

Araştırma Makalesi

Bölgesel Konut Talebi: Panel Veri Analizi

Regional Housing Demand: Panel Data Analysis

Filiz TEPECİK

Dr. Öğretim üyesi, Anadolu Üniversitesi

Hukuk Fakültesi

ftepecik@anadolu.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-1858-7423>

Makale Geliş Tarihi	Makale Kabul Tarihi
13.07.2023	16.10.2023

Öz

Bu çalışma Türkiye’de konut talebini etkileyen değişkenleri bölgesel verilerle incelenmektedir. Bu amaçla Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırmasına göre oluşturulan 26 bölgeye ait verilerle konut talebi, kişi başı gelir, konut fiyatları farkı, genel fiyat düzeyi, konut üretimi, gayrimenkul kredileri değişkenleri aracılığı ile 3 model ve dirençli panel veri tahmincileri ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, konut fiyatlarının artışı konut talebini düşürürken, diğer açıklayıcı değişkenlerdeki artışlar konut talebini artırmaktadır. Konut fiyatları, gelir ve diğer fiyatların açıklayıcı değişken olarak kullanıldığı ilk modelde, konut fiyat esnekliği 0.06, gelir esnekliği 1.505 - 1.791; çapraz talep esnekliği 0.83 - 1.71 olarak tahmin edilmiştir. İkinci modelde konut üretiminin dahil edilmesinden sonra fiyat esnekliği (0.143) ve çapraz talep esnekliği (Beck - Katz’da 1.211, Driscoll - Kraay’da 1.396) artarken, gelir esnekliği (1.066-0.866) düşmektedir. Üçüncü modelde, modele hane başına gayrimenkul kredileri eklendiğinde, önceki parametreler yaklaşık değerleri korumaktadır. Sadece konut fiyatları, hanehalkı geliri ve diğer mal ve hizmetlerin fiyatlarının modele alındığı ilk modelde, kişi başına gelirin konut talebini en çok etkileyen değişken olduğu görülmektedir. Konut üretiminin ve gayrimenkul kredilerinin eklenmesi ile, konut dışındaki mal ve hizmetlerin fiyatlarındaki hareketler diğer değişkenlerden daha büyük parametre değerleri almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bölgesel konut talebi, Dirençli panel veri tahmincileri, Konutun gelir esnekliği, Konutun fiyat esnekliği, Konut için çapraz fiyat esnekliği

JEL kodları: R21 Konut Talebi; C23 Panel Veri Modelleri

Abstract

This paper analyses the variables affecting housing demand in Turkey with regional data. For this purpose, housing demand is estimated through 3 models and robust panel data estimators, using data from 26 regions of Turkey and variables such as per capita income, housing price difference, general price level, housing production and housing loans. According to the findings, an increase in house prices decreases housing demand, while increases in other explanatory variables increase housing demand. In the first model, where housing prices, income and prices of other goods and services are used as explanatory variables, the price elasticity of housing is estimated as 0.06, income elasticity as 1.505 - 1.791 and cross-elasticity of demand as 0.83-1.71. In the second model, after the inclusion of housing production, price elasticity (0.143) and cross-elasticity of demand (1.211 in Beck-Katz - 1.396 in Driscoll-Kraay) increase, while income elasticity (1.066-0.866) decreases. In the third model, when real estate loans per household are added to the model, the parameters persist at approximate values. In the first model, where only house prices, household income and prices of other goods and services are included in the model, per capita income is the variable that affects housing demand the most. With the addition of housing

Önerilen Atıf /Suggested Citation

Tepecik, F., 2023, Bölgesel Konut Talebi: Panel Veri Analizi, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 58(4), 2960-2979.

production and real estate loans to the model, movements in prices of goods and services other than housing have larger parameter values compared to other variables.

Keywords: Regional housing demand, Robust panel data estimators, Income elasticity for housing, Price elasticity for housing, Cross-price elasticity for housing

JEL Codes: R21 Housing Demand; C23 Panel Data Models

1.Giriş

Konut sahipliğinin ve kullanımının maliyeti gelir ve servet dağılımı için önemli bir göstergedir. Bu nedenle de konutun üretimini, dağılımını, talebini etkileyen değişkenler sıklıkla araştırmalara konu olmaktadır. Bu çalışma kapsamında da konut talebine ilişkin bilgi birikimine Türkiye bölgesel verileriyle bir katkı yapmak hedeflenmektedir.

Konut talebi, ekonomi teorisinin bakış açısıyla, ilk adımda konut fiyatları, bireylerin gelirleri, diğer mal ve hizmetlerin fiyatları ile açıklanabilir. İkinci adımda gelire ek kredi koşulları, konut üretim verileri, ülkenin demografik yapısı gibi modele eklenebilecek farklı değişkenler olabilir. Dolayısıyla ampirik çalışmalar, bu başlıkları içeren bağımlı ve bağımsız değişkenler, bu değişkenler için kullanılan veriler nedeniyle çeşitlenmektedir. Kullanılan veriler değişikçe elde edilen bulgulara farklılaşmaktadır.

Örneğin ilk çalışmalardan Martin (1966), konut talebini gelir, hanehalkı sayısı, nüfusun büyüme hızı, yaşam süresi, medeni durum, işsizlik ve ailedeki birey sayısı gibi değişkenler ile; Elder - Zumpano (1991) gelir, konut fiyatları ve hanehalkı büyüklüğü ile; Dornbusch - Fischer (1994) hanehalkı geliri, servet, konut sektörünün reel getirisi, konut dışındaki yatırım alanlarının reel getirisi ve konut fiyatları ile modellemişlerdir.

Türkiye’deki çalışmalarda da Tablo 1’de görülebileceği gibi, açıklayıcı değişken olarak hanehalkı geliri, konut fiyatı ve/veya fiyat endeksleri, nüfus ya da hanehalkı sayısı, bazı demografik bilgiler (alınan göç sayısı verilen göç sayısı, evlenme ve boşanma istatistikleri gibi) sıklıkla kullanılmaktadır.

Türkiye’deki çalışmalar veri açısından da değerlendirilebilir. Örneğin bağımlı değişken konut talebi için konut satış istatistikleri (İslamoğlu & Nazlıoğlu, 2019; Çelik & Kırıl, 2018) ve bu verinin yokluğunda konut üretim istatistikleri (Uysal & Yiğit, 2016; Bekmez & Özpolat, 2013a; Öztürk & Fitöz, 2009) kullanılmıştır. Bu veri kaynakları aynı zamanda analiz yöntemini de şekillendirmektedir. Konut satış istatistikleri¹ TÜİK tarafından il ya da bölge bazında yayınlanmakta, bununla birlikte kısa bir zaman aralığı içermektedir. Bu veri ile yapılan çalışmalar da zaman ve kesit bilgisi olduğu için panel veri tahminçileri tercih edilmektedir. Konut üretim istatistikleri² ise Türkiye’de uzun bir geçmişe sahiptir. Bu da zaman serisine dayanan yöntemlerin kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Alana ilişkin araştırmaları özetleyen Tablo 1’de, zaman ve panel tahminçilerine dayanan çalışmalar gösterilmiştir. Panel veri kullanan çalışmaların, çalışmamızdan farklı olarak il verisini kullandığı da görülebilir.

Analizlerde açıklayıcı değişken olarak kullanılan hanehalkı geliri için veri ya istatistik kurumlarının makro verilerinden ya da anket çalışmaları gibi saha çalışmaları aracılığı ile elde edilen bilgiden gelmektedir. Bu iki veri kaynağının ampirik çalışmalarda farklı sonuçlar verdiği de rapor edilmektedir. Örneğin gelir parametresi, Duesenberry - Kisten (1953) çalışmasında 0.15, Maisel

¹ Konut satış istatistikleri, TÜİK tarafından 2013 yılından başlayarak tüm yerleşim yerleri için aylık veri olarak yayınlanmaktadır. Ayrıca ipotekli satış, 1.el satış ve 2.el satış alt başlıklarına sahiptir.

² İnşaat sektörü üretim istatistikleri, belediyelerin inşaat sektörü için verdiği iki izin belgesine dayanmaktadır. Bu belgelerden Yapı Ruhsatı, 3194 Sayılı İmar Kanunu’nun 21. maddesi gereğince, yapımına başlanacak binalar için alınması zorunlu bir belgedir. Kısaca, inşaat başlama izni gibi tanımlanabilir (genellikle halk arasında ruhsat olarak isimlendirilir). İkinci belge, Yapı Kullanma İzin Belgesi (iskân olarak da bilinir) aynı Kanunun 30.maddesine göre, yapı tamamlanınca projeye uygun yapıldığını, oturmaya uygun olduğunu belgelemek için verilen izin belgesidir. Veri kaynakları hakkındaki ayrıntılı okuma için (Sarioğlu, 2007).

- Winnick (1960)'da 0.5 olarak hesaplamıştır (aktaran Carliner, 1973). Carlinergelir esnekliği değerleri arasındaki bu farkın, hanehalkı gelirin vekili olarak kullanılan verinin sürekli ya da cari gelir³ olmasından kaynaklandığını iddia etmektedir. Ona göre sürekli gelir kullanıldığında daha yüksek katsayılar elde edilmektedir (Carliner, 1973). Benzer şekilde Mayo'ya göre “Sürekli (kalıcı) gelir, 0,8'lik bir esneklikle konut talebinin önemli bir bileşenidir. Buna karşılık, cari gelir 0,04 gibi çok düşük bir esnekliğe sahiptir” (Mayo, 1981). Sonraki çalışmalardan De Leeuw (1971) gelirin konut talebi üzerindeki etkisinin kiracılar ve konut sahipleri için de farklılaştığını, kiracılar için dar bir aralıkta değerler alırken, mülk sahipleri için daha geniş bir aralıkta değerler aldığını (kiracılar için 0.8 - 1.0 ve mal sahipleri için 0.7 - 1.5 aralığında), hatta beyaz olmayan haneler için gelir esnekliğinin daha düşük olduğunu ve hanehalkı büyüklüğü ile esneklik değerinin arttığını vurgulamaktadır (De Leeuw, 1971). Sonuç olarak bütün çalışmalarda gelir artışının konut talebi üzerindeki etkisi pozitifdir ama kullanılan veriye göre katsayı farklılaşmaktadır.

