı değişmeyen, ardışık bağımlı olmayan ve olasılıklı bir hata terimidir. Mühendislikteki tabiriyle bu hata terimi beyaz gürültü hata terimi olarak adlandırılmaktadır.⁹¹ Ayrıca Ω simgesi hata terimleri kovaryans matrisin ifade etmektedir.

Yukarıdaki denklemde, $W y$ bağımlı değişkenin mekânsal gecikmesini ifade etmektedir. W standart hale getirilmiş ağırlık matrisidir ve $W y$, aynı zamanda bağımlı değişkenin yakınlığa göre ifadesidir. Mekânsal gecikme katsayısı olan ρ değerinin sıfırdan farklı olup olmaması hipotez testinin sonucunu verecektir. Eğer $\rho=0$ ise yakınlık etkisi yani mekânsal bağımlılık yoktur. Böyle bir durumda en küçük kareler yöntemini kullanmak yeterli olup SAM modeline gerek kalmayacaktır.⁹²

2.4.1 Tahmin Sonuçları

Ağırlık matrisi ile kurulan mekânsal ekonometrik modelin sonuçları Tablo 14'te gösterilmiştir.

⁹⁰ Anselin, L. ve S. Rey, "Properties of Tests for Spatial Dependence in Linear Regression Models", *Geographical Analysis*, 1991, Volume: 23, Issue 2, ss. 112–131, s. 116-117.

⁹¹ Domador N. Gujarati., a.g.e., s. 450.

⁹² Dilek Çetin, a.g.e., s. 77-78.

Tablo 6: SAM Modeli ile Tahmin Edilen Katsayılar

	Katsayı	Standart Sapma	Test istatistiği	Prob.
C	9.985985	5.787421	1.73	0.084
Müstakil	.250245	.0555978	4.5	0
Yaş	-0.00791	0.001977	-4	0
Kat	0.022328	0.006992	3.19	0.001
M2	0.002052	0.000353	5.81	0
Oda_sayı	0.037928	0.013277	2.86	0.004
Dogalgaz	0.329324	0.067697	4.86	0
Kombi	0.215686	0.059497	3.63	0
Komur	0.191483	0.059175	3.24	0.001
Kooperatif	-0.05528	0.028998	-1.91	0.057
Sahibi	-0.06573	0.03496	-1.88	0.06
Ankaastre	0.100193	0.029174	3.43	0.001
Amerikan	-0.08183	0.039377	-2.08	0.038
Kabin	0.056766	0.028799	1.97	0.049
Kiler	0.050469	0.025243	2	0.046
Ebeveyn	0.058646	0.028136	2.08	0.037
Led	0.095123	0.029891	3.18	0.001
Asansor	0.06088	0.0309	1.97	0.049
Güvenlik	0.060637	0.033849	1.79	0.073
HU	-0.00482	0.002085	-2.31	0.021
PU	0.00734	0.003267	2.25	0.025
OU	-0.01473	0.007236	-2.04	0.042
OTOU	-0.03199	0.018142	-1.76	0.078
rho	0.1226591	0.4720638	0.26	0.795

Mekansal modelin kurulması için öncelikle 266x266 büyüklüğünde bir ağırlık matrisi oluşturulmuştur. Bu matris her bir konutun diğer konutlara olan kuş bakışı mesafe bilgisini içermektedir. Ağırlık matrisi olmadan kurulan modelde konutun bulunduğu konum bilgisi de yer almamaktadır. Konutun bulunduğu konumun eğer varsa fiyata olan etkisinin hata terimleri içerisinde yer alacağı fikrinden hareketle ilk modelin hata terimleri ağırlık matrisi ile ilişkilendirilmiştir.

2.4.2 Tahmin Sonuçlarının Yorumlanması

Tahmin sonuçlarına bakıldığında $\rho=0$ eşitliğini sınavan H_0 hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Yani ρ katsayısı kurulan modelde istatistiksel olarak 0'a eşit kabul edilmektedir. Bunun anlamı ise konutların fiyatlarının bulunduğu muhitteki diğer konutların fiyatlarından etkilenmediğidir. Yani bu sonuca göre Isparta'da konutların bulunduğu muhitin fiyatı üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Zira oluşturulan ağırlık matrisi her bir konutun diğer konutlara olan kuş bakışı mesafe bilgisini içermektedir. Dolayısıyla ρ katsayısı konutların diğer çevresel özelliklerden bağımsız olarak buldukları

konumun fiyata etkisinin bilgisini vermektedir. Eğer konutun bulunduğu konumun fiyata bir etkisi varsa bu etkinin birbirine yakın olan konutlarda kendisini göstermesi beklenmektedir.

BÖLÜM 3

ISPARTA KONUT PİYASASINDAKİ ALT PİYASALARIN ÖRTÜK SINIF ANALİZİ İLE TESPİTİ

Bu bölümde Isparta konut piyasasındaki alt piyasalar Örtük Sınıf Analizi (ÖSA) ile ortaya çıkarılacaktır. İlgili literatürde alt piyasaların nasıl belirlenmesi gerektiğiyle ilgili iki genel yaklaşım bulunmaktadır. Birincisi alt piyasaların mekâna göre şekillendiği iddiası, ikincisi ise konutun yapısal özellikleri üzerinden şekillendiği iddiasıdır. Bu çalışmada konut piyasasındaki alt piyasalar konutun yapısal özellikleri üzerinden araştırılacak ve mekânsal özellikler açısından birbirlerinden farklılaşıp farklılaşmadıkları da sınanacaktır.

3.1 KONUT SEKTÖRÜNDE ALT PİYASA TARTIŞMASI

Hedonik fiyat Modeli'nde (HFM) konut sektörü özelinde en önemli tartışmalardan birisi konut sektöründe alt piyasaların varlığıdır. HFM tam rekabet piyasası varsayımı üzerine kurulduğu için bir özellikler demeti olarak düşünüldüğünde konutların görece olarak homojen olması gerekmektedir. Çünkü tam rekabet piyasasında analizi yapılan ürün farklılaştırılmış bir ürün değil homojen bir üründür. Ancak konut piyasası, aynı ürün olarak değerlendirilemeyecek derecede çok çeşitlilik göstermektedir.⁹³ Bununla birlikte, talep ve arz dinamiklerinin (özellikle talep), emlak piyasasında çok sayıda konut tipi olduğu göz önüne alındığında, çok farklı konut tipleri arasında aynı olduğunu iddia etmek zordur. Dolayısıyla en azından önsel olarak söylenebilir ki konut piyasasında farklı arz ve talep dinamiklerinin olduğu ve bu dinamiklerin konut tipine göre değiştiği alt piyasalar olmalıdır.

Son yıllarda konut sektöründe alt piyasaları belirleme konusunda artan sayıda bir yazın oluşmuştur (Goodman ve Thibodeau, 1998; Bourassa, Hoesli ve Peng, 2003). Bunların büyük çoğunluğu HFM'nin temel varsayımlarına teorik kaygı ile yaklaşırken, verileri alt piyasaların varlığını kanıtlamak için güvenilir ipuçları üretmek için kullanmaya daha az odaklanılmıştır. Ayrıca emlak

⁹³ Jiang, L., Phillips, P., C., B., ve Yu, J. (). "A New Hedonic Regression For Real Estate Prices Applied to The Singapore Residential Market", Cowles Foundation Discussion Paper, No: 1969, *Cowles Foundation for Research in Economics*, 2014, Yale University. s. 2

piyasasına ampirik bir model önererek HFM'ndeki spesifikasyon sorununa çözüm sunan az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmanın bu bölümü ilgili yazındaki eksikliği de dikkate alarak konut sektöründe alt piyasaları tanımlamak için kapsamlı bir örtük sınıf modelini (hidden cluster) ampirik olarak araştırmayı amaçlamaktadır.

Daha önce de değinildiği gibi konut heterojen bir üründür. Alanı, yaşı, müstakil ya da apartman dairesi olup olmaması, bulunduğu yerleşim alanının belirli noktalara mesafesi gibi pek çok yapısal ve konumsal özelliğe sahiptir. Dolayısıyla bu niteliklerin çeşitliliği konutun standart fiyat teorisinin uygulama alanlarından biri olmayabileceğini iddia etmenin bir yolu olabilir.⁹⁴

Konut sektörü önemli ölçüde çeşitlilik göstermektedir. Homojen olması gereken piyasadaki çeşitlilik ekonomistleri, emlak sektöründe alt piyasaların varlığını düşünmeye sevk etmiştir. Ekonomistler “alt piyasa” kavramını kullandıklarında genellikle “ikame edilebilirlik” kavramına gönderme yapmaktadırlar.⁹⁵ Emlak sektöründe ikame edilebilirlik, bir konutun tüketiciye aynı fayda düzeyini sağlaması koşulu ile diğer bir konutun yerine geçebilmesi şeklinde tanımlanabilir. Örneğin bir konut başka bir konutun yakın ikamesi olabiliyorsa bu konutların aynı piyasaya ait oldukları söylenebilir. Aksi takdirde bu konutların farklı piyasalarda değerlendirilmeleri gerekmektedir. Bu durumdaki konutların (yakın ikame olmayan konutların) farklı piyasalarda değerlendirilmeleri gerekliliğinin nedeni bu konutların farklı ürünler olmaları, alıcı ve satıcı profillerine bağlı olarak farklı arz ve talep denge dinamiklerine sahip olmaları ve fiyat düzeylerinin de farklı olmasıdır.

HFM'nde ürünlerin özellikler demeti olarak ele alındığından bahsedilmişti. HFM'ne göre bir tüketici için konut piyahasındaki fiyat değerlemesi (takdiri) konut özellikleri demetine bağlıdır. Dolayısıyla konut özelliklerinin fiyat takdiri tüketiciler arasında benzer bir şekil aldığı bu konutların aynı piyasada buldukları söylenebilir. Böylelikle konutlara ilişkin özellikler HFM tarafından tanımlanan model veya eşitlikte sabit kalma yeteneğine sahip olabilir. Bununla birlikte, konut özelliklerinin fiyat takdiri için, tüketicilerin fiyat takdirinde büyük farklılaşmalara neden olduğu yeterli sayıda farklılık, gösterebilir ki alıcılar artık daha fazla ilgili konut özelliklerinin yakın ikame varsayıldıkları aynı piyasadaymış gibi davranmamaktadır. Böyle bir durumda alıcıların aynı piyasada hareket ettiklerini iddia etmek zor olacaktır.⁹⁶

Emlak piyasalarında alt piyasaların varlığını görmezden gelmek gittikçe zorlaşmaktadır. İlgili yazındaki tartışma ise alt piyasaları belirlemek için en iyi stratejinin ne olduğu noktasında devam etmektedir. Bugüne kadar emlak piyasasında alt piyasaları tanımlamak için iki geleneksel yaklaşım geliştirilmiş ve

⁹⁴ Ellickson, B., Fishman, B., and Morrison, P., A., (1977). *Economic Analysis of Urban Housing Markets: A New Approach*, Rand Corporation, Santa Monica, USA. s. 3

⁹⁵ Bkz. Pryce, 2013, Wu ve Sharma, 2012, Bourassa, Hamelink, Hoesli, ve MacGregor, 1999

⁹⁶ Fletcher, G., Gallimore, P., and Mangan, J., (2000). “The Modelling of Housing Submarkets”, *Journal of Property Investment and Finance*, Volume: 18, Issue: 4, s. 474

ortaya konmuştur: Mekânsal temelli segmentasyon ve konut özelliklerinin benzerliği temelli segmentasyon.⁹⁷

Alt piyasaların mekânsal temelli belirlenmesi gerektiği fikri kentleşme iktisadındaki temel varsayımlardan biri olan “şehir merkezi” varsayımına dayanmaktadır. Bu hipoteze göre şehir merkezleri aynı zamanda iş merkezleridir. Şehir merkezine uzaklık şehir sakinlerinin günlük seyahat maliyetini belirlemektedir. Yankaya ve Çelik’in (2005) çalışmasına göre diğer tüm şartlar sabitken, sadece ulaşım imkanlarına olan mesafe (otobüs, metro durağı gibi noktalara yürüyüş mesafesi) bile konutun fiyatını yürünmesi gereken saat başına ortalama olarak yaklaşık 1,6 \$ etkileyebilmektedir.⁹⁸ Dolayısıyla emlak sektöründe şehir merkezine yakın olmak tüketiciler arasında daha yüksek rekabete neden olmaktadır. Bu nedenle, şehir merkezine mesafe açısından piyasadaki yoğun rekabet, arz ve talep dinamikleri tarafından şekillendirilen çeşitli alt piyasaları ortaya çıkarmalıdır.⁹⁹ Şehir merkezine uzaklık alt piyasaların şekillenmesini belirleyen tek faktör değildir. Bireylerin veya hanehalkının konut tercihleri, sosyal kaynaklara erişim imkânları açısından düşünüldüğünde, konutun lokasyonuna güçlü şekilde bağlı olacaktır. Elbette böyle bir tercihin talebe dönüşmesi maddi olanaklarla sınırlı olmaktadır. Ancak sosyal olanaklara (sağlık, eğitim, eğlence, alışveriş vb) kolay erişim sunan lokasyonlar doğal olarak tercih edilecektir. Çevrenin ve bu anlamda lokasyonun bireylerin veya hanehalkının tercihi üzerinde en etkili olduğu husus konut tercihidir. Kişiler kendilerine en uygun olan, sosyo-kültürel ve psikolojik davranışları ile bağlantılı olan çevreleri seçme eğilimindedirler.¹⁰⁰ Nitekim David Harvey’e göre lokasyon, konut ve arazi değeri söz konusu olduğunda çok önemli bir etken olarak ortaya çıkmaktadır. Lokasyon haricindeki özellikleri açısından benzer hatta aynı kalitedeki konutların fiyatları bulunduğu konuma göre ciddi farklılıklar gösterebilmektedir.¹⁰¹ Örneğin bazı çalışmalar kaliteli olduğu düşünülen ilkokullara uzaklığın emlak piyasasında alt piyasaları oluşturan diğer bir mekânsal özellik olduğunu ortaya koymaktadır (Chen, Cho, Pudyal, ve Roberts, 2007). Gabriel’in 1984 tarihli çalışması ise kentin ırksal kompozisyonunun alt piyasaları belirlemede temel faktör olabileceğini göstermektedir.

