

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



**DOKTORA TEZİ
MUHASEBE VE FİNANSMAN ANABİLİM DALI
MUHASEBE – FİNANSMAN DOKTORA PROGRAMI**

RİSKSİZ FAİZ ORANI VE BETA ÜZERİNE DENEMELER

Musa OVALI

**Danışman
Prof. Dr. Koray KAYALIDERE**

**İkinci Danışman
Dr. Ömer ÇAYIRLI**

MANİSA–2025

TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Muhasebe-Finansman Ana Bilim Dalında akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi, tezin yazımında akademik ve etik kurallara aykırı herhangi bir yapay zeka ve program kullanmadığımı beyan ederim.

İmza

Musa OVALI

ÖZET

Doktora Tezi

Musa OVALI

Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Muhasebe-Finansman Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. U.A.Koray KAYALIDERE

İkinci Danışman: Dr. Ömer ÇAYIRLI

Risksiz faiz oranı, modern finans alanında sıklıkla başvurulmuş bir parametredir. Gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde risksiz oran seçiminde farklı yaklaşımların benimsendiği göze çarpmaktadır. Bu farklılığın temelinde, yatırımcıların risk algısı, kullanılan modelleme dönemi ve piyasa koşulları gibi faktörler yer alabilmektedir. Referans noktası olarak belirlenen risksiz oran seçimindeki değişkenliğin, yatırım kararları üzerinde önemli etkilere yol açabileceği göz ardı edilmemelidir. Ancak bu konuyu temel alan araştırmaların çok kısıtlı kaldığı görülmektedir. Bu tezdeki ilk makale finansal piyasa kullanıcıları tarafından yapılan farklı risksiz oran tercihlerinin yol açabileceği potansiyel etkiyi aralıklı ve genişleyen dönem yaklaşımlarıyla ortaya koymaktadır. Araştırmada elde edilen bulgularla, risksiz faiz oranı tercihlerinin optimal portföy dağılımlarında farklılıklara neden olduğu ortaya konmuştur.

Modern finans alanında uygulayıcıları yönlendiren en önemli parametrelerden biri olan Beta'nın doğrudan gözlemlenebilir bir özellikte olmaması, tahmin edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Beta tahminine yönelik en temel yaklaşım, tarihsel getiri verisinden kovaryans ve varyansların tahmin edilmesidir. Ancak Beta katsayısının hesaplanmasında karşılaşılan temel sorun, zamanla göstermiş olduğu varyasyondur. Beta tahmininde bu varyasyonu dikkate alan başarılı bir yöntemin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bunu yaparken Beta tahmininin aynı zamanda belirlenen tahmin penceresi ve kullanılan veri seti frekansından etkilenip etkilenmediğinin tespiti de ilgili araştırma alanına farklı bir bakış açısı kazandırmaktadır. Bu tezdeki ikinci makale Yuvarlanan ve Özyinelemeli Regresyon yöntemlerinin Beta tahmin performanslarını 252, 126 işgünü ve 52, 26 iş haftası pencerelerinde günlük ve haftalık frekansta incelemektedir. Bulgular Yuvarlanan regresyon yönteminin daha başarılı performans gösterdiğini, günlük veri frekansının haftalıkla kıyasla daha tutarlı Beta tahmininde bulunulmasına olanak tanıdığını ve 126 günlük tahmin penceresinin en optimal Beta tahmini sağlayan aralık olduğunu göstermektedir.

Sistematik risk tahmininde bulunurken Beta'yı etkileyen faktörlerin de incelenmesi sistematik riski anlama noktasında atılacak değerli bir adımdır. Bu yaklaşım, firma/sektör bazlı faktörlerin Beta'ya etkisinin yön ve şiddetinin analizi ile finansal karar alıcı ve uygulayıcıların ekonomik ve finansal gerçekliğe uygun davranış sergilemelerine doğrudan katkı sağlamaktadır. Beta'ya etkisi olan firmaya özgü faktörlerin tespiti, firmaya ve sektöre özgü risk özelliklerinin tespitine olanak sağlayarak hem yatırımcılara hem de firma yöneticilerine karar almak noktasında değerli bilgiler sunma imkânı verebilmektedir. Tezin üçüncü makalesinde firmaya özgü çeşitli değişkenler kullanılarak Beta üzerine etkisi panel veri analiziyle incelenmiştir. Elde edilen bulgulara Beta'yı açıklayan faktörlerin sektör bazında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Risksiz Faiz Oranı, Optimal Varlık Dağılımı, Yuvarlanan Regresyon, Özyinelemeli Regresyon, Beta Tahmini, Firmaya Özgü Faktörler, Panel Veri Analizi.

Jel Kodu: D53, G17.

2025, 123 sayfa

ESSAYS ON RISK-FREE INTEREST RATE AND BETA

ABSTRACT

PhD Thesis

Musa OVALI

Manisa Celal Bayar University

Graduate School of Education

Department of Accounting-Finance

Supervisor: Prof. Dr. U.A.Koray KAYALIDERE

Co-Supervisor: Dr. Ömer ÇAYIRLI

The risk-free interest rate is a commonly utilized parameter in modern finance. A review of existing studies indicates that various approaches are adopted when selecting the risk-free rate. Factors contributing to these differences include the investor's perception of risk, the modeling period, and prevailing market conditions. It is crucial to acknowledge the variability in selecting the risk-free rate as a reference point, as it can significantly influence investment decisions. However, research focusing specifically on this topic remains relatively scarce. The first essay of this thesis aims to highlight the potential effects of differing preferences for the risk-free rate among financial market participants, employing methodologies based on both intermittent and expanding periods. The findings suggest that variations in preferences for the risk-free rate can result in differences in optimal portfolio allocations.

