

Türkiye’de Konut Fiyatlarını Belirleyen Makroekonomik Göstergeler: Uyarlanabilir LASSO Yaklaşımı

Nurhan Hande SEVGİ¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Ufuk Üniversitesi, İİBF, Uluslararası Ticaret ve Finansman Bölümü, hande.sevgi@ufuk.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2347-5503

Öz: 2007 yılı Ekim ayı ve 2024 yılı Mayıs ayı dönemine ait verileri kullanarak Türkiye’de konut fiyat enflasyonunun makroekonomik belirleyicilerini araştırmakta olan bu çalışma, Geleneksel LASSO, Elastic Net ve Square-root LASSO yöntemleri ile toplam kredi hacmi, konut kredisi faiz oranı, ikinci el konut satışlarının yeni konut satışlarına oranı, reel GSYİH, yabancı konut satışları ve döviz kurları gibi temel faktörlerin etkili olduğu bulgularını elde etmektedir. Çalışma, konut fiyatlarını etkileyen temel faktörlerin toplam kredi hacmi, ikinci el konut satışlarının birinci el konut satışlarına oranı, reel GSYİH büyümesi, yabancı konut satışları, TCMB ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti (AOFM), konut kredisi faiz oranları ve USD/TL kuru olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgular, kredi hacmi, ekonomik büyüme ve yabancıya satışların konut fiyatlarını olumlu etkilediğini, yüksek fonlama maliyetleri ve döviz kurundaki değer kaybının olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır. Sonuçlar, politika yapıcılar ve yatırımcılar için kritik bilgiler sunmakta ve bu faktörlerin konut piyasası politikalarını şekillendirmedeki önemini vurgulamaktadır. Bu faktörleri anlamak, etkili ekonomi politikaları tasarlamak ve bilinçli yatırım kararları almak için oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Konut Fiyatları, Makroekonomik Göstergeler, LASSO

Jel Kodları: R30, C51, E31

Macroeconomic Indicators Determining Real Estate Prices in Türkiye: Adaptive Lasso Approach

Atf: Sevgi, H. N. (2024).

Türkiye’de Konut Fiyatlarını

Belirleyen Makroekonomik

Göstergeler: Uyarlanabilir

LASSO Yaklaşımı, *Politik*

Ekonomik Kuram, 8(3), 878-892.

<https://doi.org/10.30586/pek.1531369>

Geliş Tarihi: 10.08.2024

Kabul Tarihi: 18.09.2024



Telif Hakkı: © 2024. (CC BY)

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: This study investigates the macroeconomic determinants of housing inflation in Türkiye using data from October 2007 to May 2024. By employing traditional LASSO, Elastic Net, and Square-root LASSO methods, the study finds that key factors such as total loan volume, mortgage interest rate, the ratio of second-hand house sales to new house sales, real GDP, foreign house sales and exchange rates are effective. The study reveals that the main factors affecting house prices are total loan volume, the ratio of second-hand house sales to first-hand house sales, real GDP growth, foreign house sales, CBRT weighted average funding cost (WAFC), mortgage loan interest rates, and USD/TRY exchange rate. The findings reveal that loan volume, economic growth, and foreign sales positively impact house prices, while high funding costs and exchange rate depreciation negatively impact. The results provide critical information for policymakers and investors and emphasize the importance of these factors in shaping housing market policies. Understanding these factors is crucial for designing effective economic policies and making informed investment decisions.

Keywords: Housing Prices, Macroeconomic Indicators, LASSO

Jel Codes: R30, C51, E31

1. Giriş

Konut piyasasında konut fiyatlarında görülen yüksek dalgalanma, konut enflasyonunu belirleyen değişkenlerin neler olabileceği sorusunu ortaya koymaktadır. Dünya genelinde, ekonomik, demografik ve finansal faktörlerin konut fiyatları üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Türkiye'de ise küresel ekonomik, demografik ve finansal faktörlerin yanı sıra ülkeye özgü dinamikler de konut fiyatlarını etkilemektedir. Ekonomik büyüme, gelir düzeyi, enflasyon oranları gibi makro ekonomik göstergelerin yanı sıra maliye ve para politikaları da konut fiyatları üzerinde belirleyici olmaktadır. Türkiye'de ve dünyada konut fiyatlarını etkileyen faktörlerin daha detaylı incelenmesi ve konut piyasası politikalarının geliştirilmesi için önem taşımaktadır.

Çalışmada konut enflasyonunu hangi makroekonomik faktörlerin etkilediğini belirlemek için 2007:10-2024:05 dönemi verileri kullanılarak geleneksel LASSO (Least Absolute Shrinkage and Selection Operator), Elastik Net ve Square-root LASSO yöntemleri kullanılmıştır. LASSO modelinin geleneksel EKK yöntemine göre çeşitli avantajları vardır. Öncelikle değişken seçimi yaparak yalnızca belirli değişkenlerin modelde yer almasını sağlama yeteneğine sahiptir. İkinci olarak yüksek boyutlu veri setlerinde kullanılabilen, üçüncü olarak kısmi ayırma ve çapraz uyum gibi çıkarım yöntemlerinin uygulanmasına izin vermektedir. Dördüncü olarak model seçim hatalarına karşı dayanıklıdır. Ayrıca LASSO, öngörü performansını artırarak sıradan en küçük kare tahminlerinden daha az varyans sergileyerek bir yanlılık-varyans seçimi ortaya koyar. Sonuç olarak, LASSO çeşitli avantajlarıyla birlikte değişken seçimi, yüksek boyutlu modellerin ele alınması, tahminin iyileştirilmesi ve hesaplama verimliliği açısından güçlü bir çıkarım aracıdır.

Bu çalışmada Türkiye'de konut fiyatlarını belirleyen makroekonomik göstergelerin uyarlanabilir LASSO yaklaşımı ile analiz edilmiş, 2007:10-2024:05 dönemi için konut fiyat endeksi ve TÜFE alt endeksindeki konut harcamaları bağımlı değişken olarak alınmıştır. Bu bağlamda, geleneksel LASSO, Elastik Net ve Square-root LASSO yöntemleri kullanılmıştır. Konut fiyatlarını etkileyen temel faktörlerin ise toplam kredi hacmi, ikinci el konut satışlarının birinci el konut satışlarına oranı, reel GSYİH büyüme oranı, yabancılara konut satışı, TCMB ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti (AOFM), konut kredisi faiz oranı ve USD/TRY döviz kuru olduğu bulgularına ulaşılmıştır. Toplam kredi hacmi, konut fiyatları üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Ayrıca ikinci el konut satışlarının birinci el konut satışlarına oranı, yabancılara yapılan konut satışları ve ekonomik büyüme de konut fiyatlarını artırmaktadır. Ancak AOFM'deki artış konut kredisi faiz oranlarını yükselterek konut fiyatlarını olumsuz etkilediği görülmektedir.