⁹⁷ Bourassa, S., C., Hoesli, M., and Peng, V., S., (2003). “Do Housing Submarkets Really Matter?”, *Journal of Housing Economics*, Volume: 12, Issue: 1, ss. 12-13

⁹⁸ Detaylı bilgi için bkz: Uğur YANKAYA ve H. Murat ÇELİK, “İzmir Metrosunun Konut Fiyatları Üzerindeki Etkilerinin Hedonik Fiyat Yöntemi İle Belirlenmesi”, Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF Dergisi, Cilt: 20, Sayı: 2, 2005, s: 76-77

⁹⁹ Goodman, A., C., and Thibodeau, G., T., (2003). “Housing Market Segmentation and Hedonic Prediction Accuracy”, *Journal of Housing Economics*, Volume: 12, Issue: 3, s. 183

¹⁰⁰ Ebru E. Karahan, Konut Kariyerini Etkileyen Faktörler ve Konut Talebini Açıklamaya Yönelik Kavramsal Bir Model, İTÜ FBE, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul, 2008, S: 123

¹⁰¹ David Harvey, *Umut Mekanları*, Metis Yayınları, 2008, İstanbul, s. 99-104

Mekânsal segmentasyonu temellendiren argümanlardan biri de konumun pek çok yapısal özelliği de temsil etme yeteneğine sahip olduğu iddiasıdır.¹⁰² Bu argüman belirli bir bölgede benzer özellikleri paylaşan konutların bulunması durumunda geçerli olabilir. Örneğin bir şehrin deniz kıyısında kalan bölümü eğer o bölgedeki konutlar benzer özellikleri paylaşıyorsa, şehrin geri kalanına göre farklı piyasa koşulları sergileyebilir. Bu durumda konutların yapısal özelliklerinin homojen olması koşulu ile mekâna bağlı farklı piyasa koşullarının ortaya çıktığı iddia edilebilir, fakat bu durum önsel bir şekilde konutların farklı özellikler sergilediği belirli bir alanın alt piyasa belirlemek için kullanıldığı durumda uygulanamayacaktır. Bourassa, Hamelink, Hoesli ve MacGregor (1999) tarafından da belirtildiği gibi, sezgisel yöntemlerle belirlenen alt piyasalar içsel homojeniteyi (dışsal heterojeniteyi) garanti etme kabiliyetine sahip değildir.¹⁰³ Mekansal segmentasyonun bir diğer argümanı ise yeni bir konut almaya karar veren tüketicinin, bölünmezlik ve taşınamazlık özelliklerinden dolayı önce lokasyona karar vermesi gerektiğidir.¹⁰⁴

Mekansal yaklaşımın temel kısıtlılığı alt piyasayı belirleyen bölgedeki konutların özelliklerinin homojenmiş gibi davranılmasıdır. Bu yaklaşımla ilgili bir diğer sorun ise arz ve talep dinamikleri açısından alt piyasanın şekillenmesinde konut özelliklerini dikkate almakta başarısız olmasıdır. Yakın dönemdeki çalışmaların kanıtları da göstermektedir ki yapısal özellikler, ulaşılabilirlik ve çevresel faktörler emlak piyasasında alt piyasaların belirlenmesinde etki sahibidir. Bu yüzden mekansal segmentasyonun argümanları çok tatmin edici değildir.¹⁰⁵ Öncelikle konut özelliklerinin benzerliğini temel alan yaklaşımdaki ortak paydalardan biri alt piyasaların belirlenmesinde istatistiksel tekniklerin kullanılmasıdır. Bu yaklaşıma dayalı olarak emlak piyasasında bir alt piyasanın belirlenmesi genellikle şu adımları takip etmektedir:

İlk adım olarak, bir konuta ait tüm özellikler fiyatı etkileyen temel faktörleri belirlemek üzere birlikte değerlendirilir. Sonraki adım olarak belirlenen özellikler açısından birbirine benzer konutlar alt piyasaları belirlemek üzere tanımlanır. Böylece yakın ikame olmayan konutlar belirlenir. Son adım olarak her sınıf (her alt piyasa) için oluşturulan denklemlere katsayıların birbirinden farklılaşp farklılaşmadığını anlamak için istatistiksel testler uygulanır.

¹⁰² Bourassa, S., C., Cantoni, E., Hoesli, M., (2005). Spatial Dependence, Housing Submarkets, and House Prices. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=771867> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.771867>, s. 3

¹⁰³ Bourassa, S., C., Hamelink, F., Hoesli, M., and MacGregor, B., D., (1999). "Defining Housing Submarkets", *Journal of Housing Economics*, Volume: 8, s. 161

¹⁰⁴ Castello, G., Leishman, C., Rowley, S., and Watkins, C., (2012). "The Predictive Performance of Multi-Level Models of Housing Submarkets: A Comparative Analysis", *18. Annual Pasific-Rim Real Estate Society Conference*, Australia, s. 4

¹⁰⁵ Day, B., (2003). Submarket Identification in Property Markets: A Hedonic Housing Price Model for Glasgow, *Working Paper, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment*, http://www.cserge.ac.uk/sites/default/files/edm_2003_09.pdf

Örneğin Day (2003) İskoçya Glasgow emlak piyasasındaki alt piyasalara ilişkin hedonik fonksiyonları belirlemeye çalıştığı çalışmada tüm yapısal, ulaşılabilirlik, muhit ile ilgili ve çevresel özellikleri göz önünde bulundurmıştır. Bahsedilen teknikleri uyguladıktan sonra Glasgow'da dört alt piyasa tanımlamıştır. Day mekânsal segmentasyonun önemini vurgulasa da yapısal özelliklerin de alt piyasaları belirlemede önemli rolü olduğunu göstermiştir ve konutun hangi özelliklerinin alt piyasalara işaret ettiğinin tanımlanması için araştırmalarda kümeleme (cluster) analizlerinin kullanılmasını önermiştir. Ayrıca Xiao, Webster ve Orford (2016) mekânsal segmentasyonun alt piyasaları tanımlamak için gelişmiş kentlerde tatmin edici sonuçlar verebileceğini fakat gelişmemiş ya da hızlı büyüyen şehirlerde doğru segmentasyon sağlayamayacağını tartışmıştır. Çünkü mekânsal segmentte konut özelliklerinin homojenliği varsayımı büyümekte olan şehirlerde geçerli olmayabilir. Zira benzer mekânsal özelliklere sahip (aynı bölge içerisinde inşa edilmiş) fakat farklı özelliklerden müteşekkil konutlar birbirlerine yakın yerlerde konumlanabilir. Dolayısıyla sadece mekânsal segmentasyonu kullanmak HFM için geçerli bir denklem sağlamayabilir.

Konut özelliklerinin benzerliği yaklaşımı genellikle bir karşılaştırma yapılabilmesi için mekânsal segmentasyon ile birlikte uygulanmaktadır. Örneğin Bourassa Hoesli ve Peng (2003) emlak piyasasındaki alt piyasaları hem konut özelliklerinin benzerliğine hem de mekânsal segmentasyona göre belirlemişlerdir. Yazarların amacı her iki yaklaşıma dayalı olarak segmentasyonun HFM'nin öngörü gücüne etkisini test etmektir. Yazarların ulaştıkları sonuçlara göre mekânsal segmentasyon HFM'nin öngörü gücünü konut özelliklerinin benzerliği yaklaşımına göre daha fazla arttırmıştır. Bununla birlikte ilgili çalışmanın bulguları Wu ve Sharma'nın (2012) bulguları ile çelişmektedir. Wu ve Sharma (2012) Milwaukee şehrindeki alt piyasaları bir karşılaştırma yapabilmek için mekânsal segmentasyon ve konut özelliklerinin benzerliği yaklaşımlarını birlikte kullanarak araştırmıştır. Araştırmanın sonuçlarında görüldüğüne göre konut özelliklerinin benzerliği yaklaşımı alt piyasaları sezgisel şekilde belirlenmiş mekânsal segmentlerden en az %22 oranında daha iyi tanımlamıştır. Ayrıca Keskin ve Watkins (2016) alt piyasaları belirlemek için üç farklı yaklaşımı karşılaştırmışlardır: Sezgisel mekânsal segmentasyon, uzman görüşü ve kümeleme analizi ile birlikte TBA (Temel Bileşenler Analizi). Ulaştıkları sonuçlara göre uzman görüşü temelli segmentasyon HFM'nin öngörü gücünü en fazla arttıran yaklaşım olmuştur. Emlak sektöründe alt piyasaları belirlemeye yönelik konut özelliklerine ilişkin çalışmalar nispeten yetersizdir ve alt piyasaların belirlenmesi için gözlenen konutların özellikleri arasındaki benzerliklerin sınıflandırılmasına dayanan profil analizine odaklanan bir çalışma bulunmamaktadır.

Sobrinio (2014) detaylı çalışmada göstermiştir ki konutların mekânsal ve yapısal özellikleri alıcıların hangi ihtiyaçlarını önceliklediklerine dayanan kararları sonucu birbirlerinin yerine geçebilirler. Bu çalışmada Sobrinio'nun çalışmada gösterildiği gibi yapısal özelliklerin mekânsal özelliklerin yerine geçebileceği

beklenmektedir. Zira Isparta günlük seyahat maliyetinin görece küçük olduğu ve şehrin hangi bölgesinde bulunduğuna göre çok fazla değişmeyen bir şehir olduğu için Isparta ilinde alt piyasaların mekânsal özelliklerden ziyade yapısal özellikler tarafından tanımlanması beklenmektedir. Bununla birlikte mekânsal özelliklerin alt piyasalar arasında farklılaşması beklenmektedir çünkü konutlar, bir alt piyasa teşkil etmeye yetmese de, belirli bir muhitte bulunmaktadır.

İlgili yazındaki alt piyasa tartışmasının daha çok HFM'nin öngörü gücünün geliştirilmesi amacıyla yapıldığı görülmektedir. Burada öngörü gücünden kasıt HFM'nin bağımlı değişken olarak kullanılan değişkenin gerçek değeri ile tahmin edilen değeri arasındaki farkın ne kadar az olduğudur. Bağımlı değişkenin gerçek değeri ile tahmin edilen değeri arasındaki fark ne kadar az olursa kurulan HFM'nin öngörü gücünün o kadar yüksek olduğu kabul edilmektedir. Sadece bu amaç açısından bakıldığında konut sektöründe alt piyasaların bu amaca hizmet edecek herhangi bir şekilde segmente edilmesi kabul edilebilir görünmektedir. Ancak “piyasa” kavramı, bilindiği üzere tek bir ürünün alıcı ve satıcısının bir araya gelerek ürünün fiyatını belirledikleri platformu tanımlamaktadır. Dolayısıyla “alt piyasa” kavramının da alıcı ve satıcıların fiyat takdirlerinde bir farklılaşmaya neden olan ürünleri ima etmesi beklenmektedir. Konut sektöründe alt piyasalar mekânsal olarak belirlendiğinde HFM'nin öngörü gücünün artırılmasına yardımcı olabilir ancak belirlenen mekânsal segment içerisinde arz ve talep dinamikleri açısından diğerlerinden ayrılan ürünlerin de belirlenmiş olacağını garanti etmeyecektir. Dolayısıyla bu çalışma HFM'nin öngörü gücünü arttıran herhangi bir segmentasyon kriteri aramak yerine, daha önce de değinildiği gibi içsel homojeniteyi (dışsal heterojeniteyi) sağlayan ürün gruplarının belirlenmesini amaçlamaktadır.

3.2 LİTERATÜR TARAMASI

Straszheim'in (1975) çalışması konut sektöründe hedonik fiyat fonksiyonu tahmin edilirken segmentin dikkate alınması gerektiğini belirten ilk çalışma olarak anılmaktadır.¹⁰⁶ Çalışmasında şöyle not eder; “...konum nedeniyle konut fiyatları ve özelliklerinde ortaya çıkan çeşitlilik kent konut piyasasının temel özelliğidir”.¹⁰⁷ Nitekim konut piyasasındaki alt piyasaları belirlemeye yönelik öncü çalışmalar da konut piyasasını mekânsal olarak segmente etmeye çalışmışlardır.¹⁰⁸ Ancak konut sektöründe alt piyasaları belirlemenin en iyi yolunun mekânsal bölümlenme olduğunu iddia eden çalışmalara sadece konunun yeni tartışılmaya başlandığı dönemde rastlanmaz. Sonrasında da farklı açılardan yaklaşılarak hala

¹⁰⁶ Soguel, N., Martin, Martin, M.-J., and Tangerini, A., (2008). “The Impact of Housing Market Segmentation Between Tourists and Residents on the Hedonic Price for Landscape Quality”, *Swiss Journal of Economics and Statistic*, Volume: 144, Issue: 4, s. 657

¹⁰⁷ Straszheim, M., R., (1975). A Model of Housing Prices and Neighborhood Incomes. *An Econometric Analysis of the Urban Housing Market*, National Bureau of Economic Research, USA, s. 28

¹⁰⁸ Bkz. Ball ve Kirwan, 1977, Goodman, 1978, Palm, 1978

mekânsal bölümlenimin nasıl yapılması gerektiği tartışılmaktadır (Goodman ve Thibodeau, 1998; Fletcher vd., 2000; Watkins, 2001; Goodman ve Thibodeau, 2003; Royuela ve Vargas, 2007; Castello vd., 2012). Mekânsal segmentasyon özellikle konunun tartışılmaya başlandığı ilk dönemlerde daha çok istatistiksel tekniklere dayanmayan sezgisel yöntemlerle yapılmaktaydı. Şehirlerin nüfus sayım bölgelerine, posta kodlarına, ırksal kompozisyonlarına göre sezgisel bir şekilde segmente edildiği çalışmalara sıklıkla rastlanılmaktaydı. İlerleyen zamanlarda amprik yöntemler ile alt piyasaları belirlemeye çalışan çalışmaların yanı sıra (Sobrinho, 2014; Brett Day, 2003), hangi tür segmentasyonun daha iyi sonuç verdiğini araştıran çalışmalar da ortaya çıkmaya başlamıştır. (Bourassa vd., 1999; Chen vd., 2007; Wu ve Sharma, 2012; Keskin ve Watkins, 2016).

Watkins'e (2011) göre konut sektöründe alt piyasa belirleme literatürü dört ana aşamada değerlendirilebilir. Birinci aşama 1950'li ve 60'lı yıllarda kurumsal iktisatçılar tarafından başlatılmıştır. Kurumsal iktisatçılar alt piyasaların konut piyasasındaki değişimleri takip etmenin bir yolu olabileceğini ileri sürmüşlerdir. İkinci aşama alt piyasaları belirleyebilmek için bir takım ekonometrik testlerin geliştirilmesi ile ortaya çıkmıştır. Bu aşamadaki temel kaygı tümleştirilmişliğin ortaya çıkaracağı yanlılıktır. Üçüncü aşamayı karakterize eden olay ise son derece detaylı mikro verilerin ulaşılabılır olmaya başlamasıdır. Özellikle ortaya çıkan çalışma sayısı açısından en verimli olunan aşamadır. Bu aşamada daha çok tüm veriyi kullanarak nasıl en iyi kümelerin tespit edilebileceği üzerinde durulmuştur. Dördüncü aşama ise konut fiyatı modellerinden ortaya çıkan alt piyasaların nasıl en iyi şekilde uyumlandırılacağıdır.

Literatürde istatistiksel tekniklerin de sıkça kullanılmasına rağmen, mekânsal segmentasyonun alt piyasaları belirlemede daha sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Örneğin Allen C. Goodman ve Thomas G. Thibodeau (1998) çalışmalarında Boston'da mekâna bağlı bir segmentasyon olup olmadığını hiyerarşik model kullanarak tespit etmeye çalışmışlardır. Mekâna bağlı bölümlenimin okullara olan mesafeye bağlı olarak ortaya çıkabileceği fikrinden hareketle şehirdeki okulların başarı skorlarını baz almışlar ve şehirde bu kritere göre beş farklı alt piyasa oluştuğu sonucuna ulaşmışlardır. Goodman ve Thibodeau (2003) ise çalışmalarında posta kodu, nüfus sayım bölgeleri ve ilköğretim okulu bölgelerine göre alt piyasalar belirlemişler ve bu piyasaların HFM'nin öngörü gücüne etkisini araştırmışlardır. Her bir alt piyasaya ait modeller tüm şehri kapsayan modele¹⁰⁹ göre daha iyi performans göstermiştir. Benzer şekilde Costello vd., 2012 yılındaki çalışmasında mekânsal alt piyasaların HFM'nin öngörü gücüne etkisini incelemek için Batı Avustralya'nın Perth isimli şehrinde rastgele olarak 22 adet alt bölge belirlemiştir. Bu bölgelerden üç farklı alt piyasa çıkarılmış ve tüm şehri kapsayan model ile karşılaştırılmıştır.