Türkiye'deki çalışmalarda hanehalkı geliri olarak Tablo 1'de görülebileceği gibi milli gelir ya da kişi başına milli gelir verisi kullanılmaktadır. Bu çalışmalardan Solak - Kabadayı iki ayrı çalışmada gelir esnekliğini 1.91 (2016a) ve 1,528 (2016b) olarak bulmuşlardır. Bu çalışmalarda konut talebi olarak inşaat üretim verilerinden yapı ruhsatıyeleri il bazında ve ülke düzeninde kullanılmaktadır. Konut talebi olarak yapı izin belgelerini tercih eden Uysal - Yiğit (2016) milli gelir için katsayıyı 3.59; Öztürk - Fitöz (2009) 1.42 - 1.92; Durkaya - Yamak (2004) 1.9 - 3.8; ilave yapı bilgisi kullanan Lebe ve Aktaş (2014) iki ayrı modelde 4.77 ve 5.38; ipotekli konut satış verilerini kullanan Çınar (2022) 0.86; Çelik ve Kırıl (2018) 4.5 olarak bulmuşlardır. Dolayısıyla Türkiye de gelir için katsayı değerlerinin pozitif olması yanı sıra geniş bir yelpazede oldukları ve ayrıca diğer ülke çalışmalarına göre çok yüksek değerler aldığı gözlenmektedir.

Tablo 1: Literatür Özeti

	YAZARLAR	VERİ	BAĞIMLI DEĞİŞKEN	AÇIKLAYICI DEĞİŞKENLER
PANEL VERİ	Çınar, M. (2022)	81 il ve 2013 - 2021, Yıllık veri	İpotekli (kredili) satılan konut sayısı	Toplam Hane Sayısı, KBGSYH, Ort. Konut Fiyat Endeksi, Konut kredi faiz oranı, Tüketici Güven Endeksi
	Çelik ve Kırıl (2018)	81 il ve 2008 - 2015 Yıllık veri	İllerinin yıllık konut satış sayıları	Konut Fiyat Endeksi, GSYH, TÜFE, Tüketici Güven Endeksi, Ort. hanehalkı geliri, Konut Brüt Getiri Oranı, Alınan göç sayısı verilen göç sayısı, Evlenme ve boşanma istatistikleri, TOKİ Üretim Ortalama Endeksi, Konut kredileri, Faiz oranları, Tüketici Güven Endeksi, Kur, Altın fiyatları ile demografik değişkenler
	Solak ve Kabadayı (2016a)	78 il, 2004 - 2011 Yıllık veri	İllerinin yıllık inşa edilen konut sayısı	Konut fiyatları, Kent nüfusu, Kent nüfusunun artışı, Konut Fiyat Endeksinin, GSYH, TFE, ÜFE, Tüketici Güven Endeksinin, Ortalama hanehalkı geliri ve Konut brüt getiri oranı
ZAMAN SERİSİ	Solak ve Kabadayı (2016b)	1964 - 2014, Yıllık veri	Satılan konutların toplam metrekaresi (metrekare değerleri cinsinden yapı ruhsatları)	Bir metrekare konutun reel fiyatı (toplam parasal konut tutarının toplam konut metrekaresine bölünmesiyle), Reel kişi başına gelir ve Kentsel nüfus artışı.
	Sönmezer ve Aytüre (2019)	2013:0 - 2019:01, Aylık veri	İpotekli Konut Satış Verileri	Dolar/TL kuru, BİST 30 endeks getirisi, Gram Altın getirisi değişkenleri, Konut maliyet kalemlerinden TÜFE oranları, Konut kredisi

³ Sürekli (kalıcı, permanent) gelir hipotezi, bireylerin tüketimlerinin beklenen uzun vadeli geliriyle ilişkili olduğunu iddia etmektedir, geçici gelir ise fazla mesai ödemeleri ya da ikramiyeler gibi gelirleri de içeren cari geliri içerir (Parasız, 1999, s. 556). Bireylerin yaptıkları işler sonucunda düzenli olarak kazandıkları gelir de cari gelir olarak düşünülebilir.

				faiz oranları ve Tüketici Güven Endeksi, Konut birim fiyatları, Hedonik Konut Fiyat Endeksi
Uysal ve Yiğit (2016)	1970 - 2015, Yıllık veri	Yapı kullanım izni alınmış bina sayısı		Kişi başına gelir, Faiz oranı, Tüketici Fiyat Endeksi, Kentleşme oranı, M2 parasal büyüklük
Lebe ve Akbaş (2014)	1970 - 2011, Yıllık veri	Tamamen veya kısmen biten yeni ve ilave yapıların sayısı		GSYİH deflatörü, Faiz, Nüfus, Sektörlere göre istihdam miktarı
Bekmez ve Özpolat (2013a)	2001:1-2012:3, Aylık veri	Yapı kullanım belgeleri		KB gelir, Enflasyon, İşsizlik, Faiz, Borsa Endeksi, Kentsel dönüşüm: kukla değişken
Bekmez ve Özpolat (2013b)	1986 - 2009, Yıllık veri	Yapı Kullanım Belgeleri		Enflasyon, Faiz oranı, İşsizlik oranı, Kişi Başına Milli Gelir ve Borsa Endeksidir
Öztürk ve Fitöz (2009)	1968 - 2006, Yıllık veri	Yapı kullanım izin belgeleri” konut talebi için; yapı ruhsatı izin belgeleri konut arzı için		Kişi başına milli gelir, TÜFE, ÜFE, Gini katsayısı, faiz oranı, kentleşme hızı, nakit para, vadeli veya vadesiz mevduat tasarrufların GSMH oranı
Durkaya ve Yamak (2004)	1964 - 1997, Yıllık veri	Kullanma amacına göre yeni ve ilave yapılar		Kişi başına gelir, Tüketici fiyat endeksi, Ücretler, Nüfus, Reel konut birimi maliyeti, Evlenme ve boşanma sayısı, istihdam oranları

Konut fiyatları ile konut talebi arasındaki ilişkisi ise, konutların çeşitliliği nedeniyle biraz sorunludur. Konut fiyatı, kullanılan malzeme, işçilik, konutun büyüklüğü, konutun bulunduğu semt, şehir, hane halklarının tercihleri gibi pek çok faktörden etkilenmektedir. Bu nedenle de konut fiyatlarını daha iyi temsil edeceği düşünülen farklı veriler kullanılabilir. Veri farklılıklarına rağmen, konut talebi üzerinde konut fiyatlarının etkisi genellikle 1’in altında ve negatif bir değer almaktadır. Örneğin İngiltere için fiyat esnekliğini King (1980) -0.4 ve -0.5; Meen (1994) -0.5 ve -0.8; Ermisch vd. -0.4 bulmuşlardır (aktaran Ermisch, Findlay, & Gibb, 1996). İki farklı modelde Polinsky - Elwood (1979) mikro fiyat esnekliğini -0.62, gruplandırılmış olanı -0.72 olduğunu söylemektedir. Bu verilerden konut fiyat esnekliğinin bazı çalışmalarda 0’a yakın bazı çalışmalarda 1’e yakın bir değer olarak elde edildiği görülmektedir. Bununla birlikte “elde edilen katsayıların mutlak değer olarak gelir esnekliklerinden daha düşük olma eğiliminde olduğu” da genel olarak söylenebilir (Fontenla & Gonzalez, 2009).

Türkiye üzerine çalışmalarda literatürde konut fiyatını temsilen son yıllarda Hedonik Konut Fiyat Endeksi kullanılmaktadır. Fakat bu verinin yokluğunda deflatör ya da tüketici fiyat endeksi (Durkaya & Yamak, 2004; Öztürk & Fitöz, 2009; Uysal & Yiğit, 2016) gibi değişkenlerin kullanıldığı da görülmektedir. Bu veri farklılığı ile birlikte TÜFE veya deflatör gibi bir fiyat endeksinin kullanıldığı çalışmalardan, Uysal - Yiğit (2016) çalışmasında uzun dönem için -0.04, Çelik - Kırıl (2018)’de -1.09, Lebe - Akbaş (2014)’de -0.045 / -0.016); konut fiyatları endeksi kullanıldığında Solak-Kabadayı (2016a)’da -0.85; Çınar (2022)’da -0.64 katsayı değerleri fiyat esnekliği olarak elde etmişlerdir. Ayrıca Türkiye çalışmalarından Solak ve Kabadayı (2016b) çalışması pozitif bir katsayı elde edilmesi ile diğerlerinden ayrılmaktadır (0.608). Yazarlar konutun yatırım olarak düşünülmesinin bu sonuca neden olduğunu düşünmektedirler.

Talebi açıklamakta kullanılan diğer değişkenler ise Türkiye üzerine yapılan çalışmalarda gelire ve fiyata oranla küçük katsayılar üretmektedir. Örneğin faiz oranı için Uysal ve Yiğit (2016) 0.03; Lebe ve Akbaş (2014) -0.015; konut talebinin ipotekli konut satış olarak alındığı Çınar (2022) çalışmasında ise -1.12 parametre değeri elde edilmiştir. Türkiye’de faiz oranı bölgesel olarak farklılaşmadığı için, bu araştırmada konut kredileri finans piyasaları için açıklayıcı değişken olarak kullanılacaktır.

Bu çalışmada buraya kadar özetlenen çalışmalardan farklı olarak bağımlı ve bağımsız değişkenler için bölgesel veriler kullanılmaktadır. Bölgesel konut verileri yeni üretilen bir bilgi olduğu için kısa bir zaman aralığına sahiptir. Bu nedenle çalışma panel veri olarak planlanmıştır.

Makalenin geri kalanı öncelikle yöntemin ve veri kaynaklarının detaylandırıldığı 2. bölüm ve bulguların sunulduğu ve tartışıldığı 3.bölüm olarak yapılandırılmıştır.