Konut fiyatlarını etkileyen faktörleri anlamak, ekonomik politikaların doğru bir şekilde tasarlanmasına yardımcı olabilecektir. Yatırımcılar açısından ise konut fiyatlarını etkileyen faktörlerin bilinmesi, daha doğru yatırım kararları alabilmelerini sağlayabilecektir. Konut fiyatlarındaki dalgalanmalar, bireylerin yaşam standartlarını doğrudan etkileyebilmektedir. Konut fiyatlarını belirleyen unsurların anlaşılması, konut erişilebilirliğinin artırılması ve uygun fiyatlı konut politikalarının geliştirilmesi açısından önemlidir. Konut fiyatları, bankalar ve finansal kurumlar için de önem taşımaktadır, çünkü ipotek kredileri gibi finansal ürünler konut fiyatlarına bağlıdır. Konut fiyatlarını belirleyen faktörlerin bilinmesi, finansal sistemin daha istikrarlı olmasına katkıda bulunabilecektir. Bu bağlamda çalışma, konut piyasası politikaları geliştirilirken etkili faktörlerin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Gelecek çalışmalarda bu faktörlerin daha detaylı incelenmesi ve politikaların geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünden sonra, Bölüm 2'de konut piyasasında konut fiyatlarının belirleyicilerine ilişkin teorik arka planı ve literatür incelemesi yer almaktadır. 3. ve 4. bölümlerde çalışmanın verileri ve metodolojisi açıklanmıştır. Model tahminleri Bölüm 5'te sunulmuş ve 6. bölümde çalışmanın sonuç kısmına yer verilmiştir.

2. Literatür

Konut fiyatlarının belirlenmesinde çeşitli ekonomik, demografik ve finansal faktörler rol oynamaktadır. Konut fiyatlarının en temel belirleyicileri arasında ekonomik faktörler yer almaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde gerçekleştirilen araştırmalar, ekonomik büyüme, gelir düzeyi, faiz oranları ve enflasyon gibi makroekonomik değişkenlerin konut fiyatları üzerinde önemli etkiler yarattığını göstermektedir.

Capozza, Hendershott, Mack ve Mayer (2002), konut fiyatlarının dinamiklerini incelemiş, ekonomik büyüme ve gelir artışının konut fiyatlarını artırıcı etkide bulunduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, faiz oranlarının konut talebi ve dolayısıyla fiyatlar üzerindeki belirleyici rolü de vurgulanmıştır.

Demografik değişkenler de konut fiyatları üzerinde önemli etkilere sahiptir. Nüfus artışı, kentleşme oranı ve hanehalkı büyüklüğü gibi faktörler, konut talebini doğrudan etkilemektedir. Gyourko ve Linneman (1993), ABD'de nüfus artışının konut fiyatları üzerindeki etkisini incelemiş ve nüfus artışının konut fiyatlarını artırdığı sonucuna varmıştır.

Finansal piyasalar ile konut fiyatları arasındaki ilişki, özellikle 2008 küresel finansal krizi sonrasında daha fazla önem kazanmıştır. Finansal şoklar, ipotekli konut piyasaları (mortgage) ve kredi koşulları, konut fiyatlarının belirlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Aoki, Proudman ve Vlieghe (2004), konut fiyatlarının değişiminde teminat ve hanehalkı borçlanmasının etkisini araştırmış ve kredi piyasasındaki gelişmelerin konut talebini artırarak fiyatları etkilediği sonucuna ulaşmışlardır.

Bjornland ve Jacobsen (2010), İngiltere, İsviçre ve Norveç'te yurtiçi ve yurtdışı faiz oranları, enflasyon, çeyrek dönemlik büyüme oranları, reel konut fiyatları, reel döviz kuru değişkenleri arasındaki ilişkiyi VAR modeli kullanarak araştırmış; uzun dönem ve kısa dönemde karşılıklı bağımlılık olduğunu gözlemlemiştir. Para politikasındaki beklenmedik değişiklikler karşısında konut fiyatlarının anında tepki verdiği görülmüştür.

Catte, Girouard, Price ve Andre (2004) konut fiyatlarındaki değişkenliğin nedenlerine odaklanarak, konut sektörünün tüketime olan etkisinin ve istikrar sağlayıcı rolünün incelenmesini amaçlamakta, konut servetinden kaynaklanan marjinal tüketim eğilimi tahminlerini sunarak önemli bulgular ortaya koymaktadır. İyi işleyen ve duyarlı ipotek piyasalarına sahip olan ülkelerde konut servetine bağlı tüketim üzerinde daha güçlü etki olduğu bulgusuna ulaşılmaktadır. Özellikle, ipotekli konut piyasasının çeşitli ürünler sunma kapasitesi ve çeşitli borçlu profillerine hizmet edebilmesi bu etkiyi belirlemekte, konut fiyatlarındaki değişkenlik ise makroekonomik ve yapısal faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Esnek olmayan konut arzına ve konut sermayesini teşvik eden vergi düzenlemelerine sahip ülkelerde daha büyük fiyat dalgalanmalarının yaşandığı görülmektedir. Sonuç olarak, etkin kaynak tahsisi ve makroekonomik dayanıklılık için yapısal politika ayarlarına ihtiyaç olduğu belirtilmektedir.

Case, Goetzmann ve Rouwenhors (2000), piyasa davranışını belirlemek için farklı ülkelerdeki gayrimenkul fiyat hareketlerini analiz etmektedir. Çalışmada enflasyon, faiz oranları ve ekonomik büyüme gibi ekonomik faktörlerin gayrimenkul fiyatlarını nasıl etkilediğini ve bu faktörlerin gayrimenkul piyasalarının döngüsel yapısına nasıl katkıda bulunduğunu ayrıca bu döngülerin yatırımcılar ve politika yapımcılar için ne anlama geldiği tartışılmakta ve küresel ölçekte gayrimenkul yatırımıyla ilişkili riskler ve fırsatlar hakkında içgörüler sunulmaktadır.

Gayrimenkul fiyatları ile makroekonomi arasındaki bağlantılara bir başka yaklaşım da Adams ve Füß (2010) tarafından ortaya konulmaktadır. Uluslararası konut fiyatları üzerindeki makroekonomik değişkenlerin uzun vadeli etkileri ve kısa vadeli dinamikleri incelendiği çalışmada ekonomik faaliyet, inşaat ve faiz oranları gibi makroekonomik değişkenlerin konut fiyatlarını önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymaktadır. Ekonomik faaliyetteki %1'lik bir artışın konut fiyatlarının uzun vadede %0.6 oranında artmasına yol açmakta, inşaat maliyetlerinin %0.6 ve uzun vadeli faiz oranının ise %0.3 oranında ortalama uzun vadeli etkilere sahip olduğu belirlenmiştir.

Beltratti ve Morana (2009), G-7 ülkeleri için genel makroekonomik koşullar ile konut piyasası arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. GSYİH büyüme oranı, özel tüketim, özel yatırım, enflasyon oranı, faiz oranları seviyeleri, nominal para büyüme oranı, konut fiyatlarının değişim oranları, döviz kurları, hisse senedi fiyatları ve petrol fiyatlarını içeren geniş bir makroekonomik değişken setinin konut fiyatları üzerindeki etkisini incelemiştir. Buna göre ABD'nin sadece reel faaliyet, nominal değişkenler ve hisse senedi fiyatları için değil, aynı zamanda reel konut fiyatları için de küresel dalgalanmaların önemli bir kaynağı olduğu ve özellikle, küresel arz yönlü şokların G-7 konut fiyatlarındaki dalgalanmaların önemli bir belirleyicisi olduğu bulgusunu elde etmiştir. Bununla birlikte, reel konut fiyatları ile makroekonomik gelişmeler arasındaki bağlantı çift yönlüdür; yatırımlar genel olarak konut fiyat şoklarına tüketim ve üretimden daha güçlü bir tepki göstermektedir.