¹⁰⁹ Literatürde genellikle önce tüm örnekleme (tüm şehri) kapsayan bir HFM oluşturulur ve daha sonra belirlenen her bir alt piyasaya ait HFM oluşturularak fonksiyonların konut fiyatını öngörmedeki performansları karşılaştırılır. Tüm şehri kapsayan modeller genellikle "city wide model" olarak anılmaktadır. Bu çalışmada "city wide model" terimini karşılamak üzere "tüm şehri kapsayan model" ibaresi kullanılmıştır.

Modellenen bu piyasalardan yalnızca birinin çok az oranda tüm şehri kapsayan modelden daha az varyans açıkladığı gözlemlenmiştir, diğer iki model ise varyansı daha iyi açıklamıştır. Allen C. Goodman ise 1978 yılındaki çalışmasında alt piyasaları hem mekân hem de zaman boyutunda incelemiştir. Alt piyasaların fiyat değişimlerini daha iyi açıkladığını göstermekle kalmamış aynı zamanda zamanlar arasındaki fiyat yakınsamalarının konutların yapısal özellikleri üzerinden gerçekleştiği sonucuna ulaşmıştır.

Konut piyasasını mekânsal kriterlere göre belirlemeye çalışan çalışmalarda sadece sezgisel yöntemler değil istatistiksel teknikler de kullanılmaktadır. Örneğin, Royuela ve Vargas (2007) çalışmalarında, işe gidiş-geliş ve göç algoritmalarını kullanarak fiyat açısından homojen bölgeleri belirlemeye çalışmışlardır. Alt piyasaları mekânsal olarak belirlemeye yarayan bu yöntemlerden işe gidiş-geliş algoritmasının HFM'nin öngörü gücü açısından daha üstün performans sergilediği sonucuna ulaşmışlardır. Park (2013) ise Seul'ü, aynı yöntemi kullanarak mekânsal olarak segmente etmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre üç farklı mekânsal olarak farklılaşmış alt piyasa bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın uygulandığı şehir gelişimini tamamlamış bir şehir olan¹¹⁰ Seul'dür. Xiao'nun (2016) da değindiği gibi mekânsal bölümlenme gelişimini tamamlamış şehirlerde belki iyi sonuçlar verebilir ancak gelişmekte olan şehirlerde çok sağlıklı sonuçlar vermeyebilir.¹¹¹ Xiao ve arkadaşları (2016) ise çalışmalarında sokaklara dayalı bir segmentasyonun mekânsal bölümlendirme kriteri olarak kullanılıp kullanılmayacağını araştırmışlardır. Bu amaçla "Space Syntax" isimli yöntemi kullanmışlar ve geleneksel mekânsal bölümlendirme kriterleri kadar yüksek performanslı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Steven C. Bourassa vd. 2005 yılındaki çalışmalarında mekânsal bağımlılık ile HFM'nin öngörü gücü arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yeni Zelanda'nın Auckland şehrinde 4880 konuta ait veri ile istatistiksel olan ve olmayan teknikler kullanarak mekâna göre belirlenmiş alt piyasalar ortaya koymuşlardır. İki adet tüm şehri kapsayan model (alt piyasa kukla değişkeni içeren ve içermeyen), dört adet jeostatistiksel model ve iki adet lattice modeli karşılaştırma için kullanmışlardır. Ulaştıkları sonuca göre uzmanların değerlendirmelerine göre segmente edilmiş alt piyasalar HFM'nin öngörü gücünü en iyi arttıran alt piyasalardır. Burada "uzman"dan kasıt emlak danışmanları ya da daha çok yabancı literatürde karşılaştığı üzere kamu eksperleridir. Keskin ve Watkins (2016), üç farklı bölümlendirme kriteri kullanmışlardır: sezgisel mekansal, uzman görüşü ve PCA ile birlikte kümeleme analizi. Belirlenen alt piyasaların HFM'nin öngörü gücüne etkisini sınamışlardır. Çalışmaya göre en iyi sonucu, Bourassa vd.'ne (2005) benzer şekilde, uzman görüşlü alt piyasalar vermiştir.

¹¹⁰ "mature city" (olgunlaşmış, olgunluğa erişmiş, gelişimini tamamlamış şehir)

¹¹¹ Xiao, Y., Webster, C., and Orford, S., (2016). "Can Street Segments Indexed for Accessibility Form the Basis for Housing Submarket Delineation?", *Housing Studies*, DOI: 10.1080/02673037.2016.1150433, s. 5

Wheeler vd., (2007), çalışmalarında Bayesian model ile coğrafi ağırlıklı regresyon tekniklerini kullanarak hangi yöntemin alt piyasaları belirleme açısından daha başarılı olduğunu araştırmışlardır. Bayesian modelin HFM'in öngörü gücünü arttırmada daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Sobrino ise 2014 yılında Mexico City Metropolitan Area (MCMA)'da alt piyasaları araştırmıştır. Çalışmasında iki adımlı kümeleme analizi yöntemini kullanmış ve beş farklı alt piyasanın bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Sobrino aynı zamanda bu beş farklı alt piyasaya ait konutların merkezden uzaklığa göre (CBD; central business district) mekânsal bir dağılım gösterdiğini de belirtmiştir.

İstatistiksel yöntemlerin ise çoğu zaman sezgisel mekânsal kriterler ile birlikte bir karşılaştırma yapılabilmesi için kullanıldığı görülmektedir. Steven C. Bourassa vd (2003), çalışmalarında Yeni Zelanda'nın Auckland şehrine ait 8421 konuta ait veri ile çalışmışlardır. Çalışmada hem mekânsal hem de istatistiksel kriterlere göre alt piyasalar oluşturmuşlardır. Mekânsal segmentasyonu eksperlerin (government appraisers) kullandıkları bölgelere göre belirlemişlerdir. İstatistiksel olarak belirleme için ise PCA ve kümeleme analizi kullanmışlardır. Yazarların amacı segmentasyonun hedonik modelin öngörü gücüne etkisini sınamaktır. Ulaştıkları sonuçlara göre mekâna bağlı segmentasyon hedonik modelin öngörü gücünü istatistiksel segmentasyona göre daha fazla artırmaktadır. Fletcher ve arkadaşları 2000 yılı tarihli çalışmalarında alt piyasalarla çalışmanın HFM'nin öngörü gücünü geliştirip geliştirmediğini araştırmışlardır. Bunun için sezgisel olarak mekâna, konut tipine (bitişik, yarıbitişik ve sıralı konutlar)¹¹² ve konutun yaşına göre farklılaşan üç adet temel alt piyasa belirlemişlerdir. Alt piyasaların bir tanesi hariç hepsi HFM'nin öngörü gücünü arttırmıştır.

Wu ve Sharma (2012) çalışmalarında mekâna bağlı değişkenlerin kısıtı altında istatistiksel teknikler ile Milwaukee şehrinde alt piyasalar belirlemişlerdir. Alt piyasaların performansını kıyaslamak için kısıtsız istatistiksel tekniklere göre elde edilen alt piyasalar ve sezgisel olarak iki farklı kritere dayalı alt piyasa belirlemişlerdir. Ulaştıkları sonuçlara göre HFM'nin öngörü gücü açısından istatistiksel olarak belirlenmiş piyasalar en iyi performansı gösteren sezgisel olarak belirlenmiş mekânsal piyasadan %22 oranında daha doğru sonuç vermektedir. Zhu Chen vd., (2007), Amerika'nın Tennessee eyaletindeki Knoxville şehrine ait gözlemler ile konut piyasasında alt piyasaların varlığını ve eğer varsa hangi tanımlamanın HFM'nin öngörü gücünü arttırdığını belirlemeye çalışmışlardır. Bu amaçla sezgisel ve istatistiksel yöntemleri birlikte kullanmışlardır. Toplam beş adet alt piyasa belirlemişlerdir. Ulaştıkları sonuçlara göre sezgisel olarak belirlenmiş mekânsal segmentasyon (emlak uzmanlarının görüşleri doğrultusunda hazırlanan segmentasyon ve okul bölgelerine göre segmentasyon) en iyi öngörü performansını sunmaktadır. Steven C. Bourassa vd., (1999), çalışmalarında Avustralya'nın Sidney ve

¹¹² Detached (müstakil), semi-detached (tek duvarından bitişik), terraced (sıralı bitişik nizam evler)

Melbourne şehirlerine ait 8530 konuta ait veri ile çalışmışlardır. Her iki şehir için de hem sezgisel hem de istatistiksel yöntemler ile alt piyasalar belirlenmişlerdir. Sezgisel olarak belirlenen alt piyasa da dahil her alt piyasa, alt piyasa olmayan durumdan daha iyi sonuç vermiştir. Craig A. Watkins, (2001) yılındaki çalışmasında Glasgow şehrindeki konut piyasasındaki segmentasyonu incelemiştir. Çalışmasında hem fiziksel hem de mekânsal faktörlerin birlikte ele alınması gerektiğini öne sürmüş ve bu fikrini sınamıştır. Glasgow konut piyasasını hem sezgisel olarak hem de istatistiksel yöntemlerle alt piyasalara ayırmış ve incelemiştir. Ulaştığı sonuçlara göre alt piyasalarda çalışmak her koşulda bütün olarak çalışmaktan daha doğru sonuçlar vermektedir. Brett Day'ın 2003 tarihli detaylı ve son derece iyi kurgulanmış yapısal, ulaşılabilirlik, muhit ve çevresel özelliklere ait değişkenlerin içerildiği çalışmasında da tüm gözlemleri kapsayan modelde istatistiksel olarak en anlamlı değişkenler yapısal özellikler ile ilgili olanlardır. Day tüm faktörleri kullandığı istatistiksel yöntemlere dayalı bir segmentasyon yöntemi kullanmıştır ve dört farklı alt piyasanın varlığını tespit etmiştir.

3.3 YÖNTEM

Mevcut çalışmada Isparta konut piyasasında alt piyasaları ortaya çıkarmak için Örtük Sınıf Analizi, ÖSA (Latent Class Analysis, LCA) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, kategorik değişkenler yoluyla birbiriyle ilişkili gözlemlerin bir araya gelerek hangi kümelenmeleri oluşturduğunu ortaya koymak için kullanılmaktadır.¹¹³ Bu amaçla yine, üçüncü bölümde detaylı şekilde tanıtılan Isparta ilindeki 266 adet konuta ait veri kullanılmıştır.

ÖSA ilk kez 1950 yılında, yöntemi dikotomik gözlenen değişkenler üzerinde temellenmiş kümeleri (tipolojilerin) inşa etmek için kullanan Lazarsfeld tarafından kuramsal olarak ortaya atılmıştır. 20 yılı aşkın bir süre sonra ise Goodman (1974) tarafından model parametreleri için Maksimum Olabilirlik (Maximum Likelihood) algoritmalarının geliştirilmesi ile model pratikte uygulanabilir hale gelmiştir. Aynı zamanda Goodman çok düzeyli değişkenler ve çoklu örtük değişkenler için genişletmeler önererek model belirleme sorunu konusunda önemli bir iş çıkarmıştır.¹¹⁴ Geleneksel Örtük Sınıf Analizi'nin Goodman tarafından önerilen gösterimi şu şekildedir:¹¹⁵

$$\pi_{ijt}^{ABX} = \pi_t^X \pi_{it}^{A/X} \pi_{jt}^{B/X}$$

¹¹³ Allan L. McCutcheon, Latent Class Analysis, Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences, No: 07-064, Newbury Park, CA, Sage, 1987, s. 11

¹¹⁴ Jeroen K Vermunt and Jay Magidson, LATent Class Analysis in HHagenaarsi J.A., McCutcheon A. L. (Ed.), Applied Latent Class Analysis, s. 89, Cambridge University Press, New York, 2002

¹¹⁵ Duygu Güngör ÇULHA ve Mediha KORKMAZ, "Örtük Sınıf Analizi ile Bir Örnek Uygulama", Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, Kış 2011, 2(2), s. 192

π_{ijt}^{ABX} = Bir gözlemin, X'in t. sınıfında, A'nın i., B'nin j. kategorisinde olma bileşik (joint) olasılığı;

$\pi_{it}^{A/X}$ = A'nın i. kategorisinde yer alan gözlemin, X'in t. sınıfında olma koşullu olasılığı;

$\pi_{jt}^{B/X}$ = B'nin j. kategorisinde yer alan bir gözlemin, X'in t. sınıfında olma koşullu olasılığı;

π_t^X = Bir gözlemin X'in t. sınıfında olma olasılığı.

Yukarıdaki gösterimde X örtük değişken, A, B ve C gözlenen değişkenler olmak üzere, $i=1,2,\dots,I$; $j=1,2,\dots,J$; $k=1,2,\dots,K$; $t=1,2,\dots,T$ şeklindedir.

3.4 İSTATİSTİKSEL PROSEDÜR

Emlak piyasasındaki alt piyasaları oluşturan homojen grupları tanımlamak için Latent Gold 4.5 yazılımı¹¹⁶ ve R istatistiksel hesaplama ortamındaki poLCA paketi kullanılarak karışık model ile açımlayıcı ÖSA uygulanmıştır. Sınıflandırma için başlangıç noktası olarak öncelikle bir seri kategorik özellikler kullanılarak konutun ayrışık sınıfları tespit edilmiştir. Bu nedenle sürekli değişkenler ya medyan yoluyla ya da her bir kategoriye eşit düzeyde örneklem düşecek şekilde kategorik değişkene dönüştürülmüştür.

Daha sonra belirlenen sınıflara ait olma olasılığı konutların her bir özelliğinin olasılığı dikkate alınarak yine her bir konut için hesaplanmıştır. Hesaplanan olasılık, çoğunlukla koşullu çözüm olasılığı olarak belirtilir. Bu koşullu olasılık aşağıdaki formüldeki gibi hesaplanırken v rastsal olarak seçilen ve 1 skorunu alan evi temsil eder, i 1 skorunun elde edildiği maddedir, $i=1,\dots,I$; π_g ise sınıf büyüklüğü parametresidir ve son olarak "g" aitliğin ($g=1, \dots, G$) koşulsuz olasılığıdır (Geiser, 2013).

$$p(X_{vi} = 1) \sum_{g=1}^G \pi_g \pi_{ig}$$

Bu nedenle, sınıfların yorumlanmasında iki parametre kullanılmasına karar verilmiştir; bunlar sınıfların mantıksal kabul edilebilirliği ve koşullu olasılıklardır. Veriler için kararlı bir model belirlemek adına birbirinden farklı indexler kullanılmıştır, bu indeksler Chi-square fark testi ($\Delta\chi^2$), Likelihood oran testi, Bayesian Bilgi Kriteri (BIC), Aiken Bilgi Kriteri (AIC), değiştirilmiş (modified) Aiken Bilgi Kriteri (mAIC) ve Aiken Bilgi Kriteri 3 (AIC3)'tür (Nylund, Asparouhov ve Muthen, 2007; Güngör, Korkmaz ve Somer, 2013; White ve Murphy, 2014). Ancak en iyi modelin belirleyicisi olarak BIC indeksi kullanılmıştır. Bunun sebebi ÖSA üzerine Monte Carlo simülasyonları yoluyla

¹¹⁶ Vermunt, J.K., and Magidson, J. (2002). Latent class cluster analysis. In: J. A. Hagenaars and A. L. McCutcheon (Eds.), *Applied Latent Class Analysis*, 89-106. Cambridge: Cambridge University Press.

gerçekleştirilen son dönemdeki çalışmaların, özellikle 100-200 arası gibi küçük sayılabilecek örneklerde¹¹⁷ diğerleriyle karşılaştırıldığında BIC'in üstünlüğünü ortaya koymasıdır.¹¹⁸ Bu nedenle, açımlayıcı örtük sınıf analizinde en iyi sınıf sayısı modeli, her model adım adım eklenmesiyle tahmin edilmiş ve en düşük BIC'e sahip model, en iyi sınıf çözümü gösteren model olarak seçilmiştir.