One of the most critical parameters guiding practitioners in modern finance is Beta. Since it is an unobservable characteristic, predicting Beta requires careful estimation. The fundamental approach to estimating Beta involves predicting covariances and variances based on historical return data. However, a significant challenge in calculating the Beta coefficient is its variation over time. It is essential to find a method that accounts for this variability in Beta estimation. In doing so, identifying whether Beta estimates are influenced by the chosen prediction window and the frequency of the data set is essential, as it offers a new perspective in the relevant research area. The second essay of this thesis examines the performance of Rolling and Recursive Regression methods in predicting Beta over daily and weekly frequencies within the windows of 252, 126 trading days, and 52, 26 trading weeks. The results indicate that the Rolling regression method performs more successfully,

that daily data frequency enables more consistent Beta predictions compared to weekly data, and that the 126-day forecast window provides the most optimal Beta estimate.

When forecasting systematic risk, examining the factors influencing Beta is a valuable step in understanding systematic risk. This approach directly contributes to financial decision-makers and practitioners behaving in a manner that aligns with economic and financial realities by analyzing the direction and magnitude of the impact of firm/sector-specific factors on Beta. Identifying firm-specific factors affecting Beta allows for the detection of risk characteristics unique to a firm and sector, offering valuable information to both investors and company managers when making decisions. In the third essay of this thesis, various firm-specific variables are used to analyze their impact on Beta through panel data analysis. The findings indicate that the factors influencing Beta vary across different sectors.

Keywords: Risk-Free Interest Rate, Optimal Asset Allocation, Rolling Regression, Recursive Regression, Beta Estimation, Firm-Specific Factors, Panel Data Analysis.

Jel Codes: D53, G17.

2025, 123 pages

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesinde değerli tecrübe ve bilgilerini benimle paylaşarak akademik gelişimim için dikkat ve titizlikle yol gösteren, rehberlik eden kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. Koray KAYALIDERE'ye içten teşekkürlerimi sunarım. Lisansüstü eğitim hayatım boyunca kritik yönlendirmeleri ve göstermiş olduğu titiz yaklaşımıyla araştırmalarımı derinleştiren, farklı bakış açısı kazandıran Sayın Doç. Dr. Selim Baha YILDIZ'a, yeterlilik sürecimden bu yana göstermiş olduğu yaklaşım ve destekleri için Sayın Prof. Dr. Sinan AYTEKİN'e çok teşekkür ederim.

Doktora eğitimine başladığımda yolumun kesiştiği, akademik tarz ve yaklaşımıyla her daim örnek almaya çabaladığım, şimdilerde Vietnamese-German Üniversitesi'nde öğretim üyeliği yapan ikinci danışmanım Sayın Dr. Ömer ÇAYIRLI'ya tarafıma göstermiş olduğu sabır ve destekleri için özel olarak teşekkür ederim.

Tez savunma jürimde yer alan Sayın Doç. Dr. Burak ÖZDOĞAN ve Sayın Doç. Dr. Hasan Hüseyin YILDIRIM'a göstermiş oldukları titiz ve dikkatli yaklaşım dolayısıyla katkıları için teşekkür ederim.

Bu çalışmadaki yardımlarını ve akademik gelişimimde üzerimdeki emeğini hiçbir zaman unutmayacağım Sayın Doç. Dr. Turan KOCABIYIK'a teşekkür ederim.

Değerli arkadaşlarım Araş. Gör. Gencay TEPE ve Dr. Öğr. Üyesi Gül Nur DEMİRAL'a desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Son olarak her anımda yanımda olan ve desteğini esirgemeyen sevgili eşim, ilham kaynağım Gülsüm OVALI'ya, bugünlere ulaşmamdaki emek, gayret ve sabırlarıyla haklarını asla ödeyemeyeceğim sevgili annem ve babama minnettarım.

Bu çalışmayı hayatımıza katılmak üzere olan biricik kızım *İlay'a* armağan ediyorum.

Musa OVALI

Manisa, 2025

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AMEX	American Stock Exchange
Bek. Getiri	Beklenen Getiri
BİST	Borsa İstanbul
Düz. Getiri	Düzeltilmiş Getiri
GARCH	Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity
GARCH-GJR	Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity- Glosten Jagannathan Runkl
GFO	Gecelik Faiz Oranı
Göz. Sayısı	Gözlem Sayısı
MAE	Mean Absolute Error
Maks	Maksimum
MAPE	Mean Absolute Percentage Error
Min	Minimum
MSE	Mean Standart Error
MPT	Modern Portföy Teorisi
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations
NRE	Net Repo Endeksi
NSE	Hindistan Hisse Senedi Piyasası
NYSE	New York Stock Exchange
Ort	Ortalama

OVD	Optimal Varlık Dağılımı
RFO	Risksiz Faiz Oranı
RMSE	Root Mean Squared Error
S.Sapma	Standart Sapma
SVFM	Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli
S&P	Standart and Poors
S&S	Schwert&Seguin
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
Var. Kat.	Varyasyon Katsayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1: Ortalama Endeks Betaları ve R^2 Sonuçları	65
--	----



TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1: Uluslararası Literatürde Karşılaşılan Risksiz Oran Tercihi.....	6
Tablo 1.2: Ulusal Literatürde Karşılaşılan Risksiz Oran Tercihi.....	7
Tablo 1.3: RFO Olarak Başvurulan Değişkenler	8
Tablo 1.4: Araştırma Örnekleme	9
Tablo 1.5: Endekslere Ait Tanımlayıcı İstatistik Değerleri	11
Tablo 1.6: Risksiz Faiz Oranlarına Ait Tanımlayıcı İstatistik Değerleri	11
Tablo 1.7: Alt Endeks Getirilerine Ait Korelasyon Katsayıları	12
Tablo 1.8: Risksiz Faiz Oranı Korelasyon Katsayıları.....	13
Tablo 1.9: Aralıklı Dönem Portföy Dağılımı (%).....	14
Tablo 1.10: Genişleyen (Recursive) Dönem Portföy Dağılımı (%).....	15
Tablo 2.1: Araştırmada İncelenen Endekslere Ait Bilgiler.....	27
Tablo 2.2: Özet İstatistik Değerleri.....	33
Tablo 2.3: Ortalama R^2 Değerleri	34
Tablo 2.4: Ortalama Beta Değerleri	35
Tablo 2.5: Tahmin Performanslarının Değerlendirilmesine Yönelik Sonuçlar	38
Tablo 3.1: Analiz Kapsamında İncelenen Firmalar.....	56
Tablo 3.2: Literatürde Beta'ya Etkisi Araştırılan Değişkenlere Ait Özet Tablo.....	57
Tablo 3.3: Araştırmada İncelenen Değişkenler.....	64
Tablo 3.4: Tanımlayıcı İstatistik Değerleri	65
Tablo 3.5: Korelasyon Matrisi	66
Tablo 3.6: Varyans Artış Faktörü (VIF) Testi Sonuçları	67
Tablo 3.7: Otokorelasyon Test Sonuçları.....	68
Tablo 3.8: Değişen Varyans Test Sonuçları.....	68
Tablo 3.9: Pesaran CD Test Sonuçları	69
Tablo 3.10: Driscoll Kraay Standart Hatalarla Havuzlanmış En Küçük Kareler Tahmini.....	70
Tablo 3.11: Sabit ve Tesadüfi Etkiler Panel Regresyon Sonuçları (Kümelenmiş Standart Hatalar)	73

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1.1: 252 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2008-2023)	94
Grafik 1.2: 126 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2008-2023)	95
Grafik 1.3: 252 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2013-2023)	96
Grafik 1.4: 126 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2013-2023)	98
Grafik 1.5: 252 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2018-2023)	99
Grafik 1.6: 126 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2018-2023)	100
Grafik 1. 7: 52 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2008-2023)	102
Grafik 1.8: 26 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2008-2023)	103
Grafik 1.9: 52 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2013-2023)	105
Grafik 1.10: 26 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2013-2023)	106
Grafik 1.11: 52 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2018-2023)	108
Grafik 1.12: 26 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2018-2023)	109

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	III
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ	IX
GRAFİKLER DİZİNİ	X
İÇİNDEKİLER	XI
GİRİŞ	1
DENEME I: RİKSİZ FAİZ ORANI TERCİHLERİNİN PORTFÖY OPTİMİZASYON SONUÇLARINA ETKİSİ	3
1.1. Giriş	3
1.2. Literatür Taraması	5
1.3. Veri Seti ve Yöntem	8
1.3.1. Veri Seti	8
1.3.2. Yöntem.....	9
1.4. Bulgular	10
1.5. Sonuç	16
DENEME II: VERİ FREKANSI VE TAHMİN PENCERESİ TERCİHLERİNİN BETA TAHMİNİ ÜZERİNE ETKİLERİ.....	18
2.1. Giriş	18
2.2. Literatür Taraması	20
2.3. Veri Seti ve Yöntem	26
2.3.1. Piyasa Modeli.....	28
2.3.2. Yuvarlanan (Rolling) Regresyon	29
2.3.3. Özyinelemeli (Recursive) Regresyon	30
2.3.4. Tahmin Performans Ölçümü	30
2.4. Bulgular	32
2.5. Sonuç	42
DENEME III: BETAYA ETKİ EDEN FİRMAYA ÖZGÜ FAKTÖRLER.....	45
3.1. Giriş	45
3.2. Literatür Taraması	47
3.3. Veri Seti ve Yöntem	55

3.3.1. Beta Tahmini.....	60
3.3.2. Panel Veri Analizi.....	61
3.4. Bulgular.....	64
3.5. Sonuç.....	76
3.6. Kaynakça.....	83
Ekler	93



GİRİŞ

Bu tez çalışması, risksiz faiz oranı ve Beta üzerine denemeler şeklinde sunulmuştur. Finansal piyasa katılımcıları için portföy yönetimi ve yatırım kararı alma gibi konularda önemli yeri olan risksiz faiz oranı ve Beta parametrelerini anlamak, finansal piyasaları analiz etmeyi, risk yönetimi ve yatırım stratejilerini belirlemeye olanak tanır. Birinci makale, yatırım kararı aşamasında net bugünkü değer ve iç verim oranındaki iskonto oranını doğrudan etkileyerek değerlemede referans noktası olan, sermaye akışları ve yatırım kararları üzerinde doğrudan etkisi bulunan risksiz faiz oranını konu edinmektedir. Finansal piyasalarda çok çeşitli yaklaşımların yer aldığı risksiz faiz oranı tercihlerinin yol açabileceği potansiyel etkileri değerlendiren birinci makale, bunu yaparken referans olarak uygulayıcılar tarafından tercih edilen risksiz oranda karşılaşılan varyasyonun optimal portföy dağılımı üzerine etkisi aralıklı ve genişleyen dönemde inceleyerek tartışmaktadır. Elde edilen bulgular, risksiz orana başvurup modelleme yapacak uygulayıcılara alacakları kararın potansiyel etkilerine dikkat çekerek risksiz oranı modellere dahil ederken daha dikkatli ve özenli olmaları noktasında önemli çıktılarına sahiptir.