Taltavull ve White (2016) varlık fiyatları kanalının M1 para arzındaki değişiklikleri Birleşik Krallık ve İspanya'daki konut fiyatlarına nasıl ilettiğini incelemiş, aynı politikanın farklı konut piyasalarında farklı etkiler yarattığını bulmuş ve bu nedenle uygun politika müdahalelerini belirlemek için her piyasayı ayrı ayrı incelemenin önemini vurgulamıştır. Araştırma, para politikası müdahalelerinin konut fiyatlarına etkisini analiz etmektedir ve her iki ülkedeki farklı para politikası planlarına dair ampirik kanıtlar sunmaktadır. Çalışma, Varlık Enflasyonu Kanalı'nın konut fiyatları üzerindeki etkisini test etmek için VAR metodolojisini kullanmakta; ilk olarak uzun vadeli konut arzı ve konut fiyatları arasındaki ilişkiyi tahmin etmektedir. Ardından, konut fiyatlarındaki değişiklikleri açıklamak için bir tahmin yapmaktadır. Sonuçlar, piyasadaki likiditedeki bir artışın konut fiyatlarını etkileyeceğini göstermektedir. Ayrıca, İspanya'da konut arzının fiyat değişikliklerine daha büyük tepki verdiği ve İngiltere'de ise kısa vadeli etkiler olduğu görülmektedir. İspanya'da ise likidite ve konut fiyatları arasındaki uzun vadeli ilişkilerin olduğu ve fiyatlar ile likiditenin birbirini beslediği gösterilmektedir. Ancak, İngiltere'de likidite konut fiyatlarını etkilese de ters bir etki görülmediği sonucuna ulaşmışlardır.

Türkiye'de para politikalarının konut fiyatları üzerindeki etkisi oldukça belirgindir. TCMB politika faiz oranları, ipotekli konut kredileri ve kredi koşulları, konut fiyatlarının belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Özçim (2022), 2013:01-2021:09 dönemi için Türkiye'de konut satışı ile TCMB politika faizi ve konut fiyat endeksi arasındaki ilişkiyi incelemiş ve politika faiz oranlarının konut satışlarını ve fiyatlarını nasıl etkilediğini göstermiştir. Buna göre politika faizi arttıkça konut satışlarının düştüğü gözlenmiştir.

Öztürk ve Özkul (2022), Covid-19 salgınının Türkiye'deki konut piyasasına etkisini incelemektedir. Araştırmada toplam konut satışlarına odaklanılmış ve çeşitli makroekonomik faktörler analiz edilmiştir. Bulgular, salgın döneminde TÜFE, konut kredisi faiz oranı ve altın fiyatlarının konut satışlarını olumsuz etkilediğini göstermektedir. Bununla birlikte tahvil getirisi, BIST100 ve istihdam oranının pozitif bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Dilber ve Sertkaya (2016), 2008-2014 dönemi için Türkiye'deki konut fiyat endeksini etkileyen değişkenleri analiz etmiş ve konut fiyat endeksi ile döviz kuru arasında çift yönlü, faiz oranı ve enflasyon oranı arasında tek yönlü bir ilişki olduğunu belirlemiştir.

3. Veriler

Bu çalışmada, konut fiyatlarını belirleyen unsurların neler oldukları araştırılmaktadır. Analiz 2007:10-2024:05 dönemini kapsamakta ve veriler aylık frekasta kullanılmıştır. Konut enflasyonunun belirleyicileri incelenirken Konut Fiyat Endeksi ve TÜFE içerisinde yer alan Konut Harcamaları iki ayrı bağımsız değişken olarak değerlendirilmiş ve iki farklı model oluşturulmuştur. Bu bağlamda TCMB ve TÜİK tarafından yayımlanan Konut Kredisi (TL Üzerinden Açılan, Akım Veri,%), Tüketici Kredisi (TL Üzerinden Açılan, Akım Veri, %), Yurt İçi Kredi Hacmi (Miktar), M1 Para Arzı, M2 Para Arzı, Cumhuriyet Altını Satış Fiyatı, Döviz Kuru (USD/TL), Toplam Konut Satışı, İkinci El Konut Satış İstatistikleri (konut satış sayısı), Tüketici Fiyat Endeksi, İTO Tüketici Fiyat Endeksi, Piyasa Katılımcılarının 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon Beklentileri,

Reel Sektörün 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon Beklentileri, Hanehalkının 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon Beklentileri, TCMB Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti, Mevduat Bankaları Konut Kredileri (Miktar), Toplam Sanayi Üretim Endeksi, 3 Aya Kadar Vadeli Mevduatlar (TL Üzerinden Açılan Mevduatlar, Akım Veri, %), İnşaat Maliyet Endeksi, Kredi Kartlarına Uygulanan Azami Akdi Faiz Oranı, Kredi Kartlarına Uygulanan Azami Gecikme Faiz Oranı, Gayrisafi Yurtiçi Hasıla¹, Konut Satış Sayıları Toplam, Yabancılara Yapılan Satışlar verileri dikkate alınmıştır. Analize dahil edilen tüm veriler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Bu çalışmada, konut enflasyonunun makroekonomik belirleyicilerini tespit etmek için kullanılan üç farklı yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemler geleneksel LASSO, Elastik Net ve Square-root LASSO yöntemleridir. Tahminler büyük ölçüde lambda seçimine bağlıdır ve farklı seçim kriterleri olan CV, Adaptive, Plug-in ve BIC kullanılmıştır.

Tablo 1. Değişkenler ve Zaman Aralığı

Veri	Frekans	Kullanım Şekli	Başlangıç	Bitiş
Konut Fiyat Endeksi	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Konut Harcamaları (İTO 1995=100)	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Konut Kredisi	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Tüketici Kredisi (TL)	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Yurt İçi Kredi Hacmi	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
M1 Para Arzı	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
M2 Para Arzı	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Cumhuriyet Altını Satış Fiyatı USD/TL	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Toplam Konut Satışı	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
İkinci El Konut Satış İstatistikleri	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Tüketici Fiyat Endeksi	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
İTO Tüketici Fiyat Endeksi	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Piyasa Katılımcılarının 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon Beklentileri	Aylık	Orijinal Gözlem	2007:10	2024:05
Reel Sektörün 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon Beklentileri	Aylık	Orijinal Gözlem	2007:10	2024:05
Hanehalkının 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon Beklentileri	Aylık	Orijinal Gözlem	2007:10	2024:05
TCMB Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti	Aylık	Orijinal Gözlem	2007:10	2024:05
Mevduat Bankaları Konut Kredileri	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Toplam Sanayi	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
3 Aya Kadar Vadeli Mevduatlar (TL)	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Toplam Yurt İçi Kredi Hacmi	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
İnşaat Maliyet Endeksi 2015=100	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Azami Akdi Faiz Oranı	Aylık	Orijinal Gözlem	2007:10	2024:05
Azami Gecikme Faiz Oranı	Aylık	Orijinal Gözlem	2007:10	2024:05
Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (Bin TL)	Üç Aylık	Aylık Interpole	2007:10	2024:05
Konut Satış Sayıları Toplam	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05
Yabancılara Yapılan Konut Satışları	Aylık	Yüzde Değişim	2007:10	2024:05