Elde edilen sınıflar arasındaki muhtemel mekânsal farkları araştırmak için konut fiyatı, konut alanı ve konutun en yakın hastane, en yakın okul, en yakın oyun alanı ve otobüs terminali gibi mekanlara olan uzaklığı dikkate alınarak bir dizi ANOVA analizi gerçekleştirilmiştir. Hangi sınıflar arasında anlamlı farklılıkların olduğu gözlemlenebilmek için istatistiksel olarak anlamlılık gösteren ANOVA omnibus testinden sonra varyansın homojen olup olmamasına bağlı olarak, ya Tukey wholly anlamlılık ya da Games-Howell post hoc karşılaştırmaları gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Post hoc karşılaştırma testlerinde güven aralığı %95 (alfa = 0.0,5) olarak alınmıştır.

3.5 SONUÇLAR

3.5.1 Emlak Piyasasında Alt Piyasaların ÖSA ile Açığa Çıkarılması

Açımlayıcı ÖSA'ne, emlak piyasasında alt piyasalara işaret eden örtük sınıfları tanımlamak için konutlara ait yirmi bir adet yapısal gösterge değişken ile başlanmıştır. Kurulan modellere göre 1 ile 7 arasında sınıf tahmin edilmiş ve BIC'e göre 5 sınıflı model en iyi model olarak seçilmiştir (1-class = 11551.4175; 2-class = 10351.7121; 3-class = 10119.6196; 4-class = 9970.1115; 5-class = 9853.6415; and 6-class = 9871.2411). Buna göre konuta ait her bir özelliğin sınıf üyeliği olasılığı 5 sınıflı model dikkate alınarak incelenmiştir. ÖSA'nden elde edilen sonuçların ortaya koyduğu üzere bazı konut özellikleri her bir sınıfa ilişkin düşük olasılık değerlerine sahiptir ve varyansın da düşük bir kısmını açıklayabilmektedir. Wald testi sonuçlarına göre bu özellikler gömme dolap ($W= 23.38$, $R^2 = .15$), çelik kapı ($W = 28.11$, $R^2 = .15$), PVC pencere ($W = 31.04$, $R^2 = .18$), ve ahşap zemin ($W = 20.42$, $R^2 = .09$) özellikleridir. Bununla birlikte açıklanan varyans ve sınıf olasılık parametreleri sadece net sınıf sayısını belirlemeye yarayan parametreler değildir, örneğin parametre maddelerine göre konut tipi ($W= 42.57$, $R^2 = .58$) ve konut alanı ($W = 185.03$, $R^2 = .56$) değişkenleri varyansı yüksek oranda açıklamalarına rağmen sınıfları birbirinden ayırt etme noktasında iyi bir ayırıcı işlevi yerine getirmemektedir. Bu nedenle, bu değişkenler (parametreler) ileriki analizlerden çıkarılmıştır.

¹¹⁷ Yang, C. C. (2006). "Evaluating Latent Class Analysis Models in Qualitative Phenotype Identification", *Computational Statistics & Data Analysis*, Volume: 50, Issue: 4, s. 1096

¹¹⁸ Nyland, K. L., T., Asparouhov, ve B., O., Muthén, (2007). "Deciding on the number of classes in latent class analysis and growth mixture modeling: A Monte Carlo simulation study." *Structural equation modeling*, Volume : 14 Issue: 4, s 556-559.

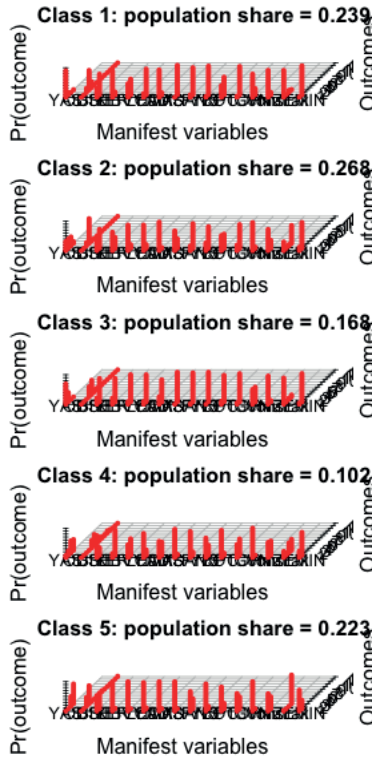
İkinci doğrulayıcı ÖSA için Isparta'daki 266 konut, 15 kategorik değişken yoluyla değerlendirilmiştir. En düşük BIC kriterine göre (5322.9006) 1 ile 7 sınıflı modeller arasında 5 sınıflı model en iyi model olarak seçilmiştir. Bilgi kriterine göre 5 sınıflı çözüm için en düşük değeri üreten ikinci model ilk modele göre daha üstün olduğu gözlemlenmiştir. Model seçimi için tüm bilgi kriterleri Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 7: Emlak Piyasasında Konut Özelliklerinin 1 Sınıftan 7 sınıfa Kadar Çözümlerinin İstatistik Değerleri

# of classes	LL	BIC(LL)	AIC(LL)	AIC3(LL)	CAIC(LL)	Npar	Class.Err.
1	-3284.3039	6669.0430	6604.6079	6622.6079	6687.0430	18	0.0000
2	-2683.0522	5561.3949	5436.1044	5471.1044	5596.3949	35	0.0157
3	-2575.5864	5441.3187	5255.1728	5307.1728	5493.3187	52	0.0360
4	-2510.1820	5405.3653	5158.3639	5227.3639	5474.3653	69	0.0408
5	-2421.5219	5322.9006	5015.0439	5101.0439	5408.9006	86	0.0706
6	-2382.4312	5339.5746	4970.8624	5073.8624	5442.5746	103	0.0585
7	-2341.3808	5352.3292	4922.7616	5042.7616	5472.3292	120	0.0687

Aynı zamanda Şekil 4 emlak piyasasındaki konutlara ait gözlemlenen 15 adet özelliğin tahmin edilen dağılımını beş alt piyasanın her biri için göstermektedir.

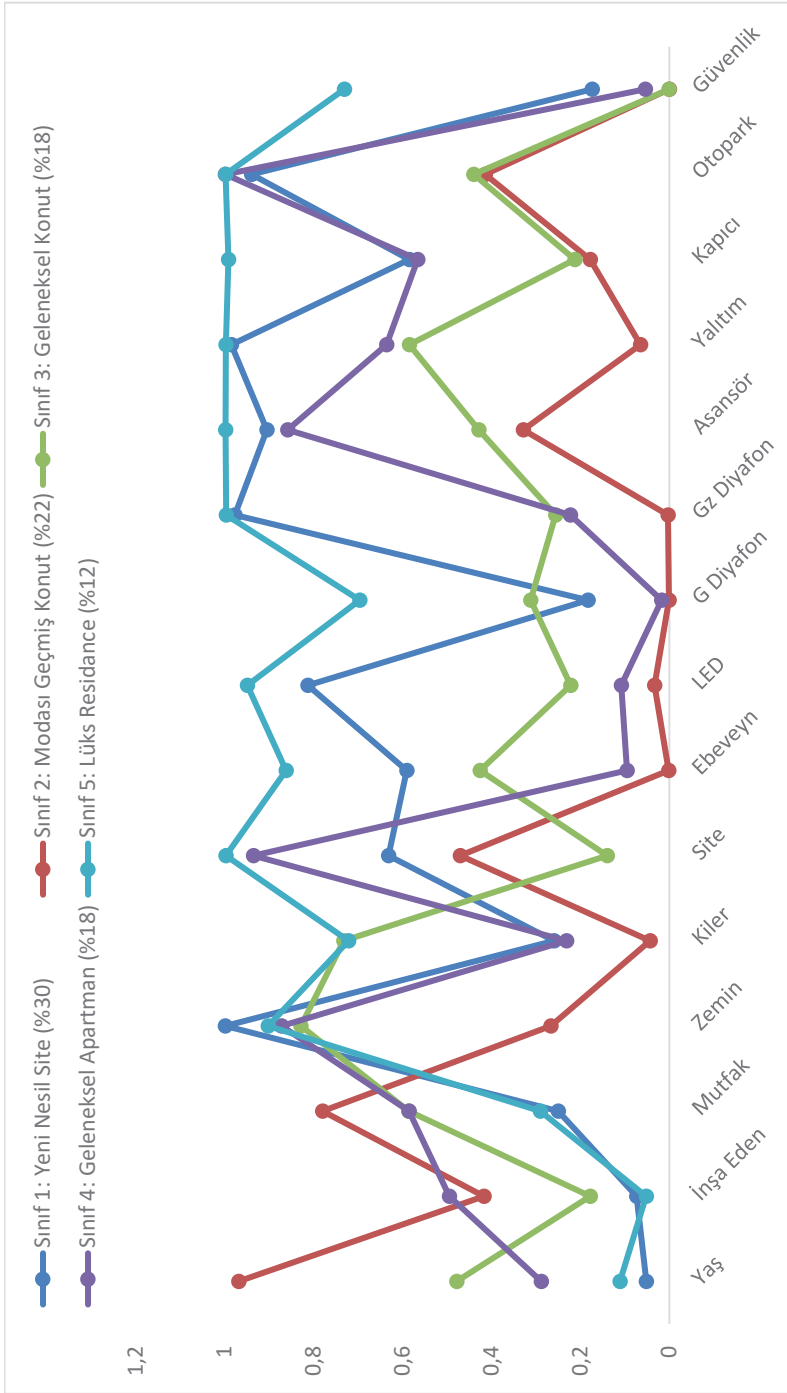
Şekil 4: Sınıfın Her Biri İçin 15 Konut Özelliğinin Tahmin Edilen Dağılımı



Şekil 5 ise birinci alt piyasanın (sınıf 1) örneklem %30'undan, ikinci alt piyasanın (sınıf 2) %22'sinden, üçüncü alt piyasanın (sınıf 3) %18, dördüncü alt piyasanın (sınıf 4) %18 ve beşinci alt piyasanın (sınıf 5) %12'sinden oluştuğunu göstermektedir. Hem her bir sınıf için mülk özelliklerinin skor olasılıklarını gösteren Tablo 16'dan hem de Şekil 5'den görüldüğü üzere *Yeni Nesil Site* olarak isimlendirilen birinci alt piyasadaki konutlar daha çok yeni inşa edilmiş, ankastre mutfağa sahip, laminant parke döşeli, ebeveyn banyosu olan, led ya da spot aydınlatmaya sahip, diyafonu, asansörü, yalıtımı olan ve müteahhit tarafından inşa edilmiş ve özellikle sınıf 2., 3. ve 4. sınıflara kıyasla aynı zamanda otoparkı ve güvenliği bulunan konutlardır. *Modası Geçmiş Konut* olarak isimlendirilen ikinci alt piyasa, yüksek ihtimalle yaşlı, geleneksel mutfak, ahşap zeminli, çoğunlukla kooperatifler tarafından inşa edilmiş, çoğunun otoparkı, asansörü ve yalıtımı olmayan, aynı zamanda kileri, güvenliği, diyafonu, ebeveyn banyosu ve kapıcısı olmayan konutlardan oluşmaktadır. *Geleneksel Konut* olarak isimlendirilen üçüncü alt piyasadaki konutlar müteahhit tarafından inşa edilmiş, laminant döşemeli, müstakil, güvenlik kameralı konutlar oluşturmaktadır. *Geleneksel Konut* alt piyasası, *Yeni Nesil Site* alt piyasasına dahil olan konutlara çok benzememekle birlikte bazılarında ebeveyn banyosu, LED ya da spot

aydınlatma, yalıtım ve otopark bulunan, eski olarak nitelenebilecek konutlardır. *Geleneksel Apartman* olarak adlandırılan dördüncü alt piyasa kooperatif tarafından inşa edilen, oldukça yaşlı, site içerisinde, asansörü, laminant parkesi, daha çok otoparkı ve kapıcısı olan, fakat kiler, ebeveyn banyosu, güvenlik kamerası, LED veya spot aydınlatması ve güvenlik gibi yeni sayılabilecek özellikleri taşımayan konutlardan oluşmaktadır. Son olarak, *Lüks Residans* olarak isimlendirilen beşinci piyasaya dahil olan konutlar *Yeni Nesil Site* sınıfındaki konutlar ile benzer özellikler göstermesine karşın ebeveyn banyosu ve LED veya spot aydınlatma özellikleri olması açısından daha yüksek olasılığa sahip oluşuyla bu konutlardan ayrılan, diğer taraftan güvenliği, kapıcısı ve kileri olup olması konusunda en yüksek olasılığa sahip konut alt piyasasını oluşturmaktadır. Konut özelliklerinin bu beş sınıf için ayrıştırma gücü skorları Tablo 16'da gösterilmektedir.

Şekil 5: Profil Grafiği: 5 Sınıflı Model İçerisinde Standardize Edilmiş 15 Konut Özelliğinin Tahmin Edilen Ortalamaları



<i>Yaş</i>	Konutun yaşı
<i>İnşa eden</i>	Konutun kim tarafından inşa edildiği, müteahhit ise “1”, özel sektör ise “0” değerini alır
<i>Mutfak</i>	Farklı mutfak tiplerini tanımlar; ankastre, amerikan, amerikan ankastre, klasik ayrı mutfak (sırası ile 1’den 4’e kadar değer alır)
<i>Zemin</i>	Konutun parkelerinin ahşap ya da laminant olduğu bilgisini verir (ahşap “0” değerini alır)
<i>Kiler</i>	“0” kiler olmadığı anlamına gelir
<i>Site</i>	Konutun site içerisinde olup olmadığını bilgisini verir, “0” konutun site olmadığı anlamına gelir
<i>E_banyosu</i>	Konutta ebeveyn banyosu olup olmadığını bilgisini verir, “0” olmadığı anlamına gelir
<i>LED</i>	Konut içerisinde LED aydınlatma olup olmadığını bilgisini verir, “0” olmadığı anlamına gelir
<i>G_diyafon</i>	Konutta görüntülü diyafon olup olmadığını bilgisini verir, “0” olmadığı anlamına gelir
<i>G_ç_diyafon</i>	Konutta görüntüsüz diyafon olup olmadığını bilgisini verir, “0” olmadığı anlamına gelir
<i>Asansör</i>	“0” binada asansör olmadığı anlamına gelir
<i>Yalıtım</i>	“0” binada yalıtım olmadığı anlamına gelir
<i>Kapıcı</i>	“0” binada kapıcı olmadığı anlamına gelir
<i>Otopark</i>	“0” binada otopark olmadığı anlamına gelir
<i>Güvenlik</i>	“0” binada güvenlik olmadığı anlamına gelir