İkinci makale, doğrudan gözlemlenebilir olmayan bir parametre olan Beta'nın tahmin edilmesi için Yuvarlanan (Rolling) ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon yöntemlerinin tahmin başarısını MAE (Mean Absolute Error) ve RMSE (Root Mean Squared Error) performans metrikleriyle değerlendirmektedir. İkinci makalede, yalnızca yöntemlerin performansları karşılaştırılmakla kalmayıp, aynı zamanda veri frekansı ve tahmin pencerelerinin Beta tahminine olan etkileri de tartışılmaktadır. Elde edilen bulgular, Yuvarlanan Regresyon yönteminin daha doğru tahminler sunduğunu ve Beta tahminlerinde günlük veri frekansının haftalık frekansa göre daha güvenilir sonuçlar ürettiğini göstermektedir. Ek olarak, Beta tahmininde optimal tahmin penceresi olarak 126 günlük tahmin penceresinin en düşük tahmin hatasına sahip aralık olduğunu ortaya koyarak optimal tahmin uzunluğu hakkında uygulayıcılara fikir sunmaktadır. Bu çalışma, yöntem başarısı, veri setinin göstermiş olduğu frekans özelliği ve tahmin pencereleri arasında Beta tahmin performans kıyasını ortaya koyması açısından çok önemli bulgular barındırmaktadır.

Üçüncü makale ise Beta parametresine etki eden faktörlerin tespitini firma özelinde araştırmaktadır. Tahmin başarısı ikinci makalede ortaya konan Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle tahmin edilen firma Beta'larının firmaya özgü faktörlerle olan

ilişkisi panel veri analiziyle incelenmiştir. Elde edilen bulgular, Beta'yı etkileyen faktörlerin etki düzeylerinin sektörler itibariyle farklılık gösterdiği, piyasa katılımcılarının Beta tahmininde bulunurken sadece sistematik risk kaynaklarına odaklanmamaları, kendine özgü (idiosyncratic) risk vekili değişken ve parametrelere de incelemelerinde yer vermelerinin önemini ortaya koymaktadır.

Bu tez çalışması, modern finans alanının en önemli iki parametresi olan Risksiz Faiz oranı ve Beta'ya yönelik sergilemiş olduğu yaklaşımla hassiyet gösterilmeyen risksiz oran tercihinin yol açabileceği potansiyel etkilerine ışık tutma, zamanla değişen Beta'nın modellenmesinde uygulayıcılara kullanılan yöntem, veri frekansı ve tahmin penceresi konularında değerli tavsiyeler verme ve firmaya özgü faktörlerin Beta'yla olan ilişkisini Türkiye özelinde ortaya koyma açısından değerli ve özgün çıktılara sahiptir.

DENEME I: RİSKSİZ FAİZ ORANI TERCİHLERİNİN PORTFÖY OPTİMİZASYON SONUÇLARINA ETKİSİ

Özet- Bu çalışma, farklı risksiz faiz oranı (RFO) tercihlerinin optimal portföy dağılımı üzerindeki etkilerini Borsa İstanbul’da önde gelen sektör endeksleri özelinde incelemeyi amaçlamaktadır. Türkiye’nin 3 aylık, 1 yıllık, 2 yıllık devlet borçlanma araçları getirileri, TCMB gecelik faiz oranı ve net repo endeksi olmak üzere beş farklı RFO değişkeni referans alınarak optimizasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, 2007–2022 yılları arasındaki dönem üç ayrı beşer yıllık periyoda ayrılmıştır. Ek olarak genişleyen dönem periyodu olarak 2007-2012, 2007-2017, 2007-2022 yılları arasında her dönem için portföy dağılımındaki değişim incelenmiştir. Bulgular, RFO tercihlerinin dönemler itibariyle optimal varlık dağılımı üzerinde anlamlı farklılıklara yol açtığını göstermektedir. Özellikle 2007–2012 ve 2017–2022 dönemlerinde, farklı RFO seçimlerinin portföyün beklenen getirisi ile risk profilinde değişiklik yarattığı tespit edilmiştir. Buna karşılık, 2012–2017 döneminde bu tür bir etki gözlenmemiştir. Çalışma, RFO tercihinin yatırım kararları ve portföy kompozisyonu üzerinde dikkate değer sonuçlar doğurabileceğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, RFO tercihlerinin finansal uygulamalarda göz ardı edilmemesi gerektiği vurgulanmaktadır.

1.1. Giriş

Risk, sonucu belirsiz herhangi bir durumda, insan için değeri olan bir unsurun tehlikeye girmesi olarak tanımlanabilir (Rosa, 1998:28). Risk olasılıkların belirlenip hesaplanabildiği durumları ifade ederken, belirsizlik olasılıkların belirlenemediği dolayısıyla hesaplanamadığı için yönetilmesi noktasında zorluklarla karşılaşılacak olaylar olarak ifade edilebilir (Knight, 1921). Bir grup düşünür, belirsizliği yalnızca bir tehdit olarak görmek yerine, onu bir fırsata dönüştürmenin yollarını araştırmış ve yaklaşık 200-300 yıl önce modern risk yönetimi anlayışının temellerini atmışlardır¹.