4. Metodoloji

Çalışmada yer alan analizler, LASSO, Elastik Net ve Square-root LASSO'ya odaklanarak ele almaktadır. LASSO, regresyon modellerinin tahmin gücünü ve yorumlanabilirliğini artırma amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. EKK (En Küçük Kareler) yöntemine dayanır ve regresyon analizinde kullanılan yöntemlerden bir tanesidir. EKK, regresyon modelinin katsayılarını tahmin etmek için gözlenen ve tahmin edilen değerler arasındaki karesel farkların toplamını en aza indirmeyi hedeflerken,

¹ Çeyreklik frekansta hesaplanan seri aylık frekansa interpolate edilmiştir.

LASSO regresyon modellerinde daha az regressör kullanarak tahmin gücünü geliştirmeyi amaçlar.

LASSO özellikle yüksek boyutlu veri kümelerinde etkilidir, çünkü bu tür veri kümelerinde modeller aşırı uyma eğilimindedir ve gürültüyü yakalar. LASSO, bazı katsayıları sıfıra indirerek, değişken seçimini etkili bir şekilde gerçekleştirir. LASSO'nun optimizasyon problemi, katsayıların mutlak değerlerinin toplamının bir sabitten küçük olması koşuluyla artık karelerin toplamını en aza indiren bir doğrusal regresyon problemidir. LASSO, katsayıların mutlak değerlerinin toplamının bir sabitten küçük olması koşuluyla artık kareler toplamını en aza indiren doğrusal regresyon için bir düzenleme tekniğidir. LASSO için optimizasyon problemi 1 nolu denklemde yer almaktadır. Burada β ilgili değişkenlerin katsayılarını, λ regularizasyon parametresini ve n gözlem sayısını p ise değişken sayısını temsil etmektedir.

$$\left(\frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij})^2 + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j|\right) \quad (1)$$

İkinci olarak kullanılan Elastic Net, yüksek korelasyonlu değişkenlere sahip veri kümeleri için yararlı olan LASSO ve Ridge regresyonda yer alan parametrelerin karelerinin toplamını da içermektedir. Elastic Net için optimizasyon problemi denklem 2'de gösterilmektedir. Burada λ_1 ve λ_2 sırasıyla LASSO ve Ridge cezaları için regularizasyon parametreleridir.

$$\min_{\beta} \left(\frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij})^2 + \lambda_1 \sum_{j=1}^p |\beta_j| + \lambda_2 \sum_{j=1}^p \beta_j^2\right) \quad (2)$$

Üçüncü ve son yöntem olan SQRTLASSO, hata terimlerinde değişen varyansa dayanlı bir LASSO çeşididir ve artık kareler toplamının karekökü artı bir LASSO cezasını en aza indirir. SQRTLASSO optimizasyon problemi 3 nolu denklemde yer almaktadır. Burada λ_1 ve λ_2 regularizasyon derecesini belirler.

$$\min_{\beta} \left(\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 - \sum_{j=1}^p \beta_j x_{ij})^2} + \lambda \sum_{j=1}^p |\beta_j|\right) \quad (3)$$

LASSO'nun EKK'ya kıyasla bazı avantajları vardır. LASSO, değişken seçimi yaparak yüksek boyutlu verilerdeki varyansı azaltır. Bununla birlikte, LASSO yüksek korelasyonlu değişkenler grubundan yalnızca bir değişken seçebilir ve tahmin ediciler kararsız² olabilir.

L1 düzenlemesi olarak da bilinen LASSO regresyonu, ortaya çıkan modelin tahmin doğruluğunu ve yorumlanabilirliğini artırmak için değişken seçimi ve düzenlemeyi birleştirir. Ridge regresyonu gibi, katsayıları cezalandırarak karesel hataların toplamını en aza indirir. Bununla birlikte, Ridge regresyonundan farklı olarak ise LASSO regresyonu alakasız değişkenlerin katsayılarını sıfıra eşitleyerek bunları modelden etkili bir şekilde çıkarır.³

Elastic Net ise LASSO ve Ridge regresyonunun cezalarını birleştirerek korelasyonlu değişkenleri ele alır ve ilişkili değişken gruplarını seçme yeteneği vardır. Ancak Elastic Net'in iki parametre ayarı gerektirir ve optimizasyon problemini karmaşıktırabilir. SQRTLASSO ise tutarlı değişken seçimi sağlar ve değişkenlerin değişen varyansa karşı dayanıklı olmasını sağlar.

² Doğrusal regresyon modelinin önemli varsayımlarından açıklayıcı değişkenler arasında ilişki olmadığı varsayımından sapılması durumunda çoklu bağlantı sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu ise, parametre tahminlerinin oldukça istikrarsız olmasına neden olabilmektedir.

³ L2 düzenlemesi olarak da bilinen Ridge regresyonu, çok değişkenli regresyon verilerini analiz etmek için kullanılır. Bu katsayılar bir ceza uygulayarak karesel hataların toplamını en aza indiren katsayıları bulmayı amaçlar. Bu teknik aşırı öğrenmeye (overfitting) karşı dirençlidir ve çok boyutluluğa bir çözüm sağlar. Diğer regresyon yöntemlerinden farklı olarak, modele tüm değişkenleri dahil eder ve ilgisiz değişkenleri çıkarmaz; bunun yerine katsayılarını sıfıra yaklaştırır.

Bununla birlikte, hesaplama açısından düzenleme parametresinin (λ) belirlenmesi önemlidir. Düzenleme parametresi (λ) seçimi için çeşitli yöntemler kullanılabilir. LASSO regresyon modeli, değişken seçimi ve düzenleme amacıyla kullanılan etkili bir yöntemdir. Modelin performansını ve genelleştirilebilirliğini optimize etmek için kritik bir bileşen, düzenleme parametresi olan λ 'nın uygun değerinin belirlenmesidir. Optimum λ değerini seçmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır ve bu yöntemlerin her biri, farklı veri setleri ve problem türleri için uygunluk gösterebilir. LASSO'nun yanlış tahminler üretmesi, klasik istatistiksel çıkarım yöntemlerinin doğrudan uygulanmasını zorlaştırır. Ancak bu, hiçbir şekilde çıkarım (inference) yapılamayacağı anlamına gelmez. Bununla birlikte Post-LASSO yönteminin de kendi sınırlamaları vardır ve tamamen unbiased tahminler üretmezler. Post-LASSO yöntemi LASSO'nun yanlışlık (bias) etkisini azaltmak ve çıkarım (inference) yapmayı mümkün kılmak için geliştirilmiştir (Wüthrich and Zhu, 2023).