Tablo 8: Konutun Yapısal Özellikleri Açısından Emlak Piyasasında Alt Piyasalar

Özellikler	Yeni Nesil Site	Modası Geçmiş Konut	Geleneksel Konut	Geleneksel Apartman	Lüks Residans
Yaş					
1 - 1	0.6896	0.0006	0.0642	0.0896	0.1559
2 - 7.500	0.0605	0.0020	0.2401	0.4103	0.2871
8 - 14	0.0000	0.3206	0.3451	0.3343	0.0000
15 - 40	0.0000	0.7477	0.2227	0.0297	0.0000
Site					
Dışında	0.2808	0.2927	0.3977	0.0288	0.0000
İçinde	0.3156	0.1701	0.0418	0.2807	0.1917
Kiler					
Yok	0.3426	0.3208	0.0745	0.2132	0.0489
Var	0.2253	0.0267	0.3862	0.1203	0.2414
Ebeveyn Banyosu					
Yok	0.1969	0.3491	0.1675	0.2616	0.0249
Var	0.4778	0.0001	0.2085	0.0456	0.2680
LED-Spot Aydınlatma					
Yok	0.0972	0.3667	0.2466	0.2799	0.0095
Var	0.5814	0.0164	0.0956	0.0457	0.2609
Güvenlik Kamerası					
Yok	0.3068	0.2721	0.1564	0.2214	0.0432
Var	0.2814	0.0000	0.2907	0.0152	0.4126
Diyafon					
Yok	0.0127	0.4351	0.2715	0.2807	0.0000
Var	0.5932	0.0005	0.0934	0.0804	0.2324
Asansör					
Yok	0.0926	0.4815	0.3425	0.0835	0.0000
Var	0.3940	0.1030	0.1125	0.2238	0.1667
Yalıtım					
Yok	0.0122	0.5837	0.2165	0.1876	0.0000
Var	0.4585	0.0213	0.1646	0.1773	0.1784
Kapıcı					
Yok	0.2370	0.3406	0.2728	0.1485	0.0011
Var	0.3744	0.0822	0.0820	0.2173	0.2442

Özellikler	Yeni Nesil Site	Modası Geçmiş Konut	Geleneksel Konut	Geleneksel Apartman	Lüks Residans
Otopark					
Yok	0.0726	0.5153	0.4119	0.0002	0.0000
Var	0.3779	0.1203	0.1068	0.2409	0.1542
Güvenlik Görevlisi					
Yok	0.2925	0.2564	0.2144	0.2007	0.0360
Var	0.3562	0.0000	0.0000	0.0663	0.5775
İnşa Eden					
Müteahhit	0.3690	0.1678	0.1982	0.1202	0.1448
Kooperatif	0.0911	0.3783	0.1344	0.3717	0.0245
Mutfak					
Ankastre	0.5713	0.0135	0.0985	0.1150	0.2017
Amerikan	0.0391	0.0047	0.5839	0.3724	0.0000
Amerikan-Ankastre	0.2012	0.0205	0.4505	0.2136	0.1141
Geleneksel kapalı	0.0348	0.4855	0.2134	0.2394	0.0269
Zemin					
Ahşap	0.0009	0.7100	0.1380	0.1019	0.0493
Laminant	0.3900	0.0749	0.1959	0.2041	0.1352

Not: Her bir sınıf içerisindeki en yüksek olasılıklar koyu yazılmıştır.

3.5.2 Alt Piyasaların Mekânsal Öneminin Test Edilmesi

Alt piyasaların fiyat düzeyi ve bazı mekânsal özellikleri örneğin şehir merkezine uzaklık, en yakın hastaneye uzaklık, en yakın pazar yerine uzaklık, en yakın yeşil alana uzaklık, en yakın okula uzaklık, en yakın durağa uzaklık ve şehir otogarına uzaklık bakımından birbirlerinden farklılaşıp farklılaşmadığını gözlemleyebilmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) gerçekleştirilmiştir. Basit temel etki analizi alt piyasaların fiyat üzerinde anlamlı etkisi bulunduğunu ortaya çıkarmıştır; $F(4, 260) = 38.385$, $p < .001$, $\eta^2 = .37$; HU, $F(4,260) = 5.027$, $p = .001$, $\eta^2 = .07$; PU, $F(4,260) = 8.342$, $p < .001$, $\eta^2 = .11$; OU, $F(4, 260) = 3.419$, $p = .01$, $\eta^2 = .05$; ve OTOU, $F(4,260) = 3.334$, $p = .011$, $\eta^2 = .05$. Bununla birlikte SMU, YAU ve DU değişkenleri açısından alt piyasalar arasında bir farklılaşma olmadığı da görülmüştür. Post hoc karşılaştırmaları Tukey HSD testi kullanılarak 0.05 önem düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Tukey HSD analizine göre *Lüks Residans* ($\bar{X}=338.033$, ss: 84.750) diğer alt piyasalarla karşılaştırıldığında anlamlı bir şekilde en yüksek fiyata sahiptir. *Yeni Nesil Site* ile ($\bar{X}=257.225$, ss: 73.071) *Geleneksel Konut* ($\bar{X}=265.520$, ss: 91.625) alt piyasaları birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılaşmazken, *Yeni Nesil Site* alt piyasası fiyat düzeyi, *Geleneksel Apartman* ($\bar{X}=198.229$, ss: 52.747) ve *Modası Geçmiş Konut* ($\bar{X}=156.067$, ss: 66.795) alt piyasaları fiyat düzeylerinden yüksektir. Ayrıca *Geleneksel Apartman* alt piyasası fiyat düzeyi ($\bar{X}=198.229$, ss: 52.747) *Modası Geçmiş Konut* alt piyasası fiyat düzeyinden ($\bar{X}=156.067$, ss: 66.795) anlamlı derecede yüksektir.

Alt piyasalar arasında mekânsal farklılaşma açısından post hoc analizi yapılırken de Tukey HSD testi kullanılmıştır. Diğer alt piyasalar ile karşılaştırıldığında *Lüks Residans* alt piyasasına dahil olan konutlar en yakın hastaneye (ortalama = 16.58 km, ss=10.12), en yakın okula (ortalama =3.47km, ss = 1.74) ve en yakın pazar yerine (ortalama = 10.38km, ss=4.20) uzaklıklarıyla diğer tüm alt piyasalardaki konutlara göre en uzak mesafedeki konutlardır. Bununla birlikte *Modası Geçmiş Konutlar* alt piyasasına dahil olan konutlar en yakın pazar yerine (ortalama = 5.30km, ss= 4.67), en yakın okula (ortalama = 2.37km, ss =1.28) ve otogara (ortalama =2.92km, ss= 1.24) en yakın mesafedeki konutlardır. Tüm ortalama ve standart sapmalar Tablo 17’de sunulmuştur.

Tablo 9: Alt Piyasaların Konumsal Özelliklerinin Ortalamaları ve Standart Hataları

	HU		PU		OU		OTOU	
	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS
Yeni Nesil Site	16.58	10.12	8.49	4.20	3.29	1.90	3.20	1.08
Modası Geçmiş Konut	15.79	10.94	5.31	4.68	2.38	1.28	2.92	1.24
Geleneksel Konut	11.67	8.86	8.17	5.38	2.76	1.48	2.54	0.91
Geleneksel Apartman	19.43	8.01	6.65	3.73	2.81	1.90	3.09	1.16
Lüks Residans	15.58	9.71	10.38	4.20	3.47	1.74	2.79	0.69

3.5.3 Isparta İlinde Alt Piyasaların Mekâna Bağlı Olarak Segmente Edilip Edilemeyeceğinin İncelenmesi

Yukarıdaki tartışmalarda değinildiği üzere konut sektöründe mekânsal segmentasyon daha sıklıkla kullanılmaktadır. Ancak bu tezde öne sürülen görüş mekânsal segmentasyonun alt piyasaları tanımlamada, en azından gelişmekte olan şehirlerde yetersiz olacaktır. Yukarıda bahsedildiği üzere mekânsal segmentasyon çeşitli kriterlere göre yapılabilmektedir (şehir merkezine olan uzaklık, okul bölgelerine yakınlık, şehrin ırksal kompozisyonu, istatistiksel tekniklere dayalı olarak, uzman görüşüne başvurulması vb.). Isparta ili için yapılacak mekânsal segmentasyonun bu çalışmada, “ikame edilebilirlik” prensibine göre belirlenen alt piyasaları tanımlama kabiliyetine sahip olması beklenir. Çalışmanın bu kısmında ÖSA ile belirlenen alt piyasaların mekânsal olarak bir yoğunlaşma gösterip göstermedikleri, mekânsal otokorelasyonu ölçmeye yarayan Moran’ın I Endeksi ve Geary’nin C Endeksi ile belirlenecektir. Bunun için öncelikle örnekleme dahil olan konutların bir bütün olarak ve alt piyasalar itibarıyla şehrin genelinde gösterdikleri dağılım görsel olarak incelenecektir. Sonrasında ise alt piyasalara dahil olan konutların mekânsal dağılımlarında bir yoğunlaşma olup olmadığı Moran’ın I Endeksi ve Geary’nin C Endeksi ile istatistiksel olarak sınanacaktır. Ancak bu sınama için şehrin oldukça dışında yer alan konutlar örneklemden çıkarılmış ve daha homojen bir mekânsal dağılım elde edilmiştir.

Şekil 6: Örneklemeye Dahil Olan Konutların Mekansal Dağılımı

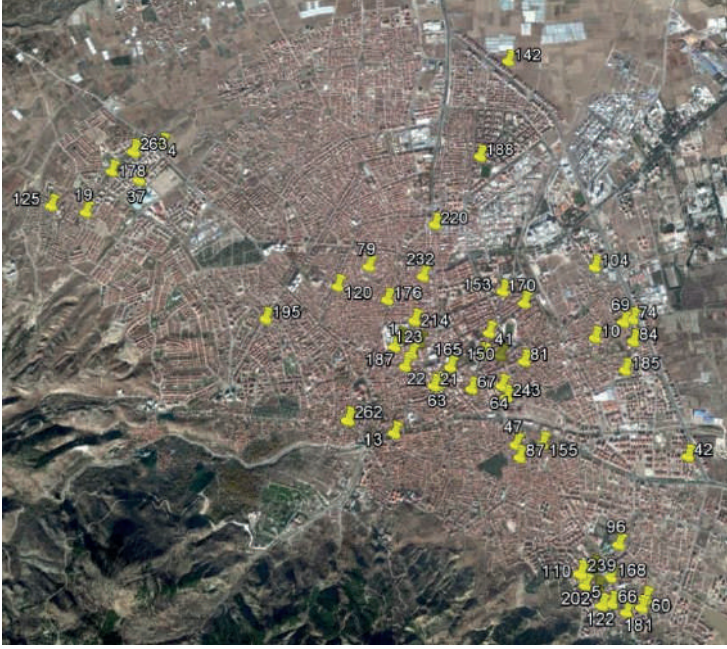
Örneklemeye dahil olan konutların mekânsal dağılımına bakıldığında şehrin özellikle bir bölgesi hariç neredeyse tamamına yayıldığı görülmektedir.

Şekil 7: Yeni Nesil Site Alt Piyasasındaki Konutların Mekansal Dağılımı

Yeni Nesil Site alt piyasasına dahil olan konutların mekânsal dağılımına bakıldığında şehrin çok büyük bir kısmına dağıldıkları görülmektedir. Şehrin

hem görece yeni yapılaşan çeperlerinde hem de merkezinde bu alt piyasaya dahil konutlar bulunmaktadır. İstatistiksel bir analiz gerçekleştirilmeden en azından önsel olarak bu alt piyasaya dahil konutlarda mekânsal bir yoğunlaşma olmadığı söylenebilir.

Şekil 8: Modası Geçmiş Konut Alt Piyasasındaki Konutların Mekansal Dağılımı



Modası Geçmiş Konut alt piyasasına dahil olan konutların yine şehrin büyük bölümüne yayılmış oldukları görülmekle birlikte görece şehrin merkezine yakın yerlerde konumlandıkları söylenebilir. Bu alt piyasaya dahil olan konutlar örnekteki en yaşlı konutları teşkil etmektedir. Bu açıdan bakıldığında, şehrin merkezden çevreye doğru genişlediği düşünülürse yaşlı konutların şehrin merkezinde kaldığı söylenebilir. Ancak mekânsal bir yoğunlaşma bulunup bulunmadığını söyleyebilmek için istatistiksel bir analiz gerekmektedir.

Şekil 9: Geleneksel Konut Alt Piyasasındaki Konutların Mekansal Dağılımı



Geleneksel Konut alt piyasasına dahil olan konutların da yine görece şehrin merkezine yakın yerlerde konumlandıkları söylenebilir. Zira bu alt piyasaya dahil olan konutlar da yaşlı sayılabilecek konutlardır. Geleneksel Konutların dahil olma olasılıklarının en yüksek olduğu yaş grubu 8-14 yaş aralığıdır.

Şekil 10: Geleneksel Apartman Alt Piyasasındaki Konutların Mekansal Dağılımı



Geleneksel Apartman alt piyasasına dahil olan konutlar ise daha çok şehrin güney kısmında yer alıyor görünmektedir. Ancak dağıldıkları alan geniş bir alandır.

Şekil 11: Lüks Residence Alt Piyasasındaki Konutların Mekansal Dağılımı

Örnekleme yer alan konutların Isparta ilindeki mekânsal dağılımlarına bakıldığında herhangi bir alt piyasa açısından herhangi bir bölgede yoğunlaşma göze çarpmamaktadır ya da şehrin yüz ölçümüne göre geniş sayılabilecek alanlarda bir kümelenme olduğu söylenebilir. Elbette bu sonucun istatistiksel olarak da ortaya konması gerekmektedir. Bu amaçla Moran'ın I ve Geary'nin C endeksleri kullanılarak alt piyasalar açısından mekânsal bir yoğunlaşma (kümelenme) olup olmadığı istatistiksel olarak araştırılmıştır.

3.5.3.1 Moran'ın I Endeksi

Moran'ın I Endeksi, bir değişkenin aldığı değerlerin yakın mesafelerde birbirine benzeşip benzeşmediğini ortaya koyan, başka bir deyişle mekânsal anlamda bir otokorelasyonun bulunup bulunmadığını tespit eden standartlaştırılmış bir endektir.¹¹⁹ Endeks şu şekilde formüle edilmektedir:¹²⁰

$$I = \frac{n \sum_i \sum_{j \neq i} w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{(\sum_i \sum_{j=1}^n w_{ij}) \sum_i (y_i - \bar{y})^2}$$

¹¹⁹ Shortridge, A., (2007), "Practical Limits Of Moran's Autocorrelation Index for Raster Class Maps, Computers, Environment and Urban Systems, 2007, Volume 31, Issue 3, ss. 362-371.

¹²⁰ Ward, M. D. ve K. S. Gleditsch, (2008), *Spatial Regression Models, Series: Quantitative Applications in the Social Sciences: 155*, Sage Publications'dan aktaran, Çetin, D., (2012), a.g.t., s.70.

Formülde y ; ilgili değişkeni, w_{ij} ; satırı standartlaştırılmış ağırlık matrisinin ij hücrelerini, n ise gözlem sayısını ifade etmektedir. Endeksin aldığı değerler +1 ile -1 arasında değişmektedir ve +1 pozitif, -1 ise negatif korelasyonu işaret etmektedir. Endeksin matris gösterimi şu şekilde ifade edilmektedir:¹²¹

$$I = \begin{bmatrix} N \\ S \end{bmatrix} \begin{pmatrix} e^t W e \\ e^t e \end{pmatrix}$$

Formülde e ; en küçük karelerin hata terimleri vektörünü, W ; mekânsal ağırlık matrisini, N ; gözlem sayısını ve S ise ağırlık matrisini standartlaştıran faktörü ifade etmektedir. En küçük kareler yöntemi ile elde edilen hata terimi tahmini (\hat{e}) şu şekilde de ifade edilebilmektedir:¹²²

$$\hat{e}_i = y_i - \beta^T x_i$$

Formülde y ; ilgili mekânsal değişkeni, x ; ilgili değişkene ait ($k-1$ matris) veri vektörü ve β değeri de EKK tahminine ait vektörü ifade etmektedir. Moran'ın I Endeksinin ortalama değeri de şu şekilde ifade edilebilmektedir:

$$ort(I) = \frac{-1}{N-1}$$

Moran'ın I Testinde hipotezler ise aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

H_0 : Mekansal otokorelasyon yok.