2. Yöntem

Literatür kısmında bahsedildiği gibi konut talebi, konut fiyatı, kişilerin satın alma güçlerini etkileyen gelirleri ve/veya borçlanma olanakları, konutun ikâmesi ya da tamamlayıcısı olarak düşünülebilecek mal ve hizmetlerin fiyatları, tüketicilerin diğer niteliklerini gösteren değişkenler aracılığı ile açıklanabilir.

Eşitlik basitçe $D = f(Y, P_k, P_d, A)$ olarak ifade edilebilir. (1)

Burada

D : konut talebini

Y : hane halkın gelirini (ve/veya servet ya da borçlanma koşullarını)

P_k : konutun göreceli fiyatını

P_d : diğer mal ve hizmetlerin fiyatlarını ve

A : diğer açıklayıcı değişkenleri göstermektedir.

Bu çalışmada konut talebi ve onu etkileyen faktörler bölgesel veriler aracılığı ile panel veri kullanılarak analiz edilmiştir. Bilindiği gibi panel veri analizi çalışmalarında, veri hem yatay kesit hem de zaman bilgisi içermektedir. Bu çalışmada analizin yatay kesitini (i), veri kısmında daha detaylı anlatılacak olan Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırmasına (İBBS ya da NUTS) göre oluşturulan bölgeler, zaman aralığını (t) da 2013-2021 dönemi oluşturmaktadır.

2.1. Model

Çalışmada 2013-2021 dönemine ait (i) bölgesi konut talebini (D_{it}) açıklamak için, 3 model oluşturulmuştur:

Model 1 : $\ln D_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln dP_{it} + \beta_2 \ln Y_{it} + \beta_3 \ln DigerP_{it} + \epsilon_{it}$ i: 1,..., 26; t:1,..., 9 (2)

Model 2 : $\ln D_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln dP_{it} + \beta_2 \ln Y_{it} + \beta_3 \ln DigerP_{it} + \beta_4 \ln Ur_{it} + \epsilon_{it}$ (3)

Model 3 : $\ln D_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln dP_{it} + \beta_2 \ln Y_{it} + \beta_3 \ln DigerP_{it} + \beta_4 \ln Ur_{it} + \beta_5 \ln hCrd_{it} + \epsilon_{it}$ (4)

$\ln D_{it}$: i bölgesinde t dönemindeki konut talebini,

$\ln dP_{it}$: i bölgesinde t dönemin konut fiyatlarının t-1 dönemine göre farkını

$\ln Y_{it}$: i bölgesinde t döneminin kişi başına gelirini,

$\ln DigerP_{it}$: i bölgesindeki t döneminin diğer ürün fiyatlarını,

$\ln Ur_{it}$: i bölgesindeki t döneminin konut üretimini,

$\ln hCrd_{it}$: i bölgesindeki t döneminin hane başına kredi miktarını göstermektedir.

Model 1 konut talebinin en genel tanıma göre oluşturulmuştur ve bölgesel yıllık konut talebi (D_{it}), bölgesel konut fiyatlarındaki önceki yıla göre değişme (dP_{it}), bölgesel tüketici gelirleri (Y_{it}) ve bölgesel diğer malların fiyatları ($DigerP_{it}$) kullanılarak açıklanmaktadır. Model 2’de ise model biraz genişletilmiş ve sektörün üretim kapasitesi bölgesel konut üretimi (Ur_{it}) aracılığı ile analize dahil edilmiştir. Model 3’de de kredi koşullarını göstermek üzere bölgesel hanehalkı başına kredi miktarı ($hCrd_{it}$) analize dahil edilmiştir. Bütün değişkenler logaritması

alınarak kullanılmıştır. Dolayısıyla parametreler esneklik değerlerini gösterecektir. Bu nedenle β_1 fiyat esnekliği⁴, β_2 gelir esnekliği, β_3 çapraz fiyat esnekliği olarak yorumlanabilir.

2.2. Veri

Tablo 2’de panelin kesitini (i) oluşturan İBBS düzey 2 ve Türkiye’nin 26 bölgesi görülmektedir. Panelin bölge tanımı Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırmasına göre oluşturulmuştur⁵.

Tablo 2: Türkiye’de Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS) Düzey 2 ya da (NUTS)’a Göre Sınıflandırılmış Bölgeler

i	Bölge Birimleri ve Kapsadığı İller	i	Bölge Birimleri ve Kapsadığı İller
1	İstanbul-TR10	14	Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir-TR71
2	Tekirdağ, Edirne, Kırklareli-TR21	15	Kayseri, Sivas, Yozgat-TR72
3	Balıkesir, Çanakkale-TR22	16	Zonguldak, Karabük, Bartın-TR81
4	İzmir-TR31	17	Kastamonu, Çankırı, Sinop-TR82
5	Aydın, Denizli, Muğla-TR32	18	Samsun, Tokat, Çorum, Amasya-TR83
6	Manisa, Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak-TR33	19	Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane-TR90
7	Bursa, Eskişehir, Bilecik-TR41	20	Erzurum, Erzincan, Bayburt-TRA1
8	Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova-TR42	21	Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan-TRA2
9	Ankara-TR51	22	Malatya, Elâzığ, Bingöl, Tunceli-TRB1
10	Konya, Karaman-TR52	23	Van, Muş, Bitlis, Hakkâri-TRB2
11	Antalya, Isparta, Burdur-TR61	24	Gaziantep, Adıyaman, Kilis-TRC1
12	Adana, Mersin-TR62	25	Şanlıurfa, Diyarbakır-TRC2
13	Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye-TR63	26	Mardin, Batman, Şırnak, Siirt-TRC3

Modelin değişkenleri için kullanılan veri tabanları da Tablo 3’de topluca görülebilir. Bölgesel konut talebi (lnD_{it}) olarak TÜİK Konut Satış İstatistikleri kullanılmıştır. Bunun için birinci ve ikinci el konut satış bilgileri olarak ayrı ayrı mevcut olan bilgi birleştirilmiş ve toplam satış bilgisi elde edilmiştir. Sonraki adımda veri il bazında olduğu için, İBBS sınıflamasına göre, aynı bölge içinde olan illerin bilgileri birleştirilerek bölgesel veri oluşturulmuştur. Veri 2013 - 2021 dönemini içermektedir.

Tablo 3: Değişkenler ve Kaynakları

Değişkenler	Değişkenlerin Tanımı	Veri Kaynağı
Konut talebi (D_{it})	Bölgesel toplam konut satış (birinci el ve ikinci el satış toplam)	TÜİK; İl bazında olan veri bölgelere göre birleştirildi.
Konut fiyatının değişimi (dP_{it})	Konut Fiyat Endeksi (KFE) (2010-2022, yıllık, bölgesel)	TCMB; Veri bölgesel olarak yayınlanmaktadır, modelde yıllık olarak farkı alınarak kullanılmıştır.
Bireylerin gelirleri (Y_{it})	Bölgesel Kişi Başına Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (dolar)	TÜİK; Bölgesel olarak yayınlanmaktadır.
Diğer malların fiyatları ($DigerP_{it}$)	Tüketici Fiyat Endeksi (bölgesel)	TÜİK; TCMB, Bölgesel olarak yayınlanmaktadır.
Üretim (U_{it})	Yapı Ruhsatı İstatistikleri (Daire Sayısına göre)	TÜİK; İllere göre Yapı Ruhsatı sayıları bölgelere göre birleştirildi.

⁴ Konut fiyatları ile diğer mal ve hizmetlerin fiyatları arasındaki yüksek korelasyonu engellemek için, modelde konut fiyatlarının yıllık farkı kullanılmıştır. Bu nedenle talepteki % değişme / fiyattaki % değişme olarak ifade edilen fiyat esnekliği, talepteki % değişme / yıllık fiyat farklarındaki % değişme olarak yorumlanacaktır.

⁵ İstatistik Bölge Sınıflaması için daha fazla bilgi için (Taş, 2006).

Kredi ($hCrd_{it}$)	Krediler içinde gayrimenkul kredisi (dolar)	TBB; İl düzeyinde veri, bölge içerisindeki iller temel alınarak birleştirildi, cari değer yıl sonu dolar kuruna göre dolara çevrildi ve bölgesel hanehalkı sayına göre değer bulundu.
---------------------------------------	---	---

Modelde açıklayıcı değişken olarak bulunan Bölgesel Konut Fiyatı (lnP_{it}) için Merkez Bankası (MB) Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS) tarafından sunulan Konut Fiyat Endeksi (KFE); Bölgesel Gelir (Y_{it}) için TÜİK 2. Düzey Bölgesel Kişi Başına Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (dolar olarak) verisi; Diğer Malların Fiyatları ($DigerP_{it}$) için bölgesel Tüketici Fiyat Endeksi kullanılmıştır. Bu veriler TÜİK ve TCMB tarafında bölgesel düzeyde yayınlanmaktadır. Ön çalışmada Bölgesel Konut Fiyatı (lnP_{it}) bölgesel Tüketici Fiyat Endeksi ($DigerP_{it}$) arasında yüksek korelasyon (0,94) belirlenmiştir. Modellerde oluşabilecek çoklu doğrusal bağlantı probleminden sakınmak için değişkenlerden Bölgesel Konut Fiyatının (lnP_{it}) farkı alınarak⁶ modele dahil edilmiştir.

İkinci modelde, analize dahil edilen Bölgesel Konut Üretimi (Ur_{it}) için TÜİK Yapı Ruhsatı İstatistikleri (daire sayısına göre) kullanılmıştır.

Üçüncü model de kredi imkânlarını modele eklemek için, Türkiye Bankalar Birliği (TBB) veri sistemi tarafından sunulan toplam krediler içinde gayri menkul kredileri kullanılmıştır. Söz konusu veri il düzeyinde ve cari TL olarak yayınlanmaktadır. Bu nedenle önce yıl sonu dolar kuru aracılığı ile yeniden düzenlenmiş, sonra bölge içindeki il verileri toplanarak bölgesel hale getirilmiştir. Ayrıca nüfus ile artma eğimi göstereceği için toplam bölgesel hanehalkı sayısına bölünerek bölgesel hane halkı başına kredi miktarı elde edilmiştir. Gayrimenkul kredisi 2015 - 2021 dönemini içermektedir.