Birincil yöntemlerden biri olan çapraz doğrulama, λ seçiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. K-katlı çapraz doğrulama (K-fold cross-validation), veri setini K alt kümeye bölerek her bir alt kümeyi sırasıyla test veri seti olarak kullanır ve kalan K-1 kümeyle modeli eğitir. Bu süreç K kez tekrarlanarak her bir lambda değeri için ortalama hata ölçütü hesaplanır. Alternatif olarak, Leave-One-Out Cross-Validation (LOOCV) yöntemi, her bir veri noktasını test seti olarak kullanarak benzer bir değerlendirme yapar, ancak hesaplama maliyeti daha yüksektir.

Bir diğer yaygın yaklaşım, modelin uyumunu ve karmaşıklığını dengeleyen bilgi kriterlerini kullanmaktır. Akaike Bilgi Kriteri (AIC) ve Bayes Bilgi Kriteri (BIC), bu tür kriterler arasında yer alır. AIC, modelin uyumunu ve karmaşıklığını dengeleyerek düşük bir değer elde etmeyi amaçlar. BIC ise benzer bir dengeyi gözetirken daha büyük bir cezalandırma terimi içerir, dolayısıyla daha az karmaşık modelleri tercih eder.

BIC ve çapraz doğrulama kombinasyonunu içeren bir yaklaşım da kullanılabilir. Bu yöntem, önce K-katlı çapraz doğrulama ile en iyi lambda aralığını belirler, ardından bu aralıkta BIC kullanarak en uygun lambda değerini seçer. Bu yaklaşım, her iki metodolojinin avantajlarını birleştirir.

Son olarak, doğrulama seti yöntemi de λ seçiminde etkili bir araçtır. Bu yöntemde, veri seti eğitim ve doğrulama seti olarak ikiye bölünür. Eğitim seti ile model eğitilirken, doğrulama seti ile modelin hata ölçütü hesaplanır. Farklı lambda değerleri için bu süreç tekrarlanarak en iyi sonucu veren lambda değeri belirlenir.

Tüm bu yöntemler, LASSO modelinde optimum λ değerini belirlemek için literatürde geniş kabul görmüş yaklaşımlardır. Hangi yöntemin kullanılacağı, veri setinin büyüklüğüne, yapısına ve ele alınan problemin özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Çalışmada düzenleme parametresi için çapraz doğrulama, BIC ve AIC gibi bilgi kriterleri ile farklı λ değerleri değerlendirilmiştir.

5. Model Sonuçları

Bu çalışmada, konut enflasyonunun alt bileşenlerini belirlemek için kullanılan üç farklı yöntemden bahsedilmektedir. Bu yöntemler geleneksel LASSO, Elastik Net ve Square-root LASSO yöntemleridir. LASSO tahmini, üç adımdan oluşur. İlk adımda, maksimum λ (λ_{gmax}) ve minimum λ (λ_{gmin}) değerleri belirlenir. İkinci adımda, her bir λ için sıfır olmayan katsayılar tahmin edilir ve iterasyon durumlarına göre durdurma kuralı belirlenir. Üçüncü adımda ise, λ^* olarak adlandırılan bir λ seçilir ve bu seçimi yapmak için CV, adaptive, plugin, bic veya none gibi seçenekler kullanılır. CV yöntemi, her bir λ için bir model uydurularak CV fonksiyonunun minimum değerinin belirlenmesiyle λ^* 'in seçilmesini sağlar. Adaptive yöntemi ise bir λ^* seçerek ceza ağırlıklarını kullanarak başka bir λ^* seçer. Plugin yöntemi yalnızca bir λ için katsayı tahminlerini kullanır. BIC yöntemi ise BIC fonksiyonunun minimum değerine sahip olan bir λ^* seçer.

Konut fiyat enflasyonunu belirleyen değişkenlerin neler olduğunun belirlenmesinde dokuz spesifikasyonun tahmin edilmesinde üç model kullanılmıştır. Bununla birlikte her bir model için düzenleme parametresinin (λ) seçiminde farklı kriterler dikkate

alınmaktadır. Buna göre tüm modellerde LASSO modelinde K'nın 10 olarak alındığı çapraz doğrulama CV(10), Adaptive, Plugin ve BIC; Elastic Net modelinde CV(10) ve BIC ve Square-root LASSO CV(10), Plugin ve BIC kriteri kullanılmıştır.

Bağımlı değişkenin Konut Fiyatları Endeksi olduğu spesifikasyonda en geniş veri seti kullanılmıştır. İlgili değişkenler ve tahmin edilen katsayıları bağımlı değişkenin Konut Fiyatları Endeksi (Tablo 2) ve TUFİ Alt Endeksi'nde yer alan Konut Harcamaları (Tablo 3) ise olduğu spesifikasyonda yer almaktadır. Bununla birlikte, D_{Ocak} , $D_{Şubat}$, D_{Mart} , D_{Nisan} , $D_{Mayıs}$, $D_{Haziran}$, D_{Temmuz} , $D_{Ağustos}$, $D_{Eylül}$, D_{Ekim} ve $D_{Kasım}$ her ay için kukla değişken olarak analize dahil edilmiştir.

Tablo 2. Bağımlı Değişkenin Konut Fiyatları Endeksi Olduğu Model

	LASSO	LASSO	LASSO	LASSO	Elastic Net	Elastic Net	Square-root LASSO	Square-root LASSO	Square-root LASSO
	Cv(10)	Adaptiv	Plugin	BIC	Cv(10)	BIC	Cv(10)	Plugin	BIC
Sabit	11,674	10,942	-2,538	-1,374	11,678	-1,374	11,674	-3,265	-1,282
D_{Ocak}	-0,809	-0,696			-0,828		-0,809		
D_{Şubat}				0,995	0,190	0,995			1,024
D_{Mart}	-0,836	-0,786			-0,502		-0,836		
D_{Nisan}	-1,532	-1,494			-1,254		-1,532		
D_{Mayıs}	0,317	0,324		1,237	0,808	1,237	0,317		1,189
D_{Haziran}	-0,738	-0,674					-0,738		
D_{Temmuz}	-1,085	-1,028			-0,702		-1,085		
D_{Ağustos}	-1,083	-1,053			-0,733		-1,083		
D_{Eylül}	-1,780	-1,706		-1,026	-1,518	-1,026	-1,780		-0,917
D_{Ekim}	-1,573	-1,518			-1,280		-1,573		
D_{Kasım}	-0,291						-0,291		
Toplam Kredi Hacmi	0,241	0,266		0,137	0,160	0,137	0,241		0,141
M2 Para Arzı	0,027				0,099		0,027		
Tüketici Fiyat Endeksi	0,357	0,343			0,390		0,357		
İTO Tüketici Fiyat Endeksi	0,335	0,344	0,618	0,587	0,351	0,587	0,335		0,628
AOFM	-2,638	-2,473		-1,582	-2,237	-1,582	-2,638		-1,436
Konut Kredisi Faizi	-1,671	-1,464			-1,258		-1,671		
USD/TL	-0,155	-0,147			-0,158		-0,155		
Konut Kredisi Faizi	-0,002	-0,002			-0,002		-0,002		
Tüketici Kredisi Faizi					0,003				
Cumhuriyet Altını Satış Fiyatı	0,036	0,035			0,045		0,036		
İkinci El Konut Satışı / Birinci El Konut Satışı	0,013	0,013	0,023	0,017	0,017	0,017	0,013	0,029	0,009
12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon	0,263	0,252		0,129	0,131	0,129	0,263		
Reel sektörün 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon	-0,106	-0,097					-0,106	0,043	
Hanehalkının 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon				-0,052	-0,036	-0,052			0,029
3 Aya Kadar Vadeli TL Mevduat Faizi	0,271				-0,218		0,271		
İnşaat Maliyetleri	-0,001				-0,001		-0,001		
Kredi Kartı Azami Akdi Faiz	2,244	2,150			2,374		2,244		
Reel GSYH	0,109	0,120		0,047	0,073	0,047	0,109		0,053
Likit Olmayan Para Arzı					-0,020				
Yabancılar Yapılan Konut Satışı / Toplam Konut Satışı	9,063	87,387		54,851	85,612	54,851	90,631		39,923