¹ Bernstein (1996)’a göre, günümüzdeki modern risk anlayışının temeli Hindu-Arap numaralandırma sistemine dayanmaktadır. Risk üzerine yapılan çalışmalar ise özellikle Rönesans döneminde ivme kazanmış, bireylerin inanç ve yaşam tarzlarına dair yerleşik kurallar ve kısıtlamalardan sıyrılma çabalarıyla birlikte gelişim göstermeye başlamıştır.

Finans alanında ise uygulayıcılar risk kavramına aşina olsalar da, onu ölçülebilir bir şekilde tanımlamak uzun bir süreç gerektirmiştir. Rasyonel risk alma sürecini sistematik hale getirmek, riskin doğasını, bilimini ve karar alma sürecindeki rolünü finans dünyasına kazandırmak isteyen düşünürler, riskin nasıl anlaşılması, ölçülmesi ve yorumlanması gerektiğini göstererek, risk almayı modern toplum için önemli bir itici güç haline getirmeyi amaçlamışlardır (Bernstein, 1996). Bu çerçevede Markowitz (1952), varyansın risk ölçütü olarak kullanılabileceğini öne sürmüş ve bu yaklaşım, portföy yönetiminde riskin en yaygın matematiksel tanımlarından biri haline gelmiştir (Huang, 2008).

Markowitz'in öncü yaklaşımıyla modern finans önemli bir dönüşüm geçirmiş ve bu alanda yapılan çalışmalar (Sharpe, 1964), (Lintner, 1965), (Mossin, 1966) sonucunda Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (SVFM) geliştirilmiştir. Bu model, hem akademik çevrede hem de finans profesyonelleri arasında modern finansın temel taşlarından biri olarak kabul edilmiştir. SVFM'ye göre, bir yatırımın beklenen getirisi, sistematik riskin göstergesi olan Beta ile risk priminin çarpılması ve elde edilen değer Risksiz Faiz Oranı'na (RFO) eklenmesiyle hesaplanmaktadır.

RFO, vade sonunda anapara ve faiz ödemesinin sorunsuz gerçekleşeceği ve temerrüt riskinin neredeyse sıfır olduğu varsayılan getiri oranını ifade eder ve finans dünyasında kritik bir referans noktası olarak değerlendirilir. Modern finansın temel unsurlarından biri olan RFO, Modern Portföy Teorisi (MPT), SVFM ve Black-Scholes Modeli gibi yaygın kullanılan finans teorilerinde önemli bir parametre olarak sıkça kullanılmaktadır (Schmidt, 2021). Finansal modellemede, ekonomik analizlerde ve yatırım kararı ve değerlendirme konularında risksiz bir varlık getirisinin olduğu varsayılır (Damodaran, 2010:2). Literatür incelendiğinde, risksiz oran seçiminde farklı yaklaşımların benimsendiği dikkat çekmektedir. Bu farklılığın temelinde, yatırımcıların risk algısı, kullanılan modelleme dönemi ve piyasa koşulları gibi faktörler yer almaktadır. Uygulamada iskonto oranı, içsel değer hesaplamaları, yatırımlara yön verme ve değerlemede ana referans noktası olması sebebiyle çıpa görevi gören risksiz oranın belirlenmesinde gerekli önem ve hassasiyet gösterilmediği takdirde öngörülen hesaplama ve tahminlerin hesaplanan ile gerçekleşen arasındaki makası açarak büyük sapmalara yol açması kaçınılmazdır.

Referans noktası olarak belirlenen risksiz oran seçimindeki değişkenliğin, yatırım kararları üzerinde önemli etkilere yol açabileceği göz ardı edilmemelidir. Bu

etkinin dönemler itibariyle düzeyinde de farklılıklar olduğu ifade edilebilir. Nitekim Faber (2018), risksiz oranın görece yüksek olduğu dönemlerde Optimal Varlık Dağılımı (OVD) üzerinde daha belirgin etkilere yol açtığını ortaya koymuştur. Bunun nedeni riskli portföyün yapısı kadar OVD’de risksiz faiz oranının önemli etkilerinin olmasından kaynaklıdır. Çünkü OVD’de riskli varlıklara olan talep, risk-getiri dengesinde gerçekleşen farklılıklardan doğrudan etkilenmektedir. Benzer bir durum, risksiz orandaki dalgalanmalar için de söz konusudur. RFO’nun yükselmesi (düşmesi), risksiz varlıklara yönelik talebin artmasına (azalmasına) sebep olmakta (Ganzach ve Wohl, 2018), bu da OVD üzerine doğrudan etki etmektedir (Frijns vd., 2008). Riskli varlıkla risksiz varlık arasındaki bu ilişki yatırım tercihlerini etkilemektedir. Fiyat ve oynaklıkta meydana gelen değişimler piyasadaki risk düzeyine göre optimal portföy dağılımlarını ve yatırımcıların portföy seçim davranışlarını belirleyen katalizör görevi görmektedir (Liu vd., 2003). Buradan hareketle, bu çalışmanın amacı finansal piyasa kullanıcıları tarafından farklı risksiz oran tercihlerinin yol açabileceği potansiyel etkiyi ortaya koymaktır. Bunu yaparken aralıklı ve genişleyen dönem yaklaşımlarıyla Borsa İstanbul önde gelen sektör endekslerine başvurulmuştur.