3. Bulgular ve Tartışma

Panel veri analizlerinde, veri hem yatay kesit hem de zaman bilgisi içerdiği için, zaman serisi durağanlık açısından; kesit verisi de yatay kesit bağımlılığı açısından analiz öncesi testler gerektirmektedir. Bununla birlikte, bu çalışmada kullanılan verinin zaman boyutu, sınamalar için genellikle ihtiyaç duyulan 30 yıldan azdır (Baltagi, 2013, s. 1). Veri, kredi bilgisi ve farkı alınan konut fiyatı verisi hariç 2013 - 2021 arasını içerdiği için en fazla 9 yıllık zaman serisi içermektedir. Zaman serisinin bu kısalığı nedeniyle durağanlık analizlerine ihtiyaç duyulmamıştır.

Tablo 4: Değişkenlerin Özet Bilgileri ve CD Test Sonuçlar

	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max	CD-test*	p-value*
lnD_{it}	234	10.50632	0.8562686	8.253227	12.52896	42.789	0.000
$lnDP_{it}$	205	7.166282	1.041305	4.248502	9.484937	43.198	0.000
lnY_{it}	234	8.99453	0.3833543	8.109756	9.946677	51.412	0.000
$lnDigerP_{it}$	234	5.819267	0.3084718	5.336383	6.4032	54.069	0.000
$lnUr_{it}$	234	11.11647	0.7959654	9.188401	13.60197	38.216	0.000
$lnhCrd_{it}$	182	4.11353	0.3125289	3.324366	4.731372	32.967	0.000

* Yatay kesit bağımsızlığı sıfır hipotezi altında, $CD \sim N(0,1)$

0,05'den küçük p değerleri, verilerin panel grupları arasında ilişkili olduğunu gösterir.

Tablo 4'de ilk adımda değişkenlerin genel bilgileri görülebilir. İkinci adımda bölgelerden oluşan kesit verisini test etmek amacıyla değişkenlerin her biri için yatay kesit bağımlılığı testi yapılmıştır. Yatay kesit bağımlılığı testinde $H_0: Corr(Y_{it}, Y_{jt}) = 0$ varsayılarak, eşzamanlı korelasyonun varlığı, her bir değişken için ayrı ayrı test edilmektedir. Bu çalışmada kullanılan

⁶ Çoklu doğrusal bağlantı için çözüm önerileri için Çınar (2021, s. 507).

veri $N > T$ olduğu için, yatay kesit bağımlılık testi olarak Pesaran (2004) ve Pesaran (2015) çalışmalarına dayanan Pesaran CD yatay kesit bağımlılığı testi seçilmiştir. Tablo 4’un son iki sütununda, değişkenler için CD-test sonuçları ve olasılık (p-value) değerleri görülmektedir. Tablodaki p-value değerleri $0,00 < 0,05$ olduğu için H_0 yokluk hipotezi bütün değişkenler için reddedilmekte ve değişkenlerin kesitleri arasında yatay kesit bağımlılığı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 5’de de değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisi görülebilir. Tabloda Pearson korelasyon katsayıları görülmektedir.

Tablo 5: Korelasyon Tablosu

	$\ln D_{it}$	$\ln DP_{it}$	$\ln Y_{it}$	$\ln DigerP_{it}$	$\ln Ur_{it}$	$\ln hCrd_{it}$
$\ln(D_{it})$	1.0000					
$\ln(dP_{it})$	0.1415	1.0000				
$\ln(Y_{it})$	0.7072	-0.0597	1.0000			
$\ln(DigerP_{it})$	0.1371	0.7359	-0.2782	1.0000		
$\ln(Ur_{it})$	0.8125	-0.0155	0.6899	-0.1909	1.0000	
$\ln(hCrd_{it})$	0.1356	0.3197	0.0187	0.2787	-0.0292	1.0000

Sonraki adımda klasik model için panel veri modellerinde temel varsayımlar test edilmiştir. “Panel veri modellerinde, yatay kesit boyutunun varlığı nedeniyle heteroskedasite görülmektedir, ayrıca hata teriminde birim etkiler varsa ve model havuzlanmış olarak tahmin ediliyorsa”, otokorelasyon da görülebilir (Tatoğlu, 2020, s. 229). Tablo 6’da görülen test sonuçları heteroskedasite ve otokorelasyon olduğu göstermektedir. Veri havuzlanmış olarak kullanıldığı için birimler arası korelasyon (modeli tamamı için yatay kesit bağımlılığı) incelenmemektedir. Yapılan testlere göre modellerde çoklu doğrusal bağlantı bulunmamaktadır, Kalıntılar normal dağılmaktadır.

Tablo 6: Temel Varsayımların Test Sonuçları

	Varsayım	Testin adı	Modeller	Test Bulguları	
Heteroskedasite	H0: Heteroskedasite yoktur	Breusch - Pagan / Cook - Weisberg testi	1 modelde	Chi2(1) = 24.17 Prob > Chi2 = 0.0000	Ho hipotezi reddediliyor, heterokedasite var.
			2.modelde	Chi2(1) = 9.86 Prob > Chi2 = 0.0017	
			3.modelde	Chi2(1) = 6.54 Prob > Chi2 = 0.0105	
		White testi	1 modelde	Chi2(9) = 37.56 Prob > Chi2 = 0.0000	
			2.modelde	Chi2(14) = 47.65 Prob > Chi2 = 0.0000	
			3.modelde	Chi2(20) = 61.50 Prob > Chi2 = 0.0000	
Otokorelasyon	H0: Birinci mertebeden otokorelasyon yoktur	Wooldridge testi	1 modelde	F(1, 25) = 29.777 Prob > F = 0.0000	Ho hipotezi reddediliyor, otokorelasyon var.
			2.modelde	F(1, 25) = 24.493 Prob > F = 0.0000	
			3.modelde	F(1, 25) = 19.391	

				Prob > F = 0.0002			
Çoklu doğrusal bağlantı		VİF (Varyans büyütme Faktörü)	1 modelde	<u>Variable</u>	<u>VIF</u>	<u>1/VIF</u>	Ort. VİF değeri 5’in altında olduğu için modelde çoklu doğrusal bağlantı yoktur.
				$\ln(DigerP_{it})$	2.38	0.419315	
			$\ln(dP_{it})$	2.25	0.443651		
			$\ln(Y_{it})$	1.10	0.911457		
			<u>Mean VIF</u>	<u>1.91</u>			
			2.modelde	<u>Variable</u>	<u>VIF</u>	<u>1/VIF</u>	Ort. VİF değeri 5’in altında olduğu için modelde çoklu doğrusal bağlantı yoktur.
				$\ln(DigerP_{it})$	2.45	0.408558	
			$\ln(dP_{it})$	2.30	0.434546		
$\ln(Ur_{it})$	1.95	0.511800					
$\ln(Y_{it})$	1.93	0.516995					
<u>Mean VIF</u>	<u>2.16</u>						
3.modelde	<u>Variable</u>	<u>VIF</u>	<u>1/VIF</u>	Ort. VİF değeri 5’in altında olduğu için modelde çoklu doğrusal bağlantı yoktur.			
	$\ln(DigerP_{it})$	2.57	0.389692				
$\ln(dP_{it})$	2.50	0.399269					
$\ln(Ur_{it})$	1.93	0.518101					
$\ln(Y_{it})$	1.87	0.535704					
$\ln(hCrd_{it})$	1.13	0.888694					
<u>Mean VIF</u>	<u>2.00</u>						
Normal dağılım	H0: Kalıntılar normal dağılmaktadır.	Jarque- Bera normality test	1 modelde	Jarque-Bera normality test: 3.327 Chi(2) .1895			Ho hipotezi reddedildiği için, kalıntılar normal dağılmaktadır.
			2.modelde	Jarque-Bera normality test: 5.881 Chi(2) .0528			
			3.modelde	<u>Jarque-Bera normality test: 3.602</u> <u>Chi(2) .1652</u>			

Ekonometrik varsayımların sınanması sonucunda tahminlerde heteroskedasite, otokorelasyon olduğunun belirlendiği bu gibi durumlarında, hata terimlerinin varyans kovaryans matrisi birim matrise eşit olmamaktadır (Tatoğlu, 2012, s. 241). Dolayısıyla panel veri modelleri, bu problemleri içerdiklerinde, modellerden elde edilen tahminler kullanılamaz (Çınar, 2021, s. Önsöz). Tatoğlu, modelde bu problemlerden en az biri varsa parametre tahmincilerine dokunmadan standart hataların düzeltilebileceğini yani dirençli standart hatalar elde ederek devam edilebileceğini ya da varlıklarına uygun yöntemlerle tahmin yapılabileceğini söylemektedir (2012, s. 242).

Bu bakış açısı ile mevcut problemlerin varlığına rağmen tutarlı tahmin yapan modellerden Beck - Katz (BK), Newey - West (NW) ve Driscoll - Kraay (DK) aracılığı ile başlangıçta oluşturulan üç model tahmin edilmiştir⁷. Bu tahmincilerden sadece Driscoll - Kraay sabit etkiler ve rassal etkiler modellemesine izin vermektedir. Bu nedenle havuzlanmış (pooled ya da klasik) model

⁷ Kullanılan modellerden bahsetmek gerekirse, tahmincilerden Beck - Katz (2006), Panel Düzeltilmiş Standart Hataları modeli (pcse), heteroskedasite ve yatay kesit bağımlılığını dikkate almaktadır. Çalışmamızda otokorelasyon da olduğu için, model Prais - Winsten katkısıyla birimlere özgü AR(1) korelasyonu da eklenerek kullanılmıştır (Tatoğlu, 2020, s. 327). Newey - West (1987) ve Driscoll - Kraay (1998) modelleri de benzer şekilde yatay kesit bağımlılığı, heteroskedasite ve otokorelasyonun varlığında tutarlı tahminciler üretebilmektedir. Her iki yöntemde uzun zaman verisi ile daha iyi sonuçlar vermesine rağmen, kesit boyutu N'nin zaman boyutu T'den büyük olduğu veriler için de dirençli standart hatalar üretmektedirler (Tatoğlu, 2020, s. 335).

analiz için tercih edilmiştir. Tablo 7’de regresyon sonuçları havuzlanmış (pooled) data üzerinden elde edilen sonuçları göstermektedir.