Tablo 3. Bağımlı Değişkenin Konut Fiyatları Endeksi Konut Harcamaları (TUFE Alt Endeksi) Olduğu Model

	LASSO	LASSO	LASSO	LASSO	Elastic Net	Elastic Net	Square-root LASSO	Square-root LASSO	Square-root LASSO
	Cv(10)	Adaptive	Plugin	BIC	Cv(10)	BIC	Cv(10)	Plugin	BIC
Sabit	2,008	1,273	-0,331	-0,167	2,008	-0,167	-0,652	-0,782	-0,167
D_{Ocak}	0,627	0,606			0,627		1,020		
D_{Şubat}	-2,270	-1,926			-2,270				
D_{Mart}	-2,231	-1,848			-2,231				
D_{Nisan}	-3,099	-2,735			-3,099		-1,045		
D_{Mayıs}	-1,806	-1,359			-1,806				
D_{Haziran}	-0,553				-0,553		1,180		
D_{Temmuz}	-0,471				-0,471		1,256		
D_{Ağustos}	-1,123	-0,757			-1,123				
D_{Eylül}	-1,426	-1,092			-1,426				
D_{Ekim}	-1,981	-1,685			-1,981		-0,528		
D_{Kasım}	0,291	0,346			0,291		0,769		
Toplam Kredi Hacmi	0,426	0,435			0,426		0,138		
M1 Para Arzı	0,017				0,017				
Tüketici Fiyat Endeksi	-0,226	-0,244			-0,226				
İTO Tüketici Fiyat Endeksi	1,270	1,297	0,893	0,907	1,270	0,907	0,893		0,907
AOFM	0,206				0,206				
USD/TL	-0,040	-0,036			-0,040				
Konut Kredisi Faizi	-0,001	-0,001			-0,001				
Tüketici Kredisi faizi	0,026	0,020			0,026				
Cumhuriyet Altını Satış Fiyatı	-0,058	-0,056			-0,058				
İkinci El Konut Satışı / Birinci El Konut Satışı	0,002	0,002	0,001		0,002				
12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon	-0,080	-0,093			-0,080				
Hanehalkının 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon								0,046	
3 Aya Kadar Vadeli TL Mevduat	-0,291				-0,291				
Toplan Yurtiçi Kredi Hacmi								0,000	
İnşaat Maliyetleri	0,002	0,002			0,002				
Kredi Kartı Azami Akdi Faiz Oranı	1,406	1,412			1,406				
Reel GSYH	0,184	0,142			0,184				
Likit Olmayan Para Arzı	-0,099	-0,096			-0,099				
Yabancılara Yapılan Konut Satışı / Toplam Konut Satışı	18,810	19,636			18,810				

Tablo 4. Bağımlı Değişkenin Konut Fiyatları Endeksi Olduğu Model (TÜFE Tüketici Hariç)

	LASSO	LASSO	LASSO	LASSO	Elastic Net	Elastic Net	Square-root LASSO	Square-root LASSO	Square-root LASSO
	Cv(10)	Adaptiv	Plugin	BIC	Cv(10)	BIC	Cv(10)	Plugin	BIC
Sabit	7,826	8,126	-3,138	8,932	11,603	10,449	1,030	1,030	1,030
D_{Ocak}	-0,661	-0,687			-0,831	-0,756			
D_{Şubat}	0,224	0,525		0,597	-0,696	0,186			
D_{Mart}	-0,489				-1,435	-0,542			
D_{Nisan}	-1,157	-0,785		-0,877	-2,124	-1,265			
D_{Mayıs}	0,837	1,228		1,090	-0,250	0,772			
D_{Haziran}					-1,320				
D_{Temmuz}	-0,651				-1,737	-0,748			
D_{Ağustos}	-0,583				-1,436	-0,734			
D_{Eylül}	-1,471	-1,116		-1,006	-2,197	-1,497			
D_{Ekim}	-1,220	-0,891		-0,834	-2,015	-1,291			
Toplam Kredi Hacmi	0,212	0,272		0,282	0,184	0,167			
M2 Para Arzı	0,050				0,048	0,033			
Tüketici Fiyat Endeksi	0,387	0,429	0,495	0,275	0,439	0,379	0,801	0,801	0,801
İTO Tüketici Fiyat Endeksi	0,351	0,312		0,453	0,306	0,363			
AOFM	-2,145	-2,281		-1,614	-2,221	-2,187			
Konut Kredisi Faizi	-1,150	-1,372			-1,328	-			
USD/TL	-0,121	-0,127		-0,099	-0,153	-0,147			
Konut Kredisi Faizi	-0,002	-0,002		-0,002	-0,002	-0,002			
Tüketici Kredisi faizi				-0,017					
Cumhuriyet Altını Satış Fiyatı					0,041	0,041			
İkinci El Konut Satışı / Birinci El Konut Satışı									
Konut Satışı	0,014	0,013	0,028	0,007	0,013	0,014			
12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon Beklentileri	0,078	0,073		0,054	0,079	0,078			
3 Aya Kadar Vadeli TL Mevduat	-0,306				-0,189	-0,300			
İnşaat Maliyetleri	-0,001				-0,001	-0,001			
Kredi Kartı Azami Akdi Faiz Oranı	2,379	2,432			2,516	2,470			
Reel GSYH	0,075	0,037		0,077	0,182	0,081			
Likit Olmayan Para Arzı				-0,006	0,031	0,044			
Yabancılara Yapılan Konut Satışı / Toplam Konut Satışı	75,760	81,168		60,520	82,955	77,229			

Tablo 5. Bağımlı Değişkenin Konut Fiyatları Endeksi Konut Harcamaları (TUFE Alt Endeksi) Olduğu Model (TÜFE Tüketici Hariç)

	LASSO	LASSO	LASSO	LASSO	Elastic Net	Elastic Net	Square-root LASSO	Square-root LASSO	Square-root LASSO
	Cv(10)	Adaptive	Plugin	BIC	Cv(10)	BIC	Cv(10)	Plugin	BIC
Sabit	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088	0,088
Tüketici Fiyat Endeksi	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857	0,857

Tablo 2 analizlere dahil edilen Konut Fiyat Endeksi dokuz spesifikasyondan elde edilen parametre değerlerini vermektedir. Boş bırakılan hücreler LASSO spesifikasyonunun sıfıra zorladığı parametre değerlerini vermektedir. Tablo 3 aynı set analizleri TÜFE altındaki Konut Harcamaları için tekrarlamaktadır.