Çalışmanın bundan sonraki bölümler için dizaynı şu şekilde yapılmıştır: ikinci bölümde literatürde yer alan risksiz oran tercihi, üçüncü bölümde veri seti ve yöntem, dördüncü bölümde bulgular ve beşinci bölümde sonuçlar.

1.2. Literatür Taraması

Risksiz faiz oranı, finans alanında başvurulan birçok finansal modelin temel bileşenlerinden biridir. Literatürde yatırım kararı, varlık fiyatlandırma modelleri, sermaye maliyeti hesaplamaları, risk prim hesaplamaları gibi bir çok alanda karşılaşılan etkin karar alma noktasında önemli bir parametredir. Risksiz oran tercihlerine dair gerekli incelemeler yapıldığında, uluslararası ve ulusal çalışmalarda karşılaşılan risksiz faiz oranı tercihleri ve vadeleri Tablo 1.1 ve Tablo 1.2’de sunulmuştur.

Tablo 1.1: Uluslararası Literatürde Karşılaşılan Risksiz Oran Tercihi

Çalışma	Risksiz Oran	1 Aylık*	3 Aylık*	6 Aylık*	10 Yıllık*	Libor-Euribor-Sibor- Eonia**
Naceur ve Chaibi (2007)		×				
Zhang ve Wihlborg (2010)		×				
Hearn vd. (2010)		×				
Rezende vd. (2019)		×				
Pettengill vd. (1995)			×			
Hwang ve Satchell (1999)			×			
Hwang ve Pedersen (2002)			×			
Matteev (2004)			×			
Basu ve Chawla (2010)			×			
Frijns vd. (2012)			×			
DiTraglia ve Gerlach (2013)			×			
Van Binsbergen vd. (2022)			×			
Huang ve Ma (2023)			×			
Mirza ve Shahid (2008)				×		
Galagedera (2007)					×	
Bruner vd. (2008)					×	
Ciora (2011)					×	
Donovan ve Nunez (2012)					×	
Kristoufek ve Ferreira (2018)					×	
Tilfani vd. (2019)					×	
Houweling ve Vors (2002)						×
Tang ve Shum (2004)						×
Liu ve Morley (2012)						×
Bao, Diks ve Li (2018)						×
Hundal vd. (2019)						×
*: RFO olarak kullanılan borçlanma araçlarının vadesidir.						
**: Uygulamada LIBOR Haziran 2023 tarihinde, EONIA ise Ocak 2022 tarihinde sona ermiştir.						

Tablo 1.2: Ulusal Literatürde Karşılaşılan Risksiz Oran Tercih

Çalışma	Risksiz Oran	1 Aylık*	3 Aylık*	6 Aylık*	1 Yıllık*	2 Yıllık*	Gecelik Faiz Oranı	BİST KYD Repo Endeksi	Repo Faiz Oranı
Gökgöz (2008)		×							
Güzeldere ve Sarioğlu (2012)		×							
Turnacıgil ve Doğukanlı (2018)		×							
Coşkun ve Çınar (2014)			×						
Sevinç ve Yakar (2019)			×						
Özkan (2019)			×						
Büyükoğlu (2023)			×						
Dağlı vd. (2008)				×					
Sakarya vd. (2018)				×					
Yılğör (2005)					×				
Gürel ve Bayazıtlı (2017)					×				
Kaya ve Güngör (2018)					×				
Sezgin ve Tuğay (2020)					×				
Çayırılı vd. (2022)					×				
Yıldız (2015)						×			
B.Yıldız vd. (2020)						×			
Yağcı vd. (2021)						×			
Arı ve Sarioğlu (2021)						×			
Şahin ve Genç (2009)							×		
M.Yıldız vd. (2020)							×		
Korkmaz ve Uygurtürk (2011)								×	
Pirgaip (2016)								×	
İlhan (2021)								×	
Okuyan ve Deniz (2017)									×

*: RFO olarak kullanılan borçlanma araçlarının vadesidir.

Tablo 1.1 ve Tablo 1.2’de yer aldığı üzere, araştırma konusunun içeriği dikkate alınmaksızın RFO tercihinde literatürde ortak bir paydada buluşulmadığı söylenebilir. RFO tercihindeki çeşitliliğe araştırmalarda incelenen dönemin yol açtığı düşünülse de, ayrıntılı incelemeler göstermektedir ki uygulayıcı ve araştırmacıların farklı RFO tercihlerinde bulunmalarının altında yatan temel nedenler, RFO tercihinin

olası etkileri hakkındaki düşük farkındalık, veriye erişim problemleri ya da bireysel tercihler gibi spesifik konulardır. Veriye erişim problemleri söz konusu olduğunda RFO tercihinde çeşitliliğin görülmesi kaçınılmazdır. Ancak çeşitlilik bireysel tercihlerden kaynaklanıyorsa RFO tercihlerinin yol açabileceği potansiyel etkileri ortaya koymak bu çeşitliliği veya başka bir deyişle keyfiliği azaltacaktır. Bu noktada ilgili varyasyonun OVD'ye potansiyel etkileri araştırma sorusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu araştırmanın temel katkısı, RFO tercihinde karşılaşılan çeşitliliğin portföy optimizasyonunda yol açabileceği etkileri ortaya koymaktır. Buradaki amaç, modellerinde risksiz orana başvuran finansal piyasa katılımcılarının dikkatini RFO tercihinin neden olabileceği etkilere çekmektir. Risksiz orandaki değişimin OVD üzerindeki kaçınılmaz etkisine rağmen, bu konuyu ele alan akademik çalışmaların literatürde sınırlı kaldığı gözlemlenmektedir. Bu doğrultuda araştırmamız, RFO tercihinin olası etkilerini optimizasyon yöntemiyle analiz ederek, hem uygulayıcıların hem de akademisyenlerin risksiz oranı belirlerken daha özenli davranmaları gerektiğini vurgulamayı hedeflemektedir. Çalışmamızın literatüre katkısı, bu konuya yeni bir perspektif kazandırmak ve bu yolla daha doğru varlık tahsisi tasarlamak olacaktır.