Tablo 7: Tahmin Sonuçları

	Beck - Katz (pcse)			Newey - West (newey)			Driscoll - Kraay (scc)		
	1.model	2.model	3.model	1.model	2.model	3.model	1.model	2.model	3.model
$\ln(dP_{it})$	-0.045 (0.0455) [0.3200]	-0.120 (0.0693) [0.0840]	-0.103 (0.0680) [0.1290]	-0.066 (0.0563) [0.2440]	-0.143 (0.0365) [0.0000]	-0.145 (0.0393) [0.0000]	-0.066 (0.0184) [0.0010]	-0.143 (0.0576) [0.0200]	-0.145 (0.0565) [0.0160]
$\ln(Y_{it})$	1.505 (0.1769) [0.0000]	1.066 (0.1577) [0.0000]	1.116 (0.1701) [0.0000]	1.791 (0.2116) [0.0000]	0.886 (0.1606) [0.0000]	0.881 (0.1661) [0.0000]	1.791 (0.0931) [0.0000]	0.886 (0.1166) [0.0000]	0.881 (0.1150) [0.0000]
$\ln(DigerP_{it})$	0.830 (0.2836) [0.0030]	1.211 (0.3318) [0.0000]	0.942 (0.3478) [0.0070]	1.071 (0.2194) [0.0000]	1.396 (0.1474) [0.0000]	1.251 (0.1585) [0.0000]	1.071 (0.1372) [0.0000]	1.396 (0.1592) [0.0000]	1.251 (0.1638) [0.0000]
$\ln(Ur_{it})$		0.482 (0.1189) [0.0000]	0.433 (0.1262) [0.0010]		0.660 (0.0683) [0.0000]	0.642 (0.0722) [0.0000]		0.660 (0.0824) [0.0000]	0.642 (0.0778) [0.0000]
$\ln(hCrd_{it})$			0.248 (0.1372) [0.0710]			0.245 (0.1119) [0.0300]			0.245 (0.0564) [0.0000]
_cons	-7.57 (2.4389) [0.0020]	-10.65 (2.0106) [0.0000]	-10.08 (2.2039) [0.0000]	-11.35 (2.3764) [0.0000]	-11.92 (1.2824) [0.0000]	-11.80 (1.3299) [0.0000]	-11.35 (1.5153) [0.0000]	-11.92 (1.1394) [0.0000]	-11.80 (1.0359) [0.0000]
R2	0.97	0.93	0.95				0.62	0.82	0.82
Wald testi	chi2(3): 73.57	chi2(4): 316.41	chi2(5): 255.49						
Prob > chi2	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]						
F testi				(3, 202): 30.36	(4, 201): 126.52	(5, 174): 91.77	(3, 25): 150.01	(4, 25): 486.56	(5, 25): 384.29
Prob > F				[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]
N	206	206	180	206	206	180	206	206	180

Bağımsız değişkenlerin karşısındaki koyu renk olarak parametre değerleri, () içinde standart hata değerleri, [] içinde olasılık değerleri (p-value) görülmektedir.

Tablo 7’nin alt kısmında modellerin bir bütün olarak anlamlılığı sınamak için kullanılan Wald ve F istatistikleri ve olasılık değerleri görülmektedir. Tablodan görülebileceği gibi Beck - Katz tahmincisi Wald istatistiğini, Newey - West ve Driscoll - Kraay tahmincileri F istatistiğini kullanmaktadır. Bütün tahminlerde hem Wald hem de F istatistiği için elde edilen olasılık değeri (prop) değeri 0.05’den küçüktür. Dolayısıyla kurulan modeller istatistiki olarak anlamlıdır.

Beck - Katz ve Driscoll - Kraay tahmincileri R²’de hesaplamaktadır. Bağımsız değişkenlerin beraberce konut talebinin Beck - Katz tahmincisine göre 1. Modelde % 97’sini, 2. Modelde % 93’ünü, 3. modelde % 95’ini; Driscoll - Kraay tahmincisine göre ise sırasıyla % 62’sini, % 82’sini ve % 82’ini açıkladığı görülmektedir.

Tabloda dikey sütunda modelde açıklayıcı değişken olarak yer alan bağımsız değişkenler görülmektedir. Her bir bağımsız değişkenin karşısında yer alan üç değerden en üstteki β parametrelerini (koyu renk), ikinci değer standart hataları (parantez içinde) ve en alttaki standart hataların olasılık değerlerini (köşeli parantez içinde) göstermektedir. Olasılık değerleri 0,05'den büyük olan parametreler % 95 güven düzeyinde anlamlıdır. Parametrelerin işaretleri de beklenildiği gibi, konut fiyatları için negatif, diğer açıklayıcı değişkenler için ise pozitif olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte konut fiyatları Beck - Katz tahmincisinde her üç model içinde istatistiki olarak anlamlı değildir. Newey - West de açıklayıcı değişkenlerin çoğu, Driscoll - Kraay da hepsi istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Newey - West ve Driscoll - Kraay tahmincileri, benzer parametreler üretmekle birlikte standart hata değerleri ve olasılık değerleri açısından birbirlerinden farklılaşmaktadırlar.

Son olarak model tam logaritmik olarak oluşturulduğu için parametreler -takip eden kısımda ayrıca yorumlanacak- esneklik değerlerini göstermektedir. Aşağıda 5, 6 ve 7 numaralı eşitlikler, Tablo 7'de görülen tahminciler aracılığı ile elde edilen katsayıların en yüksek ve en düşük değerleri ile özet olarak yazılmıştır:

$$1.\text{model} : \ln D_{it} = \beta_0 - \frac{0.045}{0.066} \ln P_{it} + \frac{1.51}{1.79} \ln Y_{it} + \frac{0.83}{1.07} \ln Diger P_{it} \quad (5)$$

$$2.\text{model} : \ln D_{it} = \beta_0 - \frac{0.12}{0.14} \ln P_{it} + \frac{0.886}{1.066} \ln Y_{it} + \frac{1.21}{1.39} \ln Diger P_{it} + \frac{0.48}{0.66} \ln Ur_{it} \quad (6)$$

$$3.\text{model} : \ln D_{it} = \beta_0 - \frac{0.103}{0.145} \ln P_{it} + \frac{0.881}{1.116} \ln Y_{it} + \frac{0.94}{1.25} \ln Diger P_{it} + \frac{0.43}{0.64} \ln Ur_{it} + \frac{0.248}{0.245} \ln hCrd_{it} \quad (7)$$

3.1. Bölgesel konut fiyatı

Açıklayıcı değişkenlerden bölgesel konut fiyatlarındaki yıllık artış ($\ln D_{it}$), 5, 6 ve 7 numaralı eşitliklerde görülebileceği gibi, en düşük -0.045 en yüksek -0.145 değeri almaktadır.

Tahmincilere göre genişletilirse, 1.modelde diğer değişkenler sabitken bölgesel konut fiyatlarındaki önceki yıla göre % 1'lik artış, bölgesel konut talebini Beck - Katz tahmincisine göre % 0.045; Newey-West ve Driscoll - Kraay tahmincilerinde ise % 0.66 oranında azaltmaktadır. Birinci modelde konut fiyatı sadece Driscoll - Kraay tahmincisinde istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Katsayı birden çok küçük olduğu için inelastik bir talep olduğunu söylenebilir. Bu esneklik değeri tüketicilerin fiyata karşı duyarlılığının düşük olduğunu, fiyat artışlarının konut talebini az düşürdüğünü göstermektedir.

2. ve 3. modellerde, eklenen diğer değişkenler esneklik değerini yükseltmektedir. 2.modelde, modele bölgesel konut üretimin eklenmesi ile, esneklik değeri, tahmincilere göre sırasıyla -0.12, -0.143 değerini almaktadır. Üçüncü modelde hanehalkı başına bölgesel krediler eklendiğinde konut fiyatları için parametre değeri çok az değişmektedir (-0.145). Bununla birlikte üretim ve kredi olanakları eklendiğinde esneklik değeri 1.modele göre daha esnek değer almaktadır. Diğer bir ifade ile üretim ve kredi koşulları tüketicileri fiyata daha duyarlı, daha tepki verebilir hale getirmektedir.

Elde edilen parametre değerleri, Türkiye üzerine yapılan çalışmalardan Uysal - Yiğit (2016) (-0.04), Lebe - Aktaş (2014) (-0.045 / -0.16) çalışmalarının bulgularını desteklemektedir. Bununla birlikte elde edilen katsayı için kullanılan verinin yıllık artış olarak alındığı için, diğer çalışmalardan farklı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır.

3.2. Bölgesel gelir ve bölgesel kredi koşulları

Hanehalkı gelir ve kredi koşulları, olası gelirin iki ayağı gibi düşünülebilir. Araştırmada bölgesel gelir ($\ln Y_{it}$), kişi başına GSMH (dolar) aracılığı ile analizde temsil edilmektedir. Literatürdeki sürekli ve geçici gelir tartışması dikkate alındığında, kişi başına GSMH bölgesel

gelirin ortalama bir vekili ve sürekli gelir olarak düşünülebilir. Bu nedenle de katsayı değerlerinin, cari gelirin vekil olarak alındığı bir tahmine göre daha yüksek olması beklenebilir.

Bu araştırmada tahminciler aracılığı ile elde edilen β_2 parametresi, Tablo 7 ve 5, 6 ve 7 numaralı eşitliklerden görülebileceği gibi, en düşük 0.881, en yüksek 1.791 değerlerini almaktadır.

Birinci modelde, parametre değerlerine göre, diğer değişkenler sabitken, ortalama bölgesel kişi başına gelir % 1 arttığında, bölgesel konut talebini % 1.505 - 1.791 aralığında artırmaktadır. Diğer bir ifade ile kişisel gelirdeki % 1'lik artış 1.5 katı bir konut talebi artışı yaratmaktadır. 2. modelde üretim eklendiğinde ise Beck - Katz tahmincisi 1.066, bölgesel krediler eklendiğinde 1.116 parametre değerlerini vermektedir. Bu yüksek katsayı değeri ile konut talebini en çok etkileyen değişkenin kişi başına gelir olduğu görülmektedir.