H_1 : Mekansal otokorelasyon var.

3.5.3.2 Geary'nin C Endeksi

Moran'ın I Endeksi ilgili alanın tamamındaki dağılımı dikkate alır ve alanın bütünündeki dağılımın mekâna bağlılık düzeyini ölçer. Ancak ilgili alan içerisindeki dağılımın nerelerde yoğunlaştığını belirleyebilmekten uzaktır.¹²³ Geary'nin C endeksi ise mekânsal oto korelasyonun daha yakın mesafeler için geçerli olup olmadığını test etmek için kullanılmaktadır. Moran'a ait I endeksi bu yüzden global anlamda mekânsal oto korelasyonu test etmek için daha sık kullanılırken, Geary'nin C endeksi daha yakın mesafelerde ve yerel (local) anlamda mekânsal oto korelasyonu test etmek için kullanılmaktadır. C endeksi şu şekilde formüle edilmektedir:¹²⁴

¹²¹ Anselin, L., (1988), *Spatial Econometrics: Methods and Models, Studies in Operational Regional Science*, Kluwer Academic Publishers.

¹²² Arbia, G, a.g.e., s. 91.

¹²³ Mustafa Yakar, "Nüfus Dağılımının Mekansal Analizi: Afyonkarahisar İli Örneği", *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2011, Cilt: 4, Sayı: 19, s. 393

¹²⁴ Peter Claey's ve Fabio Manca, "A Missing Spatial Link in Institutional Quality", *Research Institute of Applied Economics*, 2009, s. 3

$$C = \frac{N - 1 \sum_i^N \sum_j^N w_{ij} (x_i - x_j)^2}{2S_0 \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Formülde x_i ve x_j ; ilgili değişkene ait birimleri, \bar{x} ; değişkenin ortalamasını, w_{ij} ; satırı standartlaştırılmış ağırlık matrisinin ij hücresini, N ; gözlem sayısını ve S de ağırlık matrisini standartlaştırma faktörünü ifade etmektedir.¹²⁵

Moran'a ait I endeksi +1 ile -1 arası değerler alırken, C endeksi 0 ile 2 arasında değerler almaktadır. 1 değeri mekânsal yoğunlaşmaya ait bir iz olmadığını ifade ederken, 0 değeri aynı yönlü güçlü mekânsal korelasyon ve 2 değeri ters yönlü güçlü mekânsal korelasyon bulunduğunu ifade etmektedir.¹²⁶

Tablo 10: Moran's I ve Geary's C Yoğunlaşma Endeksleri Sonuçları

Moran's I					
Değişkenler	I Değeri	E(I)	Sd(I)	Z	p-değeri
Alt Piyasa	-0.004	-0.004	0.002	0.013	0.495
Geary's C					
Değişkenler	C Değeri	E(C)	Sd(C)	Z	p-değeri
Alt Piyasa	1.017	1	0.013	1.322	0.093

Analiz sonuçlarına göre hem Moran'ın I Endeksine hem de Geary'nin C Endeksine göre Isparta ilinde belirlenen alt piyasalar açısından mekânsal bir yoğunlaşma bulunmamaktadır. Bunun anlamı Isparta ilinde herhangi bir mekânsal kritere göre belirlenecek alt piyasaların bu çalışmada ortaya konan alt piyasaları dikkate alma kabiliyetinin olmayacağıdır.

3.5.4 Tartışma

Isparta konut piyasasındaki alt piyasaların mekânsal olarak birbirlerinden farklılaşıp farklılaşmadıklarını ortaya koyan ANOVA testi sonuçları Isparta konut piyasasının mekâna göre segmente olup olamayacağı ile ilgili ip uçları sunmaktadır. Yukarıda değinildiği gibi fiyat düzeyi en düşük olan *Modası Geçmiş* konutlar, ilgili yazında mekânsal segmentasyon kriteri olarak da kullanılan en yakın eğitim kurumu ve semt pazarına en yakın konumda bulunan konutlardır. Yapısal özellikleri açısından ise *Modası Geçmiş* konutlara göre oldukça farklı olan *Lüks Residence* sınıftaki konutlar yukarıda sayılan lokasyonlara en uzak konumdaki konutlardır. Oysaki bu tür konumsal özellikler ilgili imkanlara erişebilmenin görece kolay olduğu konumların daha fazla talep edileceği fikrinden hareketle mekânsal segmentasyon için kriter olarak

¹²⁵ Peter Claeys ve Fabio Manca, a.g.e., s.3.

¹²⁶ Çetin, D., a.g.e., s. 72.

kullanılmaktadırlar. Böyle bir durumda ise daha yüksek talep edilirliliğinin ilgili konumdaki konutların fiyatlarını yükseltmesi beklenmektedir. Ancak Isparta örneğinde bu durum beklenen sonucun tam tersidir. Tüketiciler için önemli sayılabilecek noktalara daha yakın olmak ile konutun yapısal özellikleri arasında bir kayıtsızlık durumu ya da konumsal özelliklerin lehine bir tercih yok gibi görünmektedir. Sonuçlar göstermektedir ki Isparta ilinde konut tercihi bulunan tüketiciler konutun yapısal özelliklerine mekânsal özelliklerinden daha fazla değer vermekte ve daha fazla ödeme yapmaya isteklidirler. Ancak bu durumda literatürde sıklıkla tartışılan HFM'nin öngörü gücü açısından benzer mekânsal kriterler ile şehrin segmente edilip alt piyasalar itibarıyla HFM'nin öngörü gücünün karşılaştırılacağı bir başka çalışmada mekânsal kriterlere göre belirlenmiş alt piyasaların HFM'nin öngörü gücünü arttırdığına yönelik sonuçlar elde edilebilecektir. Fakat bu durum aldatıcı olacaktır. Zira böyle bir durumda da yukarıda izah edildiği gibi segmentler yine mekânsal özelliklerden ziyade konutların yapısal özellikleri üzerinden şekillenmiş olacaktır. Dolayısıyla mekâna göre bir segmentasyon yapılabilmesinin ön koşulu yapısal özellikler bakımından homojen bir piyasanın oluşabilmesidir. Örneğin Isparta ilinde kentsel dönüşüm vb. süreçler ile konutlar yapısal özellikleri bakımından birbirlerine yakınsadıkları zaman ancak mekâna dayalı bir segmentasyona gidilebilecektir. Ancak o zaman fiyat takdirleri tüketiciler arasında benzer hal alan, dolayısıyla da aynı piyasaya ait olduğu iddia edilebilecek konutlar söz konusu olduğunda mekânsal özellikler alt piyasaları belirlemede kullanılabilir. Yapısal özellikler açısından benzer özelliklere sahip konutlardan müteşekkil bir piyasada mekânsal özelliklerin konut fiyatına etkisi ve dolayısıyla da alt piyasaları belirleyebilme yetisi sınanabilecektir.

Alt piyasalar Isparta'daki konut sektörünün arz ve talep dinamikleri ile ilgili bazı bilgileri açığa çıkarmaktadır. Çalışmanın bulguları ortaya koymaktadır ki son on yılda *Lüks Residans* ve *Yeni Nesil Site* gibi yeni tip konutlar ortaya çıkarken modası geçmiş konutlar gibi bazı konut tiplerinin ise sonuna gelinmiştir. Konut tiplerinin dinamikleri tüketicilerin Isparta konut piyasasından yeni seçenekler talep ettikleri bir piyasa çeşitlenmesi bulunduğu şekilde yorumlanabilir.

Çalışmanın sonuçları alıcı ve satıcılara bazı bilgiler sağlayan pratik uygulamalar konusunda da fikir vermektedir. İyi bilindiği üzere kar maksimizasyonu amaçlayan üreticiler, karlarını azamileştiren alternatifini seçmek durumundadır. Bununla birlikte en pahalı konutu satmak, başka piyasalar için fiyat fonksiyonunda daha yüksek düzeyde bir fiyat dengesine tekabül edebilecek özelliklerin konuta eklenmesi yükselen maliyetler göz önüne alındığında üreticilere en yüksek kar düzeyini garanti etmek zorunda değildir. Bu nedenle, bu çalışmada ortaya konan alt piyasalar üreticilere her bir alt piyasa için hedonik fiyat fonksiyonunu kullanarak kar ve maliyetlerini daha doğru hesaplama olanağını sağlayabilir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada Hedonik Fiyat Modeli kullanılarak Isparta ilindeki konutların fiyatlarını etkileyen mikro ölçekli faktörler belirlenmeye ve Isparta ili konut sektöründeki alt piyasalar Örtük Sınıf Analizi ile belirlenmeye çalışılmıştır. Tezin ilk bölümünde ise tezin uygulama alanını teşkil eden konut sektörü ile ilgili genel bilgiler verilmiş ve konut sektöründe hem küresel ölçekte hem de Türkiye ölçeğinde fiyatların seyri ile ilgili açıklamalarda bulunulmuştur. Sonrasında ise bu tezin asıl amacı olmamakla birlikte Türkiye’de konut fiyatları ile tüketicilerin ekonominin geneli ile ilgili beklentilerinin ilişkisi VAR Modeline dayalı Varyans Ayrıştırma ve Granger Nedensellik analizleri ile incelenmiştir. İlgili literatürde üzerinde fazla durulmayan bu konunun incelenmesinin nedeni ise özellikle 2008 krizinden sonra politika yapıcılar için daha fazla önem kazanan konut sektöründeki fiyat oluşumunun mikro temelleri ile ilgili bilgi sağlamaktır. Bu amaçla Türkiye’de 2012:01-2017:01 dönemini kapsayan aylık Konut Birim Fiyatları, tüketicilerin katlanmak durumunda oldukları maliyeti yansıtmak üzere faiz oranı (TL üzerinden kullanılan konut kredisi faiz oranları), tüketicilerin gelirini yansıtmak üzere milli geliri temsil etmek üzere Sanayi Üretim Endeksi (milli gelir verisi aylık frekansta bulunmadığı için sanayi üretim endeksi serisi kullanılmıştır) ve tüketicilerin ekonominin geneli ile ilgili beklentilerini yansıtmaya düşünülen Tüketici Güven Endeksi serileri kullanılmıştır. Uygulanan Varyans Ayrıştırma Analizi sonuçlarına göre konut birim fiyatlarındaki varyansı kendinden sonra en fazla açıklayan değişken yaklaşık %18’lik oran ile Tüketici Güven Endeksidir. Konut birim fiyatlarındaki varyansın yaklaşık %17’lik kısmı Sanayi Üretim Endeksi, yaklaşık %12’lik kısmı ise faiz değişkenleri tarafından açıklanmaktadır. Varyans Ayrıştırma analizinden sonra ise Granger Nedensellik Analizi ilgili değişkenlerin birbirleri hakkında öngörü gücü sağlayıp sağlamadıklarını tespit etmek için uygulanmıştır. Ulaşılan sonuçlara göre, bu çalışmada hakkında asıl bilgi sahibi olunmak istenen tüketici beklentileri konut birim fiyatlarının seyri ile ilgili öngörü sağlayabilmektedir. Bu sonuç ise tüketici beklentileri takip edilerek konut fiyatlarının seyri ile ilgili öngörü gücüne sahip olunabileceği anlamına gelmektedir.

Bu çalışmanın asıl amacı ise HFM kullanarak Isparta ilinde konut fiyatlarını etkileyen faktörlerin ve Örtük Sınıf Analizi (ÖSA) kullanarak konut piyasasındaki alt piyasaların belirlenmesidir. Bu amaçla Isparta kent merkezinde 2014 yılı içerisinde satılan veya satışa çıkarılan 266 adet konuta ait, konutun fiziksel ve konumsal özellikleri ile ilgili detaylı bilgi toplanmıştır. İlgili bilgiler emlakçılar ile yüz yüze görüşmek suretiyle elde edilmiştir. Öncelikle tüm özellikler birlikte değerlendirilerek Isparta konut piyasasında konut fiyatını etkileyen özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla HFM kurulmuştur.

Modelde, mümkün olduğunca fazla özelliğin fiyata olan etkisinin belirlenebilmesi amacıyla, mümkün olduğunca fazla sayıda değişkenin istatistiki olarak anlamlı şekilde yer alması amaçlanmıştır. Bu amaçla yer alacak değişkenlerin belirlenmesi için toplam 57 adet değişken arasından aşamalı regresyon teknikleri ile 22 adet değişken belirlenmiştir.

HFM'nden elde edilen sonuçlara göre Isparta ilindeki bir konutun fiyatını en fazla etkileyen faktörler konutun ısınma sistemi ile müstakil bir konut olup olmamasıdır. Konutun müstakil bir konut olması bir apartman dairesi olmasına göre fiyatı yaklaşık %28 oranında arttırmaktadır. Isınma sisteminin ise kalorifer olması (yakıtı kömür olan) kalorifer olmayan duruma göre konutun fiyatını en az yaklaşık %20 oranında arttırmaktadır. Eğer kalorifer sistemi bireysel kombiye bağlıysa fiyat yaklaşık olarak %24, eğer merkezi doğal gaz sistemine bağlıysa fiyatı yaklaşık olarak %38 oranında arttırmaktadır. Açık ara fark ile konut fiyatını etkileyen en önemli özellikler olan müstakil olma ve ısınma sistemi özelliklerinden sonra fiyatı en fazla etkileyen özellikler ise “estetik” özellikler olarak tanımlanabilecek olan mutfakta ankastre set olup olmaması ve konutta LED veya spot aydınlatma olup olmamasıdır. Bu özelliklerin fiyata etkisi ise sırasıyla %10,5 ve %9,9 düzeyindedir. Bu özelliklerin “estetik” olarak nitelendirilmesinin nedeni ise şöyle izah edilebilir: Bilindiği üzere ankastre mutfak ile kastedilen mutfak dolaplarına konumlandırılmış halde olan ve teknolojisi veya yaptığı işten ziyade rengi ve dış kaplama malzemesi ile ikamelerinden ayrılan mutfak ürünleri kastedilmektedir (fırın, mikrodalga fırın, davlumbaz gibi). Burada ankastre değişkeninin sadece ilgili mutfak ürünlerini temsil ettiğini söylemek de eksik olabilir. Ankastre mutfak ürünlerinin büyük çoğunlukla yeni konutlarda bulunduğu gerçeğinden hareketle ankastre değişkeninin yeni nesil mutfak dizaynlarını temsil ettiğini de söylemek doğru olabilir. Zira LED veya spot aydınlatma değişkeni için de aynı durum geçerlidir. LED değişkeni konutta led ya da spot aydınlatma bilgisini içermektedir ve konutun fiyatına etkisi yaklaşık olarak %10 düzeyindedir. Bu özellik de daha çok yeni konutlarda bulunmakta ve duvar ve tavan süslemelerini de temsil yeteneğine sahip olduğu düşünülmektedir.