1.3. Veri Seti ve Yöntem

1.3.1. Veri Seti

Risksiz oran tercihinde, Tablo 1.1 ve Tablo 1.2'de yer aldığı üzere literatürde yaygın olarak kamu borçlanma araçlarının referans alındığı görülmektedir. Bu çalışmada RFO tercihinde görülen çeşitliliğin OVD üzerine etkisini detaylı ele alabilmek amacıyla sadece sık kullanılan kamu borçlanma araçları değil aynı zamanda farklı enstrümanlardan bazıları da incelemeye dâhil edilmiştir. Bu çalışmada referans olarak başvuru RFO değişkenleri Tablo 1.3'te yer almaktadır.

Tablo 1.3: RFO Olarak Başvurulan Değişkenler

RFO	Kısaltma	İncelenen Zaman	Veri Kaynağı
3 Aylık Hazine Bonosu Getirisi	3A	31.12.2007-31.12.2022	investing.com
1 Yıllık Tahvil Getirisi	1Y	31.12.2007-31.12.2022	investing.com
2 Yıllık Tahvil Getirisi	2Y	31.12.2007-31.12.2022	investing.com
Gecelik Faiz Oranı	GFO	31.12.2007-31.12.2022	tcmb.gov.tr
Net Repo Endeksi	NRE	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com

Uluslararası literatürde risksiz oran belirlenirken genellikle 10 yıllık tahvil getirisi tercih edilse de, bu çalışmada ilgili değişkene yer verilmemesinin nedeni, incelenen dönem boyunca Türkiye özelinde bu verinin bulunmaması etkili olmuştur. Çayırılı vd. (2022) çalışmalarında, varlık fiyatlama ve portföy seçimi konuları ele alınırken toplam getiri yerine fiyat getiri verisini kullanmanın potansiyel etkilerini ortaya koymuşlardır. Araştırma bulgularında fiyat verisine başvurularak dizayn edilen modellerin hatalı sonuçlar üretebileceğini göstermişlerdir. Buradan hareketle bu çalışmada, yazarların önerdiği üzere incelenen endekslere ait toplam getiri verisi kullanılmıştır. Araştırmaya konu olan alt endekslere ait toplam getiri verisi Borsa İstanbul Veri Merkezi'nden akademik profil oluşturularak elde edilmiştir. Araştırma örneklemini hakkındaki bilgiler Tablo 1.4'te sunulmuştur.

Tablo 1.4: Araştırma Örneklemini

Endeks Adı	Endeks Kodu	Tarih Aralığı	Kaynak
Banka	XBANK	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com
Elektrik	XELKT	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com
Gayrimenkul	XGMYO	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com
Gıda	XGIDA	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com
Kimya	XKMYA	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com
Metal	XMANA	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com
Sigorta	XSGRT	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com
Teknoloji	XUTEK	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com
Turizm	XTRZM	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com
Ulaştırma	XULAS	31.12.2007-31.12.2022	datastore.borsaistanbul.com

Bu çalışmada, çeşitlendirmede daha geniş bir yaklaşım sergilemek amacıyla örneklem belirlenirken alt endekslere başvurulmuştur.

1.3.2. Yöntem

Araştırma örnekleminde bulunan endekslere ait getiri verisi ve RFO'lara ait günlük frekanstaki veriler her ayın son iş günü kapanış değerleri dikkate alınarak aylık frekansa dönüştürülmüştür. Veri seti aralıklı ve genişleyen dönem olmak üzere

31.12.2007-31.12.2022 aralığında optimizasyon yoluyla STATA paket programında analiz edilmiştir. Aralıklı ve genişleyen dönem seçiminin ilgili tarihler arasındaki yapılmasındaki motivasyon, incelenen dönem kaynaklı bir seferliğe mahsus bir durumun meydana gelerek sonuçlara etki etme potansiyelini olabildiğince ortadan kaldırmak içindir. Optimizasyonda portföy risk-getiri dengesine göre analiz edilmiş, birim risk başına en fazla getiriyi sağlayan tanjant portföy tespit edilmiştir. Yöntem bunu yaparken risksiz getiri oranını ve riskli varlıkların beklenen getirileriyle kovaryans matrisini kullanarak tanjant portföyü optimize etmektedir. Portföy ağırlığı belirlenmeden önce açığa satışa izin verilmemiş ağırlıklar [0,1] aralığında sınırlandırılmıştır. Çalışmada belirlenen zaman aralıkları için referans alınan beş farklı risksiz faiz oranı ayrı ayrı tanımlanarak yatırımcıların hem risksiz hem de riskli varlık kombinasyonlarıyla optimum portföye ulaşabildiği varsayılmıştır.

Araştırmada başvuru endeks verisinin getiri hesabı yapılırken Denklem 1’de yer alan metodolojiden faydalanılmıştır;

$$R_t = \ln\left(\frac{E_t}{E_{t-1}}\right) \quad \text{Denklem (1)}$$

R_t , t dönemine ait log getiri, E_t ilgili ayın son iş gününe ait endeks kapanışını, E_{t-1} ise bir önceki ayın son iş gününe ait endeks kapanışını ifade etmektedir.