2. ve 3. modellerde Newey - West ve Driscoll - Kraay tahmincileri, sırasıyla 0.886 ve 0.881 parametre değerlerini üretmektedir. Bu değerlerle konut üretimi ve kredi koşulları modele eklendiğinde birinci modele göre bölgesel konut talebi üzerinde gelirin etkisi azalmaktadır.

Bölgesel gayrimenkul kredileri ($hCrd_{it}$) 3. modeldeki tahmine eklenmiştir. Her üç tahmincide de β_5 parametresi 0.248 ile 0.245 gibi birbirine yakın değerler almaktadır. Diğer bir ifade ile bölgesel gayrimenkul kredileri % 1 arttığında, diğer değişkenler sabitken, konut talebi % 0,25 artmaktadır. Ek olarak bu parametre değeri, fiyat dışındaki değişkenlerden daha düşüktür.

Gelir esnekliğini gösteren parametre, daha önceki çalışmalardan Solak - Kabadayı (2016b) (1.91), Özürcü - Fitöz (2009) (1.42 - 1.92), Çıkar (2022) (0.86) çalışmalarını desteklemektedir.

3.3.Bölgesel diğer mal ve hizmetlerin fiyatları

Açıklayıcı değişkenlerden diğer ürünlerin fiyatları ($\ln DigerP_{it}$) modellerde bölgesel TÜFE fiyat endeksi ile temsil edilmektedir. Bu değişkenin katsayısı (çapraz fiyat esnekliği) 5, 6 ve 7. eşitliklerde görülebileceği gibi minimum 0.83 ve maksimum 1.396 değerlerini almaktadır.

Birinci modelde diğer ürünlerin fiyatları % 1 arttığında, tahmincilerde konut talebi sırasıyla % 0.83 -1.071 artmaktadır. 2. modelde üretim modele katıldığında, hanehalkı gelirinden farklı olarak, tahminlerde elde edilen parametre büyümekte ve Beck - Katz tahmincisinde 1.21, Newey - West ve Driscoll - Kraay tahmincisinde 1.396 değerini almaktadır. 3. Modelde bu katsayılar düşmekte ama hala 1. modelin üstünde yer almaktadır.

β_3 parametresinin pozitif değer alması TÜFE ve konut talebi arasında ikâme etkisi olduğunu da göstermektedir. TÜFE aracılığı ile ölçülen diğer mal ve hizmetlerin fiyatları arttıkça konut talebini de artırmaktadır. Bu durum konut dışı mal ve hizmetlerin fiyatlarındaki artışın kiralara yansımaları ile bağlantılı olarak yorumlanabilir. Diğer ürünlerin fiyatları artışı, konut kullanım bedellerinin artışı hane halklarını hayatın maliyetini düşürmek için mülk olarak konut almaya itiyor olabilir. İkinci bir açıklama mülk olarak konut fiyatının artışının konutun yatırım aracı olarak düşünülmesine neden olması olabilir. Her iki açıklamanın da gelir ve kredi koşulları ile desteklenmesi gerekir.

Son olarak, β_3 katsayısının 2 ve 3 modellerde katsayı olarak en yüksek değeri aldığı düşünüldüğünde, konut talebi üzerinde en önemli değişkenin model çerçevesinde diğer mal ve hizmetlerin fiyatları olduğu düşünülebilir.

4.4.Bölgesel konut üretimi

Açıklayıcı değişkenlerden konut üretimi ($\ln Ur_{it}$) için, herhangi bir konutun başlangıcında alınan izin belgelerinden Yapı Ruhsatı bilgileri kullanılmıştır. β_4 için 2 ve 3. modellerde birbirine yakın değerler elde edilmiştir. Beck - Katz tahmincisi 2 ve 3. modellerde sırasıyla 0.482 - 0.433, Newey - West ve Driscoll - Kraay tahmincisi 0.660 - 0.642 katsayılarını

üretmiştir. Kredi olanakları modele dahil edildikten sonra üretimin katsayısında çok az değişiklik olmaktadır. Konut üretiminin konut talebi üzerindeki etkisi çok değişmemektedir.

5. Sonuç

Bu çalışmada konut talebi bölgesel veriler ve dirençli tahmincilerle analiz edilmiştir.

Çalışmanın bulgularına göre Türkiye’de bölgesel konut talebi en çok hanehalkı gelirlerinden ve konut dışı mal ve hizmetlerin fiyatlarından etkilenmektedir. Oluşturulan üç modelden ikisinde en yüksek katsayı gelirden birinde de diğer mal ve hizmetlerin fiyatlarından gelmektedir.

Açıklayıcı değişkenlerden hanehalkı gelirlerindeki %1’lik artış, birinci modelde Beck - Katz tahmincisinde %1,5; Newey - West ve Driscoll - Kraay tahmincilerinde 1.79’luk konut talebi yaratmaktadır. Gelir esnekliğinin bu yüksek değerleri, literatürdeki “*sürekli gelirin konut talebinin önemli bir bileşeni olduğu (Mayo, 1981)*” yönündeki yorumu destekler niteliktedir. Türkiye çalışmalarında Solak - Kabadayı (2016b) (1.91), Özümk - Fitöz (2009) (1.42 - 1.92), Çar (2022) (0.86) çalışmalarında yakın katsayılar elde edilmiştir. Bu durum konutun kullanım ömrünün uzun, dayanıklı bir ürün olmasından ve harcama kararlarının bu nedenle cari gelirle değil, olası uzun vadeli gelire göre veriliyor olmasından kaynaklanabilir. Bununla birlikte konut talebinin bölge genelindeki gelir artış ve azalışlarına karşı duyarlı olduğunu da göstermektedir.

İkinci ve üçüncü modelde, modele konut üretimi ve hanehalkı başına konut kredileri eklendiğinde gelir esnekliği parametre değeri düşmektedir. Beck - Katz tahmincisinde %1,1; Newey - West ve Driscoll - Kraay tahmincilerinde %0.88 olarak hesaplanmıştır. Bu parametre değişimi için bir açıklama konut piyasası regülasyonları olabilir. Konut piyasaları hemen hemen her ülkede kamu regülasyonları ile desteklenmektedir. Faiz ve vadesi diğer kredilerden daha uygun olan krediler veya piyasa mekanizması dışında konut üretimi ve dağıtımı sıkça görülen uygulamalar arasında yer alır. Dolayısıyla bu tür sübvans edici uygulamalar iyi çalışıyorsa, konut talebi üzerinde bireylerin gelirlerinin etkisini azaltmalıdır. Diğer yönden krediler eğer sübvans edilmiyorsa, piyasa kredi dağıtım mekanizmaları bireysel gelirleri temel alan kriterler kullandığı için, gelir etkisinin artmasına neden olması da beklenebilir. Dolayısıyla burada zaman aralığı kısa olmasına rağmen, modele üretim ve kredi olanaklarını gösteren değişkenler eklendikten sonra bölgesel gelir esnekliğinin daha düşük çıkması, kamu regülasyonlarının dengeleyici etkisi olarak düşünülebilir. Modelde hane halkı başına konut kredilerindeki % 1’lik artış, diğer değişkenler sabitken konut talebini %0 2.5 artırmaktadır. Konut üretimindeki % 1’lik artış ise ikinci modelde %0 4.8 - 6.6, üçüncü modelde %0 4.3 – 6.4 konut talebi artışı yaratmaktadır.

Modelde konut fiyatlarındaki yıllık artışın konut talebi üzerindeki etkisi alandaki literatüre uygun olarak negatif bulunmuştur. Katsayı değeri inelastik bir talebi işaret etmektedir. Konut fiyatlarındaki %1’lik artış birinci modelde %0 4.5 – 6’lik konut talebi düşüşüne neden olmaktadır. Katsayı Fontana ve Gonzalez (2009) çalışmasında ifade edilen “*mutlak değer olarak gelir esnekliklerinden daha düşük olduğu*” görüşünü desteklemektedir. Konut üretimi model eklendiğinde katsayı %0 12 – 14; konut kredileri eklendiğinde %0 10 - 14.5 değerlerini almaktadır. Parametre değerlerinde yükselmeye rağmen, her üç modelde de hane halkları konut fiyatına çok küçük bir duyarlılık göstermektedir. Çalışmadaki kullanılan veri yıllık artış olarak alındığı için diğer Türkiye çalışmalarından farklı olmakla birlikte, elde edilen fiyat esnekliği değeri Uysal - Yiğit (2016) (-0.04), Lebe - Aktaş (2014) (-0.045 / -0.16) bulguları ile benzerdir.

Son olarak diğer mal ve hizmetlerin fiyatları kurulan modellerde gelir kadar etkili bir değişken olarak dikkat çekmektedir. İlk modelde Beck - Katz tahmincisinde 0.83, Newey - West ve Driscoll - Kraay tahmincilerinde 1.71 değerlerini almaktadır. Modele konut üretimi eklendiğinde her üç tahmincide de katsayı yükselirken (sırasıyla 1.21 - 1.39), kredilerin eklenmesi ile (sırasıyla 0.94 - 1.25) düşmektedir. Parametre pozitif olduğu için TÜFE ve konut talebi arasında

ikâme etkisi olduğunu görülmektedir. TÜFE aracılığı ile ölçülen diğer mal ve hizmetlerin fiyatları arttıkça konut talebini de artırmaktadır. Bu durum konut dışı mal ve hizmetlerin fiyatlarındaki artışın kiralara yansması ile bağlantılı olarak yorumlanabilir. Diğer ürünlerdeki fiyat artışı, konut kullanım bedellerinin artışına yol açarak hane halklarını hayatın maliyetini düşürmek için mülk olarak konut almaya itiyor olabilir. İkinci bir açıklama mülk olarak konut fiyatının artışının konutun yatırım aracı olarak düşünülmesine neden olması olabilir. Her iki açıklamanın da gelir ve kredi koşulları ile desteklenmesi gerekir. Diğer bir ifade ile konut sahibi olabilmek için uygun kredi koşulları varsa, konut sahibi olma arzusu talebe dönüşebilir. Dolayısıyla burada modellerin bulgularında görüldüğü gibi uygun finansal ortam fiyat hareketlerinin konut sektörüne yansmasına neden olabilir.