Konut fiyatını etkileyen değişkenlerden 4 tanesi ise konutun konumsal özellikleri ile ilgili bilgi vermektedir. Bu değişkenler en yakın pazar yerine, hastaneye ve okula uzaklık ile otogara uzaklık şeklindedir. Literatür ile karşılaştırıldığında ise şehir merkezine uzaklığın konut fiyatı üzerindeki etkisinin yerini otogarın bulunduğu muhite olan uzaklığın aldığı söylenebilir. Zira otogarın hemen yanında hizmete sunulan şehrin ilk AVM'sinin bölgeyi bir cazibe merkezi haline getirdiği gerçeği bu değişimi açıklayabilmektedir.

Ancak bu tezin temel iddiası Isparta ilindeki konutların fiyatlarını buldukları konumdan ziyade yapısal özelliklerinin belirlediğidir. Bu iddia 2 şekilde sınanmıştır. İlki ağırlık matrisi ile oluşturulan mekânsal ekonometrik modeldir. Bu modelde öncesinde kurulan HFM'nden elde edilen hata terimleri ağırlık matrisi ile ilişkilendirilmiş ve ağırlık matrisinin katsayısı istatistiksel olarak sınanmıştır. Ağırlık matrisi her bir konutun diğer konutlara olan kuş bakışı

mesafe bilgisini içermektedir ve konutların, yakınında bulunan diğer konutların fiyatlarından etkilenip etkilenmediği bilgisini vermektedir. Şehrin büyük bölümüne yayılan örnekleme belirli muhitlerdeki konutların fiyatları sadece o konumda bulunmalarından ötürü farklılaşıyor ise kurulan mekânsal ekonometrik modelde ağırlık matrisinin katsayısının anlamlı olması beklenir. Ancak bu çalışmada kurulan modelde ağırlık matrisinin katsayısı istatistiksel olarak anlamsızdır. Bu sonucun ima ettiği şey ise konutların fiyatlarının, fiyatlarını etkileyen diğer özellikler sabit tutulduğunda sadece buldukları konumdan ötürü etkilenmediğidir. İkinci olarak ise literatürde süregelen alt piyasa tartışması Isparta ili için sınanmıştır. Bu aşamada da bu tezin iddiası konumsal özelliklerin Isparta ilinde alt piyasaları belirlemede ayırıcı bir kriter olmayacağıdır. Bu amaçla ÖSA (Örtük Sınıf Analizi) uygulanmıştır. Analizin uygulanabilmesi için öncelikle konutlara ait tüm yapısal özellikler ile ilgili bilgi veren değişkenler kategorik hale getirilmiştir. Elde edilen 21 adet kategorik değişken ile yedi sınıfa kadar ÖSA gerçekleştirilmiş ve BIC indeksine göre beş sınıflı çözüm en iyi çözüm olarak belirlenmiştir. Ancak bu çözümde bazı değişkenlerin yüksek oranda konut fiyatındaki varyansı açıklamalarına rağmen sınıfları ayırt etmede yetersiz oldukları görülmüş ve analiz bu değişkenler dışlanarak tekrar edilmiştir. İkinci ÖSA ile yine BIC indeksine göre beş adet alt piyasaya işaret eden homojen sınıflar belirlenmiş ve tanımlanmıştır. İlgili sınıflar *Yeni Nesil Site*, *Modası Geçmiş Konut*, *Geleneksel Konut*, *Geleneksel Apartman* ve *Lüks Residans* olarak isimlendirilmiştir. Sınıflar tanımlandıktan sonra alt piyasaları işaret eden bu sınıfların, konutların fiyat düzeyi ve mekânsal özellikleri açısından farklılaşıp farklılaşmadıkları da ANOVA analizi ile sınanmıştır. Sadece *Geleneksel Apartman* ile *Geleneksel Konut* alt piyasalarının fiyat düzeyleri anlamlı şekilde farklılaşmazken diğer alt piyasalara dahil olan konutların fiyat düzeyleri birbirlerinden anlamlı şekilde farklılaşmaktadır. En yüksek fiyat düzeyine sahip alt piyasa *Lüks Residence* şeklinde isimlendirilen alt piyasa iken en düşük fiyat düzeyine sahip alt piyasa *Modası Geçmiş Konut* alt piyasasıdır. Alt piyasaların mekânsal özelliklere göre farklılaşıp farklılaşmadığı da yine ANOVA analizi ile incelenmiştir. Buna göre alt piyasaların en yakın hastane, en yakın okul, en yakın pazar yerine ve otogara uzaklık değişkenlerine göre farklılaştıkları görülmüştür. En yüksek fiyat düzeyine sahip Lüks Residence alt piyasasının ilgili mekânsal özelliklere en uzak konumda olduğu görülürken, en düşük fiyat düzeyine sahip olan Modası Geçmiş Konut alt piyasasının ise ilgili mekânsal özelliklere en yakın konumda olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç ise ilgili literatür ile teorik açıdan çalışmaktadır. Zira ilgili literatürde alt piyasaların mekânsal özelliklere göre belirlenebileceği savı yukarıda zikredilen benzer konumsal özelliklere yakın olmak isteğiyle tüketicilerin bu tür mekanlara yakın yerlerdeki konutlara daha fazla ödeme yapmaya istekli olacakları varsayımına dayanmaktadır. Ancak Isparta örnekleminde bu durum, bu tezin savıyla da uyumlu olarak, bu varsayımın tersi doğrultudadır. İlgili mekânsal özelliklere yakın konumdaki konutlar en düşük fiyat düzeyine sahip alt piyasaya dahil iken, ilgili mekânsal özelliklere en uzakta bulunan konutlar en yüksek fiyat düzeyine sahip alt piyasada yer almaktadır. Bu sonuç ise Isparta ilindeki konutların

mekânsal özellikler yerine yapısal özellikler üzerinden segmente olduklarını belirtmenin bir yolunu teşkil etmektedir.

Çalışmada ayrıca ÖSA ile konutların yapısal özellikleri üzerinden belirlenen alt piyasaların mekânsal dağılımları da alt piyasaların mekânsal olarak anlamlı bir yoğunlaşma (kümelenme) teşkil edip etmediklerinin belirlenebilmesi için istatistiksel olarak sınanmıştır. Bu amaçla Moran'ın I Endeksi ve Geary'nin C Endeksi kullanılmıştır. İlgili endeksler mekânsal otokorelasyonu ölçmeye yarayan tekniklerdir. Moran'ın I Endeksi örneklemin yayıldığı alanı bir bütün olarak dikkate alıp (global) mekânsal otokorelasyonu ölçerken, Geary'nin C Endeksi ilgili örneklemin dağıldığı alan içerisindeki birbirine daha yakın mesafelerdeki gruplara (yerel) odaklanmaktadır. Analiz sonuçlarına göre her iki endekse göre de Isparta ilinde bu çalışmada belirlenen alt piyasalar açısından mekânsal bir otokorelasyon (yoğunlaşma, kümelenme) bulunmamaktadır. Bunun anlamı Isparta ili konut sektöründeki alt piyasaların, sınırları belirlenebilir alanlarda yoğunlaşmadıklarıdır. Belirlenen alt piyasalar açısından mekânsal bir yoğunlaşma bulunmaması ise kullanılacak mekânsal segmentasyon kriterleri ile belirlenecek alanların Xiao, Webster, and Orford (2016)'nın belirttiği gibi içsel homojeniteyi (dışsal heterojeniteyi) garanti edemeyeceğidir.

Analiz sonuçları bu tezin iddiası olan “Isparta ilinde konut fiyatlarını belirleyen ve piyasayı segmente eden temel faktörler konutlara ait mekânsal özellikler yerine yapısal özelliklerdir” savını desteklemektedir. Gerek gündelik hayatta sıkça dile getirilen gerekse literatürde hem teorik hem de ampirik olarak tartışılan “konutun fiyatını etkileyen en önemli özellik bulunduğu konumdur” ve “konut piyasasını segmente eden temel özellikler mekânsal özelliklerdir” argümanları Isparta konut piyasası için geçersizdir. Çalışma sonuçlarına göre her ne kadar konutlara ait bazı lokasyon özelliklerinin fiyat üzerinde etkisi olsa da (en yakın pazar yerine, hastaneye ve okula uzaklık ile otogara uzaklık) yapısal özelliklerin fiyat üzerindeki etkileri hem fiyatı etkileyen yapısal özelliklerin sayısı açısından hem de fiyatı etkileme oranları açısından lokasyon özelliklerinden çok daha yüksektir. Çalışma bu açıdan özellikle Xiao, Webster, ve Orford (2016)'nın belirttiği “alt piyasaların mekânsal olarak belirlenmeleri gelişimini tamamlamış şehirlerde geçerli olabilir, ancak henüz gelişimini tamamlamamış ve büyümekte olan şehirlerde tatmin edici sonuçlar vermeyecektir” savını da desteklemektedir. Zira Isparta ili büyümekte ve hızlı bir şekilde yapılaşmaya devam etmektedir.

Çalışmanın sunduğu yaklaşım ve sonuçlar “konut piyasasını segmente eden temel özellik mekân mıdır (konum mudur)?” sorusu bağlamında “mekânsal segmentasyonun tespit edildiği bir durumda segmentasyon mekânın özelliklerine bağlı olarak mı ortaya çıkıyor, yoksa konutların yapısal özellikleri mi mekânsal segmentlerin sınırlarını belirliyor?” sorusunun cevabının araştırılacağı bir çalışmaya ışık tutabilir. Zira bu konudaki sonraki çalışmanın bu soruya cevap araması yerinde olacaktır. Bu şekilde “bölünmezlik ve taşınmazlık özelliklerinden dolayı tüketicilerin öncelikle konutların mekânsal (konumsal) özellikleri hakkında tercihte bulunmaları beklenir. Zira konutların mekânsal

özellikleri yapısal özelliklerini de temsil kabiliyetine sahiptir” tezi sınanmış olacaktır. Ayrıca belirtmek gerekir ki gözlem sayısının ileriki bazı analizler için yetersiz olması bu çalışmanın temel kısıtlılığını oluşturmaktadır. Başka bir çalışmada daha yüksek gözlem sayısına sahip bir örneklem ile hem mekânsal segmentasyon hem de konut özelliklerinin benzerliği yaklaşımı birlikte uygulanıp alt piyasalar belirlenebilir ve belirlenen her bir alt piyasa için Hedonik Fiyat Modelleri kurularak daha ileri analizler yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Adair, A., S., McGreal, A., Simith, J., Cooper ve T., Ryley, (2000). “House Prices and Accessibility: The Testing of Relationship within the Belfast Urban Area”, *Housing Studies*, Volume: 15, Issue: 5, ss. 699-716.
- Alakbar, A., (2007). “Hedonik Fiyatlandırma Modeli ve Türkiye Binek Araba Sektörü Üzerine Bir Uygulama”, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul, 2007.
- Albayrak, A., S., (2008). “Değişen Varyans Durumunda En küçük Kareler Tekniğinin Alternatifi Ağırlıklı Regresyon Analizi ve Bir Uygulama”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 10, Sayı: 2, ss. 11-134.
- Alkay, E., (2008). “Housing Submarkets in Istanbul”, *International Real Estate Review*, Volume: 11, No: 1, ss. 113 – 127.
- Alkay, E., ve M., Ocağcı, (2003). “Kentsel Yeşil Alanların Ekonomik Değerlerinin Ölçülmesinde Kullanılabilecek Yöntemlerin İncelenmesi”, *İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi, Mimarlık, Planlama, Tasarım*, Cilt: 2, Sayı: 1, ss. 60-68.
- Anselin, L., (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*, Studies in Operational Regional Science, Kluwer Academic Publishers'dan aktaran ÇETİN, D., (2012), *Exports and Clusters: A Spatial Econometric Analysis on Ankara and Istanbul OIZs*, Basılmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Anselin, L., ve S., Rey, (1991). “Properties of Tests for Spatial Dependence in Linear Regression Models”, *Geographical Analysis*, Volume: 23, Issue 2, ss. 112–131.
- Arbia, G., (2006). *Spatial Econometrics: Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence*, Springer, Germany.
- Arıkan, F., E., (2008). “Ev Kiralarını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Yöntemi ile Belirlenmesi”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul.
- Baldemir, E., C., Y., Kesbiç, ve M., İnci, (2007). “Emlak Piyasasında Hedonik Talep Parametrelerinin Tahminlenmesi (Muğla Örneği)”, *8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi*, Malatya.
- Ball, M, J., ve R., M., Kirwan, (1977). “Accessibility and Supply Constraints in the Urban Housing Market”, *Urban Studies*, Volume: 14, Issue: 1, ss. 11-32
- Becker, G., S., (1965). “A Theory of Allocation of Time”, *The Economic Journal*, Volume: 75, No: 299, ss. 493-517.
- Bekar, E., (2013). “Hedonik Konut Fiyatlarının Mekansal Kantil Regresyon Modeli ile Analizi”, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul.

- Bourassa, S., C., E., Cantoni, ve M., Hoesli, (2005). Spatial Dependence, Housing Submarkets, and House Prices. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=771867> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.771867>.
- Bourassa, S., C., F., Hamelink, M., Hoesli, ve B., D., MacGregor, (1999). "Defining Housing Submarkets", *Journal of Housing Economics*, Volume: 8, ss. 160-183.
- Bourassa, S., C., M., Hoesli, ve V., S., Peng, (2003). "Do Housing Submarkets Really Matter?", *Journal of Housing Economics*, Volume: 12, Issue: 1, ss. 12-28.
- Boyacıgil, O., (2003). "Hedonic Pricing Yönteminin İskenderun Kent Örneğinde Uygulanması", Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Adana.
- Brissimis, S., N., ve T., Vlassopoulos, (2009). "The Interaction between Mortgage Financing and Housing Prices in Greece", *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, Volume: 39, ss. 146-164.
- Brockwell, P., J., ve R., A., Davis, (2002). *Introduction to Time Series and Forecasting*, Second Edition, Springer, New York.
- Brown, J., E., ve D., E., Ethridge, (1995). "Functional Form Model Specification: An Application to Hedonic Pricing", *Agricultural and Resource Economics Review*, Volume: 24, No: 2, ss. 166-173.
- Carroll, D., J., C., Fuhrer, ve D., W., Wilcox, (1994). "Does Consumer Sentiment Forecast Household Spending? If So, Why?", *The American Economic Review*, Volume: 84, No: 5, ss. 1397-1408.
- Castello, G., C., Leishman, S., Rowley, ve C., Watkins, (2012). "The Predictive Performance of Multi-Level Models of Housing Submarkets: A Comparative Analysis", *18. Annual Pasific-Rim Real Estate Society Conference*, Australia.
- Chen, M-C., I-C., Tsai, ve C-O., Chang, (2007). "House Prices and Household Income: Do They Move Apart?", *Habitat International*, Volume: 31, ss. 243-256.
- Chen, Z., S-H., Cho, N., Poudyal, ve R., K., Roberts, (2007). "Forecasting Housing Prices under Different Submarket Assumptions", *American Agricultural Economic Association Annual Meeting*, Portland, OR.
- Cingöz, A., R., A., A., (2010). "İstanbul'da Kapalı Site Konut Fiyatlarının Analizi", *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (2), ss. 129-139.
- Cingöz, A., R., A., A., (2011). "Hedonik Taelp Teorisi Çerçevesinde Bir Fiyatlandırma Örneği, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi SBE, İstanbul.
- Claeys, P., ve F., Manca, (2009). "A Missing Spatial Link in Institutional Quality", *Research Institute of Applied Economics*, ss. 1-8.
- Colwell, P., F. ve G., Dilmore, (1999). "Who Was First? An Examination of an Early Hedonic Study", *Land Economics*, Volume: 75, No: 4, ss. 620-626.
- Costello, G., C., Leishman, S., Rowley, ve C., Watkins, (2012). "The Predictive Performance of Multi-Level models of housing submarkets: A comparative