Tablo 3 ise TÜFE'de yer alan konut harcamaları için Tablo 2'deki çalışmaların tekrarları olarak sağlamlık istatistiklerini göstermektedir. Türkiye yüksek ve kalıcı enflasyona sahip bir ülkedir, bu nedenle Tablo 2 ve Tablo 3'teki tahminlere her spesifikasyonda TÜFE enflasyonunu dahil edilmektedir.

Konut Fiyat ve Konut Harcamalarının TÜFE enflasyonuna göre hareketini görmek için Reel Konut Fiyatları ve Reel Konut Harcamaları Endeksi yani enflasyondan arındırılmış konut fiyat enflasyonu ve TÜFE enflasyonu bağımlı değişken olarak kullanıldığı analizler Tablo 4 ve 5 tekrarlanmıştır. Bu tablolarda sadece analize dahil edilen parametre değerlerini içerirken, Tablo 6, her bir değişken için her dört tabloya dahil edilen 36 (4 Tablo ve 9 ayrı spesifikasyon) spesifikasyon için kaç tanesinin %5'te istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Değerlendirmeye alınan 36 spesifikasyondan 10 tane ve daha fazlasını %5 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan değişkenler Post-LASSO analizine dahil edilmiştir.

Tablo 6. Değişken Seçimi

	Tablo 2	Tablo 3	Tablo 4	Tablo 5	Toplam	2+3	4+5	2+4	3+5
D Ocak	4	4	4		12	8	4	8	4
D Şubat	4	3	5		12	7	5	9	3
D Mart	4	3	3		10	7	3	7	3
D Nisan	4	4	5		13	8	5	9	4
D Mayıs	7	3	5		15	10	5	12	3
D Haziran	3	3	1		7	6	1	4	3
D Temmuz	4	3	3		10	7	3	7	3
D Ağustos	4	3	3		10	7	3	7	3
D Eylül	7	3	5		15	10	5	12	3
D Ekim	4	4	5		13	8	5	9	4
D Kasım	2	4			6	6	0	2	4
Toplam Kredi Hacmi	7	4	5		16	11	5	12	4
M1 Para Arzı		2			2	2	0	0	2
M2 Para Arzı	3		3		6	3	3	6	0
Tüketici Fiyat Endeksi	4	3	9	9	25	7	18	13	12
İTO Tüketici Fiyat Endeksi	8	8	5		21	16	5	13	8
12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon Beklentileri / 12					0	0	0	0	0
AOFM	7	2	5		14	9	5	12	2
Konut Kredisi Faizi	4		4		8	4	4	8	0
USD/TL	4	3	5		12	7	5	9	3
Konut Kredisi Faizi Mevduat	4	3	5		12	7	5	9	3
Tüketici Kredisi Faizi	1	3	1		5	4	1	2	3
Cumhuriyet Altını Satış Fiyatı	4	3	2		9	7	2	6	3
Toplam Satış/ İpotekli Satış		4			4	4	0	0	4
İkinci El Konut Satışı / Birinci El Konut Satışı	9	4	6		19	13	6	15	4
12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon Beklentileri	6	3	5		14	9	5	11	3
Reel sektörün 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon	4				4	4	0	4	0
Hanehalkının 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon	4	1			5	5	0	4	1
Reel Sektörün 12 Ay Sonrası Yıllık Enflasyon					0	0	0	0	0
3 Aya Kadar Vadeli TL Mevduat Faizi	3	2	3		8	5	3	6	2
Toplan Yurtiçi Kredi Hacmi		1			1	1	0	0	1
İnşaat Maliyetleri	3	3	3		9	6	3	6	3
Kredi Kartı Azami Akdi Faiz Oranı	4	3	4		11	7	4	8	3
Kredi Kartı Azami Gecikme Faiz Oranı					0	0	0	0	0
Reel GSYH	7	3	5		15	10	5	12	3
Likit Olmayan Para Arzı	1	3	3		7	4	3	4	3
Yabancılara Yapılan Konut Satışı / Toplam Konut Satışı	7	3	5		15	10	5	12	3

Tablo 7. Konut Fiyatlarının Belirleyicileri

	Panel A. Konut Fiyat Endeksi		Panel B. Konut Harcamaları	
	Katsayı	t-istatistiği	Katsayı	t-istatistiği
Sabit	7.082	1.23	4.267	0.94
D Ocak	-0.688	-1.58	0.375	0.77
D Şubat	0.084	0.13	-2.086 ***	-4.87
D Mart	-0.528	-1.49	-2.034 ***	-6.3
D Nisan	-1.188 ***	-2.95	-2.999 ***	-5.92
D Mayıs	0.736	1.46	-1.448 ***	-2.9
D Haziran	-0.683 **	-2.1	-0.249	-0.47
D Temmuz	-0.520	-0.89	-1.068 **	-2.05
D Ağustos	-1.561 ***	-4.05	-1.148 ***	-3.49
D Eylül	-1.354 ***	-3.65	-1.923 ***	-4.93
Toplam Kredi Hacmi	0.291 **	2.26	0.308 ***	3.46
Tüketici Fiyat Endeksi	0.355	1.18	-0.262	-1.18
İTO Tüketici Fiyat Endeksi	0.376	1.56	1.332 ***	6.31
TCMB Ağırlıklı Ortalama Fonlama Maliyeti	-2.898 ***	-6.91	0.013	0.04
USD/TL	-0.116 *	-1.91	-0.064	-1.45
Konut Kredisi Faizi	-0.002 ***	-4.09	0.000	-1.06
İkinci El Konut Satışı / Birinci El Konut Satışı	0.014 ***	3.56	0.002	0.65
12 Ay Sonrası Yıllık Yıllık Enflasyon Beklentisi	0.034	1.43	-0.097 ***	-4.04
İnşaat Maliyetleri	-0.001	-0.69	0.002	0.77
Kredi Kartı Azami Akdi Faiz Oranı	2.227 ***	4.34	1.390 ***	2.68
Reel GSYH	0.095 **	2.58	0.145 ***	3.77
Yabancılara Yapılan Konut Satışı / Toplam Konut Satışı	82.817 ***	4.14	17.552	1.3
R Square	0.891		0.871	
Root Mean Square	1.106		1.078	

Not: ***, ** ve * sırasıyla yüzde 1, 5 ve 10 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 7’de Post-LASSO ile tahmin edilen Konut Fiyatlarının Belirleyicilerine yer verilmiştir. Panel A, konut fiyat endeksi üzerinden takip edilen konut fiyatlarını belirleyen parametre tahmin sonuçlarını göstermektedir.