Kaynakça

- Baltagi, B. (2013). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley and Sons Ltd.
- Beck, N. N., & Katz, J. N. (2006). What to Do (and not to Do) With Time-Series Cross - Section Data. *American Political Science Review*, 89(3), 634-647.
- Bekmez, S., & Özpolat, A. (2013a). Gelir Esnekliğinin ve Kentsel Dönüşüm Uygulamalarının Konut Talebine Etkisinin VECM Yöntemi ile Tahmin Edilmesi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 13(27), 99-113. <https://dergipark.org.tr/en/pub/auibfd/issue/32330/359272> adresinden alındı
- Bekmez, S., & Özpolat, A. (2013b). Türkiye’de Konut Talebinin Belirleyenleri: Dinamik Bir Analiz. *Tisk Akademi*(11), 170-187.
- Carliner, G. (1973). Income Elasticity of Housing Demand. *The Review of Economics and Statistics*, 55(4), 528-532. doi:<https://doi.org/10.2307/1925683>
- Çelik, C., & Kıral, G. (2018). Panel Veri Analizi ve Kümeleme Yöntemi ile Türkiye’de Konut Talebinin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 32(4), 1009 - 1026. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/atauniiibd/issue/39554/396883> adresinden alındı
- Çınar, M. (2021). *Panel Veri Ekonometrisi- Stat ve EViews Uygulamalı*. Bursa: Ekin Yayınevi.
- Çınar, M. (2022). Gelir ve Faiz Oranlarının Konut Talebi Üzerindeki Etkisi: Panel Veri Yaklaşımı. *International Journal of Social Inquiry*, 15(2), 295–309. doi:<https://doi.org/10.37093/ijsi.1095419>
- De Leeuw, F. (1971). The Demand for Housing: A Review of Cross-Section Evidence. *The Review of Economics and Statistics*, 53(1), 1-10. <https://www.jstor.org/stable/1925374> adresinden alındı
- Dornbusch, R., & Fischer, S. (1994). *Macro Economics*, McGrawHill Inc. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Driscoll, J., & Kraay, A. (1998). Consistent Covariance Matrix Estimation with Spatially Dependent Panel Data. *The Review of Economics and Statistics*, 80(4), s. 549-560.
- Duesenberry, J. S., & Kisten, H. (1953). The Role of Demand in the Economic Structure. Wassily Leontief's Studies in the Structure of the American Economy içinde. içinde Oxford University Press.
- Durkaya, M., & Yamak, R. (2004). Türkiye’de Konut Piyasasının Talep Yönlü Analizi. *İktisat İşletme ve Finans*, 19(217), 75-83. doi: <https://doi.org/10.3848/İİF.2004.217.0292>
- Elder, W., & Zumpano, L. V. (1991). Tenure Choice, Housing Demand and Residential Location. *The Journal of Real Estate Research*, 6(3), 341 - 356. <https://www.jstor.org/stable/44095551> adresinden alındı

- Ermisch, J., Findlay, J., & Gibb, K. (1996). The Price Elasticity of Housing Demand in Britain: Issues of Sample Selection. *Journal of Housing Economics*, 5(1), 64-86. doi:<https://doi.org/10.1006/jhec.1996.0004>
- Fontenla, M., & Gonzalez, F. (2009). Housing Demand in Mexico. *Journal of Housing Economic*, 18(1), 1-12. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2008.08.001>
- İslamoğlu, B., & Nazlıoğlu, Ş. (2019). Enflasyon ve Konut Fiyatları: İstanbul, Ankara ve İzmir için Panel Veri Analizi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 93-99. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sevad/issue/53343/709115> adresinden alındı
- King, M. (1980). An Econometric Model of Tenure Choice and Demand for Housing as a Joint Decision. *J. Public Econ.*, 14, 137-159.
- Kmenta, J. (1986). *Elements of Econometrics*. Macmillan.
- Lebe, F., & Akbaş, Y. (2014). Türkiye'nin Konut Talebinin Analizi: 1970-2011. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(1), 57-83.
- Maisel, S., & Winnick, L. (1960). Family Housing Expenditures: Elusive Laws and Intrusive Variances. *Proceedings of the Conference on Consumption and Saving*. University of Pennsylvania Press.
- Martin, P. (1966). Aggregate Housing Demand: Test Model, Southern California. *Land Economics*, 42(4), 503-513. doi:<https://doi.org/10.2307/3145408>
- Mayo, S. K. (1981). Theory and Estimation in the Economics of Housing Demand. *Journal of Urban Economics*, 10(1), 95-116. doi:[https://doi.org/10.1016/0094-1190\(81\)90025-5](https://doi.org/10.1016/0094-1190(81)90025-5)
- Meen, G. (1994). *Housing and the Economy: Policy and Performance in the Eighties and Nineties*. University of Glasgow.
- Newey, W., & West, K. (1987). A Simple, Positive Semi-definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. 55, 703-708. NBER Working Paper No. t0055. <https://ssrn.com/abstract=225071> adresinden alındı
- Öztürk, N., & Fitöz, E. (2009). Türkiye'de Konut Piyasasının Belirleyicileri: Ampirik Bir Uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 5(10), 21-46.
- Parasız, İ. (1999). *Modern Ansiklopedik Ekonomi Sözlüğü*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Parks, R. (1967). Efficient Estimation of a System of Regression Equations When Disturbances Are Both Serially and Contemporaneously Correlated. *Journal of the American Statistical Association*, 62(318), s. 500-509. doi:<https://doi.org/10.2307/2283977>
- Pesaran, M. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. CESifo Working Paper No.1229 ve IZA Discussion Paper No.1240.
- Pesaran, M. H. (2015). Testing Weak Cross-Sectional Dependence in Large Panels. *Econometric Reviews*, 34(6-10), 1089-1117. doi: <https://doi.org/10.1080/07474938.2014.956623>
- Polinsky, A., & Ellwood, D. (1979). An Empirical Reconciliation of Micro and Grouped Estimates of the Demand for Housing. *The Review of Economics and Statistics*, 61(2). <https://www.jstor.org/stable/1924587> adresinden alındı
- Sarioğlu, G. P. (2007). Türkiye'de Konut Araştırmaları için Veri Kaynakları ve Geliştirme Olanakları Üzerine. *Planlama*(40), s. 43-48. doi:https://www.spo.org.tr/resimler/ekler/034fb6b66aacc1d_ek.pdf

- Solak, A. O., & Kabadayı, B. (2016a). Econometric Analysis of Housing Demand in Turkey. *Advances in Management & Applied Economics*, 6(3), 47-57. www.researchgate.net/publication/334632990 adresinden alındı
- Solak, A. O., & Kabadayı, B. (2016b). Bounds Testing Approaches to Housing Demand in Turkey: Is There a Real Estate Bubble? *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(3), s. 1132-1135. <https://doaj.org/article/c1c5310f486d4e32a3a2c8bd02e32d27> adresinden alındı
- Sönmezer, S., & Aytüre, G. (2019). Türkiye’de Konut Piyasası Dinamikleri, (International Conference on Eurasian Economies 2019). <https://avekon.org/papers/2248.pdf>
- Taş, B. (2006). AB Uyum Sürecinde Türkiye için Yeni Bir Bölge Kavramı: İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS). *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 185-197. https://sbd.aku.edu.tr/?page_id=95 adresinden alındı
- Tatoğlu, F. Y. (2012). *Panel Veri Ekonometrisi- Stata Uygulamalı*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Tatoğlu, F. Y. (2020). *Panel Veri Ekonometrisi - Stata Uygulamalı*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Uysal, D., & Yiğit, M. (2016). Türkiye’de Konut Talebinin Belirleyicileri (1970-2015): Ampirik Bir Çalışma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 19(1), 185-2009. <http://sbmyod.selcuk.edu.tr/sumbtd/article/view/348> adresinden alındı.

Research Article**Bölgesel Konut Talebi: Panel Veri Analizi***Regional Housing Demand: Panel Data Analysis***Filiz TEPECİK**

Dr. Öğretim üyesi, Anadolu Üniversitesi

Hukuk Fakültesi

ftepecik@anadolu.edu.tr<https://orcid.org/0000-0002-1858-7423>**Extensive summary****1. Introduction**

This paper studies the variables affecting housing demand in Turkey with regional data. For this purpose, the relationship between housing demand and variables such as per capita income, house prices, general price level, housing production, and real estate loans are investigated with 3 models and robust panel data estimators through the data for 26 regions formed according to the Turkish Statistical Classification of Territorial Units.

2. Method

Economic theory postulates that the demand for any product can be explained by household income, the price of the good or service itself, and the prices of other goods and services. In this paper, model 1 is formulated that, consistent with this assumption, the demand for housing is explained by households' incomes, the price of housing, and the price of all other goods and services. In subsequent steps, the model has been broadened to include housing production and real estate loans.

These three models can be seen in the following:

$$\text{Model 1 : } \ln D_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln dP_{it} + \beta_2 \ln Y_{it} + \beta_3 \ln DigerP_{it} + \epsilon_{it} \quad i: 1, \dots, 26; t: 1, \dots, 9 \quad (1)$$

$$\text{Model 2 : } \ln D_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln dP_{it} + \beta_2 \ln Y_{it} + \beta_3 \ln DigerP_{it} + \beta_4 \ln Ur_{it} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

$$\text{Model 3 : } \ln D_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln dP_{it} + \beta_2 \ln Y_{it} + \beta_3 \ln DigerP_{it} + \beta_4 \ln Ur_{it} + \beta_5 \ln hCrd_{it} + \epsilon_{it} \quad (3)$$

Where

- $\ln D_{it}$: housing demand in region i in period t,
 $\ln dP_{it}$: difference of house prices in period t in region i compared to period t-1
 $\ln Y_{it}$: per capita income in region i in period t,
 $\ln DigerP_{it}$: prices of other goods and services in region i in period t,
 $\ln Ur_{it}$: housing production in region i in period t,
 $\ln hCrd_{it}$: real estate loans per household in region i in period t

Data

The region definition of the panel was created according to the Turkey Statistical Region Units Classification (or NUTS nomenclature of statistical territorial units). Table 1 shows Turkey's 26 regions that constitute the cross-section (i) of the panel.