- analysis”, *18th annual PRRES Conference*, Adelaide, Australia, 15-18 January 2012.
- Court, A., T., (1939). “Hedonic Prices Indexes with Automotive Examples”, *The Dynamics of Automobile Demand*, General Motors Corporation, New York, s: 99-117.
- Çağlayan, E., ve B., Güriş, (2005). “Yarı Logaritmik Modellerde Kukla Katsayıların Yorumu”, *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt: 20, Sayı: 1, ss. 395-396.
- Çetin, D., (2012), *Exports and Clusters: A Spatial Econometric Analysis on Ankara and Istanbul OIZs*, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Çiçek, U., ve S., A., Hatırlı (2015). Isparta İlinde Konut Fiyatlarını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli ile Analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), ss. 98-114
- Çulha, D., G., ve M., Korkmaz, (2011). “Örtük Sınıf Analizi ile Bir Örnek Uygulama”, *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, Kış, 2(2), ss. 191-199.
- Day, B., (2003). “Submarket Identification in Property Markets: A Hedonic Housing Price Model for Glasgow”, *Working Paper, Centre for Social and Economic Research on the Global Environment*, http://www.cserge.ac.uk/sites/default/files/edm_2003_09.pdf.
- Ellickson, B., B., Fishman, ve P., A., Morrison, (1977). *Economic Analysis of Urban Housing Markets: A New Approach*, Rand Corporation, Santa Monica, USA
- Evren, A., (2000). “Box-Cox Dönüşümü İle Regresyon Modelinin Biçimlendirilmesinde Bazı Sorunlar”, *İktisat Fakültesi Mecmuası*, Cilt: 50, Sayı: 1-4, İstanbul, ss. 167-184.
- Fletcher, G., P., Gallimore, ve J., Mangan, (2000). “The Modelling of Housing Submarkets”, *Journal of Property Investment and Finance*, Volume: 18, Issue: 4, ss. 473-487.
- Gabriel, S., A., (1984). A Note on Housing-Market Segmentation in An Israeli Development Town. *Urban Studies*, 21(2), 189-194.
- Goodman, A., C., (1978). “Hedonic Prices, Price Indices and Housing Markets”, *Journal of Urban Economics*, Voume: 5, ss. 471-484.
- Goodman, A., C., ve G., T., Thibodeau, (2003). “Housing Market Segmentation and Hedonic Prediction Accuracy”, *Journal of Housing Economics*, Volume: 12, Issue: 3, ss. 181-201.
- Goodman, A., C., ve T., G., Thibodeau, (1998). “Housing Market Segmentation”, *Journal of Housing Economics*, Volume: 7, ss. 121-143.
- Goodman, C., A., (1998). “Andrew Court and The Invention of Hedonic Price Analysis”, *Journal of Urban Economics*, Volume: 44, ss. 291-298.
- Gorman, W., M., (1958). “Separable Utility and Aggregation”, *Econometrica*, Volume: 27, No: 3, ss. 469-481.

- Griliches, Z., (1961). “Hedonic Prices Indexes for Automobiles: An Econometric of Quality Change”, *The Price Statistics of the Federal Government*, NBER, USA, ss. 173-196.
- Gujarati, D., N., (2004). *Basic Econometrics*, Fourth Edition, Tata McGraw Hill, USA.
- Güngör, D., M., Korkmaz, ve O., Somer, (2013). “Çoklu-Grup Örtük Sınıf Analizi ve Ölçme Esdeğerliği/Multi-Group Latent Class Analysis and Measurement Equivalence.”, *Türk Psikoloji Dergisi*, Cilt: 28, Sayı: 72, ss. 48.
- Haas, G., C., (1922). “A Statistical Analysis of Farm Sales in Blue Earth County, Minnesota, As a Basis for Farm Land Appraisal”, Master Thesis, University of Minnesota.
- Halvorsen, R., ve R., Palmquist, (1980). “The Interpretation of Dummy Variables in Semilogarithmic Equations”, *The American Economic Review*, Volume: 70, No: 3, s: 474-475.
- Harvey, D., (2008). *Umut Mekanları*, Metis Yayınları, İstanbul.
- Hidano, N., (2002). *The Economic Valuation of the Environment and Public Policy: A Hedonic Approach*, Edward Elgar Pub., Massachusetts.
- Iacobini, M., ve G., Lisi, (2012). “Estimation of a Hedonic House Price Model with Bargaining: Evidence from the Italian Housing Market”, *Aestimium, XLI Meetings Proceedings* (Rome), ss. 41-54.
- İçellioglu, C., Ş., (2012). “Ekonomik ve Finansal Perspektifte Gayrimenkul Yatırımları: İstanbul Konut Piyasasının Ekonometrik Analizi (2008-2011)”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul.
- Janssen, C., B., Söderberg, ve J., Zhou, (2001). “Robust Estimation of Hedonic Models of Price and Income for Investment Property”, *Journal of Property Investment & Finance*, Volume: 19, Issue: 4, ss. 342-360.
- Jiang, L., P., C., B., Phillips, ve J., Yu, (2014). “A New Hedonic Regression For Real Estate Prices Applied to The Singapore Residential Market”, Cowles Foundation Discussion Paper, No: 1969, *Cowles Foundation for Research in Economics*, Yale University.
- Karahan, E., E., (2008). “Konut Kariyerini Etkileyen Faktörler ve Konut Talebini Açıklamaya Yönelik Kavramsal Bir Model”, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul.
- Kaya, A., (2012). “Türkiye’de Konut Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli ile Belirlenmesi”, T.C. Merkez Bankası Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Ankara.
- Kennedy, P., E., (1981). “Estimation with Correctly Interpreted Dummy Variables in Semilogarithmic Equations”, *The American Review*, Volume:71, No: 4, ss. 801.
- Keskin, B., ve C., Watkins, (2016). “Defining Spatial housing Submarkets: Exploring the Case for Expert Delineated Boundaries”, *Urban Studies*, ISSN 1360-063X, 1-17.

- Kestens, Y., M., Theriault, ve F., D., Rosiers, (2006). “Heterogeneity in Hedonic Modelling of House Prices: Looking at Buyers’ Household Profiles”, *Journal of Geographical Systems*, Volume: 8, ss. 61-96.
- Lancaster, K., J., (1966). “A New Approach to Consumer Theory”, *The Journal of Political Economy*, Volume: 74, No: 2, ss. 132 – 157.
- Liao, W.-C., ve X., Wang, (2012). “Hedonic House Prices and Spatial Quantile Regression”, *Journal of Housing Economics*, Volume: 21, ss. 16-27.
- McCutcheon, A., L., (1987). *Latent Class Analysis*, Sage University Paper series on Quantitative Applications in the Social Sciences, No: 07-064, Newbury Park, CA, Sage.
- Morishima, M., (1959). “The Problem Of Intrinsic Complementarity And Separability Of Goods”, *Macroeconomica*, Volume: 11, Issue: 3, ss. 188-202.
- Nylund, K. L., T., Asparouhov, ve B., O., Muthén, (2007). “Deciding on the number of classes in latent class analysis and growth mixture modeling: A Monte Carlo simulation study.” *Structural equation modeling*, Volume : 14 Issue: 4, ss. 535-569.
- Özkan, G., ve Ş., Yalpır, (2005). “Taşınmaza Ekonomik Bakış ve Değerlendirmesi”, *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, Ankara, (Erişim Tarihi: 03.05.2015, http://www.hkmo.org.tr/etkinlikler/kurultay/etkinlik_bildirileri_detay.php?etkinlikkod=1&bilkod=23).
- Pagourtzi, E., V., Assimakopoulos, T., Hatzichristos, ve N., French, (2003). “Real Estate Appraisal: A Review of Valuation Methods”, *Journal of Property and Finance*, Volume: 21, No: 4, ss. 383-401.
- Palm, R., (1978). “Spatial Segmentation of the Urban Housing Market”, Geosciences Faculty Publications, Paper 8, http://scholarworks.gsu.edu/geosciences_facpub/8.
- Park, J., (2013). “The Division of Spatial Housing SubmarketsÇ A Theory and the Case of Seoul”, *Environment and Planning A*, Volume: 45, ss. 668-690.
- Pryce, G., (2013). “Housing Submarkets and the Lattice of Substitution”, *Urban Studies*, Volume: 50, Issue: 13, ss. 2682-2699.
- Quandt, R., E., (1956). “A Probabilistic Theory of Consumer Behaviour”, *The Quarterly Journal of Economics*, Volume: 70, No: 4, ss. 507-536.
- Rawlings, J., O., G. P., Sastry, ve D., A., Dickey, (1998). *Applied Regression Analysis: A Research Tool*, Second Edition, Springer, USA.
- Rosen, S. (1974). “Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition”, *Journal of Political Economy*, Volume: 82, ss. 34-55.
- Royuela, V., ve M., Vargas, (2007). “Defining Housing Market Areas Using Commuting and Migration Algorithms. Catalonia (Spain) as an Applied Case Study”, *Institut de Recerca en Economia Aplicada*, Volume: 7, ss. 1-20.
- Selim S., (2008). “Determinants of House Prices in Turkey: A Hedonic Regression Model”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(1), ss. 65 – 76.

- Selim, S., ve A., Demirbilek, (2009). “Türkiye’deki Konutların Kira Değerinin Analizi: Hedonik Model ve Yapay Sınır Ağları Yaklaşımı”, *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 1, Sayı:1, ss. 73 – 90.
- Selim, S., ve E., T., A., Güven, (2014). “Türkiye’de Enflasyon, Döviz Kuru ve İşsizlik Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi”, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt: 10, Sayı: 1, ss. 127-145.
- Shortridge, A., (2007), “Practical Limits Of Moran’s Autocorrelation Index for Raster Class Maps, Computers”, *Environment and Urban Systems*, , Volume 31, Issue 3, ss. 362-371.
- Smith, S., J., ve M., Munro, (2009). *The Microstructures of Housing Markets*, Routledge, USA, New York.
- Sobrinho, J., (2014). “Housing Prices and Submarkets in Mexico City: A Hedonic Assessment”, *Estudios Economicos*, Volume: 29, No: 1, ss. 57-84.
- Soguel, N., M.-J., Martin, ve A., Tangerini, (2008). “The Impact of Housing Market Segmentation Between Tourists and Residents on the Hedonic Price for Landscape Quality”, *Swiss Journal of Economics and Statistic*, Volume: 144, Issue: 4, ss. 655-678.
- Stevenson, S., (2004). “New Empirical Evidence on Heteroscedasticity in Hedonic Housing Models”, *Journal of Housing Economics*, Volume: 13, ss. 136-153.
- Stigler, G., J., (1945). “The Cost of Subsistence”, *J. Farm Econ.*, Volume: 27, No: 2, ss. 303-314.
- Straszheim, M., R., (1975). *A Model of Housing Prices and Neighborhood Incomes. An Econometric Analysis of the Urban Housing Market*, National Bureau of Economic Research, USA.
- Thrall, R., M., C., H., Coombs, ve R., L., Davis, (1954). *Decision Processes*, Wiley, Newyork.
- Triplett, J., (2006). *Handbook on Hedonic Indexes and Quality Adjustments in Price Indexes: Spacial Application to Information Technology Products*, OECD Publishing.
- Ustaoglu, E., (2003). “Hedonik Price Analysis of Office Rents: A Case Study Of The Office Market in Ankara”, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans) Tezi, Ankara.
- Üçdoğruk, Ş., (2001). “İzmir İlinde Emlak Fiyatlarına Etki Eden Faktörler – Hedonik Yaklaşım”, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 16, Sayı: 2, ss. 149 – 161.
- Vermunt, J., K., ve J., Magidson, (2002). Latent class cluster analysis. In: J. A. Hagenars and A. L. McCutcheon (Eds.), *Applied Latent Class Analysis*, 89-106. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vogelvang, B., (2005). *Econometrics Theory and Applications with EVIEWS*, Perason Education Limited, England.
- Ward, M. D. ve K. S. Gleditsch, (2008), *Spatial Regression Models*, Series: Quantitative Applications in the Social Sciences: 155, Sage Publications’dan aktaran, ÇETİN, D., (2012), *Exports And Clusters: A Spatial Econometric Analysis*

- on Ankara and Istanbul OIZs, Basılmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Watkins, C., A., (2001). “The Definition and Identification of Housing Submarkets”, *Environment and Planning A*, Volume: 33, ss. 2235-2253.
- Waugh, F., V., (1928). “Quality Factors Influencing Vegetable Prices”, *Journal of Farm Economics*, Volume: 10, No: 2, ss. 185-196.
- Wheeler, D., C., A., Paez, L., A., Waller, ve J., Spinney, (2007). “Housing Sub-markets and Hedonic Price Analysis: A Bayesian Approach”, *54th North American Meetings of the RSAI*.
- White, A., ve T., B., Murphy, (2014). “BayesLCA : An R Package for Bayesian Latent Class.”, *Journal of Statistical Software*, Volume: 61, Issue: (13), ss. 1–28. doi:10.18637/jss.v061.i13.
- Wu, C., ve R., Sharma, (2012). “Housing Submarket Classification: The Role of Spatial Contiguity”, *Applied Geography*, Volume: 32, ss. 746-756.
- Xiao, Y., C., Webster, ve S., Orford, (2016). “Can Street Segments Indexed for Accessibility Form the Basis for Housing Submarket Delineation?”, *Housing Studies*, DOI: 10.1080/02673037.2016.1150433.
- Yakar, M., “Nüfus Dağılımının Mekansal Analizi: Afyonkarahisar İli Örneği”, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2011, Cilt: 4, Sayı: 19, ss. 388-406.
- Yang, C. C. (2006). “Evaluating Latent Class Analysis Models in Qualitative Phenotype Identification”, *Computational Statistics & Data Analysis*, Volume: 50, Issue: 4, ss. 1090-1104.
- Yankaya, U., (2004). “Modeling the Impacts of İzmir Subway on the Values of Residential Property Using Hedonic Price Model”, İzmir Teknoloji Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İzmir.
- Yankaya, U., ve H., M., Çelik, (2005). “İzmir Metrosunun Konut Fiyatları Üzerindeki Etkilerinin Hedonik Fiyat Yöntemi İle Belirlenmesi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 20, Sayı: 2, ss. 61-79.
- Yayar, R., (2011). “Dizüstü Bilgisayar Piyasasında Hedonic Talep Parametrelerinin Tahminlenmesi”, *Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13 (21), ss. 21-27.
- Yayar, R., ve D., Gül, (2014). “Mersin Kent Merkezinde Konut Piyasası Fiyatlarının Hedonik Tahmini”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 14, Sayı: 3, ss. 87 – 100.
- Yomralıoğlu, T., (1997). *Taşınmazların Değerlendirilmesi ve Kat Mülkiyeti Mevzuatı*, JEFOD – Kentsel Alan Düzenlemelerinde İmar Planı Uygulama Teknikleri, Trabzon, ss. 153-169.
- Yorulmaz, Ö., (2009). “Dayanıklı Regresyon Yöntemi ve Çeşitli Sosyal Veriler Üzerinde Aykırı Gözlemlerin Teşhisi”, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 12 Sayı: 21, ss. 76-88.

Konut Fiyatını Etkileyen Faktörlerin Hedonik Fiyat Modeli ile Belirlenmesi ve Konut Sektöründeki Alt Piyasaların Örtük Sınıf Analizi

Mehmet Yiğit

 **ÖZGÜR**
YAYINLARI

ISBN 978-975-447-706-1

9 789754 477061