Buna göre, toplam kredi hacmi, ikinci el konut satışının birinci el konut satışına oranı, GSYH büyümesi ve yabancılara konut satışı, konut fiyatlarını daha hızlı artırdığı görülmektedir. Toplam kredi hacmi, krediye erişimi olanların ev alabilmesini sağlamaktadır. Yabancılara konut satışı da konut fiyatlarını artırmaktadır. Vatandaşlık almak isteyen yabancıların özellikle ikinci el konutlara olan talebinin yüksek olmasıyla birlikte ikinci el konut satışının birinci el konut satışına oranı konut fiyatlarını artırmaktadır; enflasyonun artacağına yönelik beklentiler ise konut almayı tercih etmeleri nedeniyle konut fiyatlarını artırmaktadır. Bu faktörlerden toplam kredi hacmi, ikinci el konut satışları, kredi kartı azami faiz oranı, büyüme ve yabancılara konut satışı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

TÜFE ve İTO-TÜFE değişkenleri de konut fiyatlarını pozitif yönde etkilemekle birlikte, bulgular istatistiksel olarak anlamlı değildir. AOFM ve konut kredisi faiz oranlarının artması ise finansman maliyetini artırarak konut fiyatlarını düşürmekte; her iki bulgu da %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Para biriminin değer

kaybetmesi ile insanlar konut alımını ertelemektedir; bu durum negatif katsayıya sahip olup %10 düzeyinde anlamlıdır. Her ne kadar inşaat maliyetlerinin konut fiyat endeksini düşürdüğü gözlenirse de, bu etki istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Konut fiyatlarını TÜFE içerisindeki konut kaleminden de takip etmek mümkündür. Panel B'de sunulan tahminlere bakıldığında, bulguların sağlam (robust) olduğu görülmektedir.

6. Sonuç

Bu çalışmada, Türkiye'de konut fiyatlarını belirleyen makroekonomik göstergeler uyarlanabilir LASSO yaklaşımı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada 2007:10-2024:05 dönemi için konut fiyat endeksi ve TÜFE alt endeksinde yer alan konut harcamaları bağımlı değişken olarak alınmıştır. Araştırmada Geleneksel LASSO, Elastik Net ve Square-root LASSO yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemler, yüksek boyutlu veri setlerinde değişken seçimini ve model tahmin doğruluğunu geliştirmek için tercih edilmiştir.

Tablo 7'de konut fiyatlarını etkileyen başlıca faktörler arasında toplam kredi hacmi, ikinci el konut satışlarının birinci el konut satışlarına oranı, reel GSYH, yabancılara yapılan konut satışı, TCMB ağırlıklı ortalama fonlama maliyeti (AOFM), konut kredisi faizi ve USD/TL kuru olduğu görülmektedir. Toplam kredi hacmi, konut fiyatları üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

Krediye erişim kolaylaştıkça, konut talebi artmakta ve bu durum konut fiyatlarının yükselmesine neden olmaktadır. İkinci el konut satışlarının birinci el konut satışlarına oranı da konut fiyatlarını artıran bir diğer faktördür. Yabancılara yapılan konut satışları, konut fiyatları üzerinde anlamlı bir etkiye sahiptir. Yabancı yatırımcıların konut piyasasına olan ilgisi, fiyatları artırmaktadır. Özellikle yabancıların ikinci el konutlara olan yüksek talebi, bu etkiyi güçlendirmektedir. Ekonomik büyüme ise konut fiyatlarını yukarı yönlü etkilemektedir. Bu dönemlerde gelir düzeyinin yükselmesi ve buna bağlı talep artışı yine konut fiyatları üzerinde yukarı yönlü bir etki yaratmaktadır.

AOFM'deki yükseliş, konut kredisi faiz oranlarının artmasına neden olarak konut fiyatlarını negatif yönde etkilemektedir. Finansman maliyetlerinin yükselmesi, konut talebini azaltarak fiyatları düşürmektedir. AOFM'nin konut fiyatları üzerindeki etkisi, %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Türk lirasının değer kaybetmesi, konut alımını erteleme bir etki yaratmakta ve bu durum konut fiyatlarını düşürmektedir.

Bu çalışma, Türkiye'de konut fiyatlarını belirleyen makroekonomik göstergeler için detaylı analiz sunarak, politika yapımcılar ve yatırımcılar için önemli bulgular ortaya koymaktadır. Konut piyasası politikalarının geliştirilmesinde toplam kredi hacmi, ekonomik büyüme ve yabancılara yapılan konut satışları gibi faktörlerin konut fiyatları üzerindeki belirleyici etkileri dikkate alınmalıdır. Bununla birlikte, finansman maliyetlerinin konut fiyatları üzerindeki negatif etkisi, para politikalarının konut piyasasına olan etkilerini anlamak için önemli bir bulgu olarak öne çıkmaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmalar, bu faktörlerin daha ayrıntılı incelenmesi ve konut piyasasına yönelik politikaların geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır.

Kaynakça

- Adams, Z. ve Füss, R. (2010), Macroeconomic Determinants of International Housing Markets, *Journal of Housing Economics*, 19, 38-50.
- Aoki, K., Proudman, J., ve Vlieghe, G. (2004). House Prices, Consumption, and Monetary Policy: A Financial Accelerator Approach. *Journal of Financial Intermediation*, 13(4), 414-435.
- Beltratti, A. ve Morana, C. (2009), International House Prices and Macroeconomic Fluctuations, *Journal of Banking and Finance*, 34, 533-545.

- Bjørnland, H. C. ve Jacobsen, D. H. (2010). The Role of House Prices in the Monetary Policy Transmission Mechanism in Small Open Economies. *Journal of Financial Stability*, 6(4), 218-229.
- Capozza, D. R., Hendershott, P. H., Mack, C., ve Mayer, C. J. (2002). Determinants of Real House price dynamics. *NBER Working Paper*, No. 9262.
- Case, B. Goetzmann, W.N. ve Rouwenhorst, K.G. (2000). Global Real Estate Markets – Cycles and Fundamentals, NBER Working Paper, Vol. 7566.
- Catte, P. Girouard, N., Price, R. ve Andre, C. (2004), Housing Markets, Wealth and the Business Cycle, *OECD Working Paper*, 394.
- Dilber, İ. ve Sertkaya, Y. (2016). 2008 Finansal krizi sonrası türkiye’de konut fiyatlarının belirleyicilerine yönelik analiz. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 11-29.
- Gyourko, J., ve Linneman, P. (1993). The Affordability of the American Dream: An Examination of the Last Thirty Years. *Journal of Housing Research*, 4(1), 39-72.
- Özçim, H. (2022). Türkiye’deki Konut Satışı ile TCMB Politika Faiz Oranı ve Konut Fiyat Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi. *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 12(1), 523-533.
- Öztürk, A., ve Özkul, G. (2022). Covid-19 Pandemi Döneminde Makroekonomik Değişkenlerin Konut Piyasasına Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 355-380.
- Taltavull de La Paz, P. and White, M. (2016), “The sources of house price change: identifying liquidity shocks to the housing market”, *Journal of European Real Estate Research*, 9(1), 98-120.
- Wüthrich, K., ve Zhu, Y. (2023). Omitted Variable Bias of LASSO-Based Inference Methods: A Finite Sample Analysis. *The Review of Economics and Statistics*, 105(4), 982–997.

Çıkar Çatışması: Yoktur.

Finansal Destek: Yoktur.

Etik Onay: Yoktur.

Yazar Katkısı: Nurhan Hande SEVGİ (%100)

Conflict of Interest: None.

Funding: None.

Ethical Approval: None.

Author Contributions: Nurhan Hande SEVGİ (100%)