Table 1: Regions in Turkey Classified according to NUTS (Turkish Classification of Territorial Units for Statistics)

i	Regional Units and Provinces Covered	i	Regional Units and Provinces Covered
1	İstanbul-TR10	14	Kırıkkale, Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir-TR71
2	Tekirdağ, Edirne, Kırklareli-TR21	15	Kayseri, Sivas, Yozgat-TR72
3	Balıkesir, Çanakkale-TR22	16	Zonguldak, Karabük, Bartın-TR81
4	İzmir-TR31	17	Kastamonu, Çankırı, Sinop-TR82
5	Aydın, Denizli, Muğla-TR32	18	Samsun, Tokat, Çorum, Amasya-TR83
6	Manisa, Afyonkarahisar, Kütahya, Uşak-TR33	19	Trabzon, Ordu, Giresun, Rize, Artvin, Gümüşhane-TR90
7	Bursa, Eskişehir, Bilecik-TR41	20	Erzurum, Erzincan, Bayburt-TRA1
8	Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bolu, Yalova-TR42	21	Ağrı, Kars, Iğdır, Ardahan-TRA2
9	Ankara-TR51	22	Malatya, Elazığ, Bingöl, Tunceli-TRB1
10	Konya, Karaman-TR52	23	Van, Muş, Bitlis, Hakkâri-TRB2
11	Antalya, Isparta, Burdur-TR61	24	Gaziantep, Adıyaman, Kilis-TRC1
12	Adana, Mersin-TR62	25	Şanlıurfa, Diyarbakır-TRC2
13	Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye-TR63	26	Mardin, Batman, Şırnak, Siirt-TRC3

The databases used for the variables of the model can also be seen in Table 2. TUIK Housing Sales Statistics was used as the regional housing demand (lnD_{it}). The annual difference of the House Price Index (HPI) was used for Regional House Price (P_{it}) which is the first explanatory variable in the model. HPI is offered at the regional level by Electronic Data Distribution System (EVDS) of the Central Bank of the Republic of Turkey (CBRT). For Regional Income (Y_{it}), TUIK 2nd Level Regional Gross Domestic Product Per Capita (in dollars) data and for Prices of other goods and services ($DigerP_{it}$), the Regional Consumer Price Index is used. These data are published at regional level by TurkStat and TCMB (Central Bank of the Republic of Türkiye). In the second model, TurkStat Building License Statistics (by number of apartments) were included in the analysis to show the Regional Housing Production (Ur_{it}). Finally, regional credit facilities ($hCrd_{it}$) were represented in the 3rd model through the real estate loan information in the total loans offered by the Banks Association of Turkey (TBB) data system.

Table 2: Variables and Sources

Variables	Definition of Variables	Data Source
Housing demand (D_{it})	Regional total housing sales (sum of first-hand and second-hand sales)	Turk Stat; Provincial data merged by region.
House price (dP_{it})	House Price Index (HPI) (2010 - 2022, annual, regional)	Central Bank of the Republic of Turkey (CBRT); data are regionally, it was used in the model by taking the annual difference.
Household incomes (Y_{it})	Regional GDP per capita (dollar)	Turk Stat; data is published regionally
Prices of other goods ($DigerP_{it}$)	Consumer Price Index (regional)	Turk Stat; CBRT, data are published regionally.
Housing production (Ur_{it})	Building License Statistics (by Number of Flats)	Turk Stat; Building License numbers by province are aggregated by region.
Credit ($hCrd_{it}$)	Real estate loans in total consumer loans (dollars)	TBB (Banks Association of Turkey); Provincial level data was merged based on the provinces within the region, the current value was converted to dollars according to the year-end dollar exchange rate and the

		value was found according to the number of regional households.
--	--	---

3. Results and Discussion

Before the final analysis, pretests for variables and basic econometric assumptions about estimators were tested; heteroscedasticity, autocorrelation and simultaneous (spatial) correlation between cross-sections were determined in the estimators.

Therefore, robust estimators Beck - Katz (BK), Newey - West (NW) and Driscoll - Kraay (DK) are used. The regression results in Table 3 show the results obtained from pooled data.

The Wald and F statistics and probability values in Table 3 indicate that the models as a whole are significant. The probability values of the parameters in parentheses indicate that all parameters are significant at the 0.05 level of significance except $\ln(dP_{it})$ and $\ln(hCrd_{it})$ in the Beck - Katz (pcse) estimator and $\ln(dP_{it})$ in the Newey-West (newey) estimator.

Regional housing price and price elasticity of housing

As can be seen from the table, regional house prices have the lowest value (-0.045) and the highest value (-0.145). The coefficient is less than one, which indicates that consumers' price sensitivity is low and price increases reduce housing demand only slightly. The housing demand is inelastic.

However, when other variables are added to the model, the elasticity value is pushed upwards. In Model 2, when regional housing production is added to the model, the coefficient takes higher values in all three estimators. When housing loans are added in Model 3, the coefficients increase slightly. In summary, the presence of housing production and credit opportunities in the model increases the price elasticity value and makes consumers slightly more sensitive to price compared to the previous one.

Regional income and regional credit condition

The second explanatory variable, regional income ($\ln(Y_{it})$) is represented in the analysis through GNP per capita (USD).

In this study, the regional income parameter takes values between the lowest 0.886 and the highest 1.791 in the first model, as seen in Table 3. When housing production and credits are added to the model, parameter values decrease. In other words, housing production and credit conditions appear to reduce the impact of income on regional housing demand.

Housing markets are supported by public regulations in almost all countries. Loans with more favorable interest and maturity compared to other loans, or non-market housing production and distribution, etc. are among the most common public regulations. Therefore, if such subsidy practices yield good results, the effect of individuals' income on housing demand should not be dominant. Therefore, the inclusion of housing production and loans in the model may indirectly indicate such an effect.

In the 3rd model, the coefficient of the regional housing loan per household variable is 0.248 in the BK estimator and 0.243 in the NW and DK estimators. The effect of these coefficients on the model is low compared to the others. When housing loans increase by 1 percent, housing demand increases by 0.24 percent. However, it can be thought that the main effect of the credit variable occurs on other variables.

Table 3: The prediction results

	Beck - Katz (pcse)			Newey - West (newey)			Driscoll - Kraay (scc)		
	1st model	2nd model	3rd model	1st model	2nd model	3rd model	1st model	2nd model	3rd model
$\ln(dP_{it})$	-0.045 (0.0455) [0.3200]	-0.120 (0.0693) [0.0840]	-0.103 (0.0680) [0.1290]	-0.066 (0.0563) [0.2440]	-0.143 (0.0365) [0.0000]	-0.145 (0.0393) [0.0000]	-0.066 (0.0184) [0.0010]	-0.143 (0.0576) [0.0200]	-0.145 (0.0565) [0.0160]
$\ln(Y_{it})$	1.505 (0.1769) [0.0000]	1.066 (0.1577) [0.0000]	1.116 (0.1701) [0.0000]	1.791 (0.2116) [0.0000]	0.886 (0.1606) [0.0000]	0.881 (0.1661) [0.0000]	1.791 (0.0931) [0.0000]	0.886 (0.1166) [0.0000]	0.881 (0.1150) [0.0000]
$\ln(DigerP_{it})$	0.830 (0.2836) [0.0030]	1.211 (0.3318) [0.0000]	0.942 (0.3478) [0.0070]	1.071 (0.2194) [0.0000]	1.396 (0.1474) [0.0000]	1.251 (0.1585) [0.0000]	1.071 (0.1372) [0.0000]	1.396 (0.1592) [0.0000]	1.251 (0.1638) [0.0000]
$\ln(Ur_{it})$		0.482 (0.1189) [0.0000]	0.433 (0.1262) [0.0010]		0.660 (0.0683) [0.0000]	0.642 (0.0722) [0.0000]		0.660 (0.0824) [0.0000]	0.642 (0.0778) [0.0000]
$\ln(hCrd_{it})$			0.248 (0.1372) [0.0710]			0.245 (0.1119) [0.0300]			0.245 (0.0564) [0.0000]
_cons	-7.57 (2.4389) [0.0020]	-10.65 (2.0106) [0.0000]	-10.08 (2.2039) [0.0000]	-11.35 (2.3764) [0.0000]	-11.92 (1.2824) [0.0000]	-11.80 (1.3299) [0.0000]	-11.35 (1.5153) [0.0000]	-11.92 (1.1394) [0.0000]	-11.80 (1.0359) [0.0000]
R2	0.97	0.93	0.95				0.62	0.82	0.82
Wald	chi2(3): 73.57	chi2(4): 316.41	chi2(5): 255.49						
Prob > chi2	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]						
F				(3, 202): 30.36	(4, 201): 126.52	(5, 174): 91.77	(3, 25): 150.01	(4, 25): 486.56	(5, 25): 384.29
Prob > F				[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]
N	206	206	180	206	206	180	206	206	180

Parameter values are shown in bold, standard error values in (), and probability values (p-value) in []. .

Prices of other goods and services

Of the explanatory variables, prices of other goods and services are represented in the models by the regional CPI index. In the analysis, the coefficient of this variable (cross-price elasticity) has a minimum value of 0.83 and a maximum value of 1.79. The parameter value grows gradually when housing production is added to the model. As a result, increases in the general level of prices increase housing demand.

Additionally, the positive value of the coefficient β_3 indicates that there is a substitution effect between CPI and housing demand. As the prices of other goods and services increase, and if loans are subsidized, individuals may increase their demand for housing both to reduce the cost of rent in their lives and to invest in housing due to its rising value. Finally, according to the findings of the study, regional housing demand in Turkey is most affected by household incomes and prices of non-housing goods and services.