RFO hesaplanmasında Denklem 2’de yer alan metodolojiden faydalanılmıştır;

$$RFO_t = ((1 + F_{t-1})^{\frac{1}{12}}) - 1 \quad \text{Denklem (2)}$$

RFO_t , t dönemine ait risksiz faiz oranı, F_{t-1} , bir önceki ayın sonunda tespit edilen yıllık risksiz faiz oranı.

1.4. Bulgular

Araştırmada başvuru alt endekslere ait tanımlayıcı istatistik değerleri tüm dönem (2007-2022) itibarıyla Tablo 1.5’te yer almaktadır.

Tablo 1.5: Endekslere Ait Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

	XBANK	XELKT	XGMYO	XGIDA	XKMYA	XMANA	XSGRT	XUTEK	XTRZM	XULAS
Ort.	0.009	0.016	0.013	0.014	0.023	0.021	0.016	0.024	0.013	0.027
Medyan	0.006	0.017	0.012	0.012	0.025	0.022	0.016	0.026	0.011	0.012
Maks.	0.417	0.300	0.250	0.247	0.318	0.326	0.415	0.338	0.398	0.342
Min.	-0.286	-0.306	-0.402	-0.189	-0.273	-0.324	-0.436	-0.295	-0.343	-0.390
S.Sapma	0.109	0.100	0.091	0.074	0.083	0.101	0.093	0.091	0.110	0.123
Çarpıklık	0.022	0.051	-0.629	-0.099	-0.547	-0.552	-1.079	-0.255	0.069	-0.304
Basıklık	3.248	3.465	5.576	3.011	4.010	3.667	7.598	3.618	4.354	3.509
Var.Kat.	12.111	6.250	7.000	5.286	3.609	4.810	5.813	3.792	8.462	4.556
Göz.Sayısı	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180

Tanımlayıcı istatistik değerleri incelendiğinde, endekslerin risk-getiri noktasında birbirlerinden ayrıştıkları görülmektedir. Ortalama getiriler incelendiğinde en düşük ortalama getirinin XBANK, en yüksek ortalama getirilerin ise XULAS ve XUTEK endekslerinde gerçekleştiği ölçülmüştür. Standart sapmanın ortalamaya oranlanmasıyla elde edilen varyasyon katsayısı incelendiğinde en düşük ve en yüksek varyasyon katsayılarının sırasıyla XKMYA ve XBANK endeksleri için hesaplandığı görülmektedir.

Araştırmada RFO olarak incelenen değişkenlere ait tanımlayıcı istatistik değerleri Tablo 1.6’da yer almaktadır.

Tablo 1.6: Risksiz Faiz Oranlarına Ait Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

	GFO	3A	1Y	2Y	NRE
Ort	0.01	0.009	0.01	0.01	0.008
Medyan	0.009	0.008	0.009	0.009	0.007
Maks.	0.019	0.018	0.02	0.018	0.019
Min.	0.005	0.004	0.004	0.004	0.003
S. Sapma	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003
Çarpıklık	0.846	0.800	0.779	0.725	0.749
Basıklık	2.287	2.602	2.562	2.346	2.695
Var. Kat.	0.358	0.381	0.376	0.368	0.435
Göz. Sayısı	180	180	180	180	180

Tanımlayıcı istatistik değerleri incelendiğinde, araştırmada başvuru RFO değişkenlerine ait ortalama değerlerde farklılık olduğu göze çarpmaktadır. Bu sonuçlar aylıkta çok ciddi farklılıklarını gibi görünmese de uzun dönemde optimizasyon sonuçlarına etkisi kaçınılmazdır. Optimizasyonun doğası gereği bu farklılıkların

OVD’de değişimlere neden olma ihtimali bu çalışmanın amacına paraleldir. Dolayısıyla araştırmada genişleyen (recursive) dönem bulgularına da yer verilmesi önem arz etmektedir. Varyasyon katsayıları göz önünde bulundurulduğunda GFO ve 2Y en düşük, NRE ise en yüksek katsayılarla sahip risksiz oranlardır. RFO değişkenlerine ait ortalama getiri başına standart sapmada görülen değişim, varyasyon katsayılarındaki farklılaşmadan görülmektedir.

31.12.2007-31.12.2022 dönemine ait incelenen alt endeksler ve risksiz faiz oranlarına ilişkin Spearman ve Pearson korelasyon matrisleri Tablo 1.7 ve Tablo 1.8’de sunulmaktadır.

Tablo 1.7: Alt Endeks Getirilerine Ait Korelasyon Katsayıları

	XBANK	XELKT	XGMYO	XGIDA	XKMYA	XMANA	XSGRT	XUTEK	XTRZM	XULAS
XBANK	1									
XELKT	0.66	1								
XGMYO	0.71	0.73	1							
XGIDA	0.66	0.60	0.58	1						
XKMYA	0.68	0.64	0.70	0.57	1					
XMANA	0.54	0.53	0.51	0.44	0.58	1				
XSGRT	0.59	0.66	0.70	0.57	0.62	0.55	1			
XUTEK	0.59	0.60	0.62	0.49	0.63	0.44	0.52	1		
XTRZM	0.54	0.63	0.68	0.45	0.57	0.39	0.58	0.55	1	
XULAS	0.58	0.49	0.48	0.47	0.53	0.39	0.46	0.48	0.43	1

Korelasyon katsayıları incelendiğinde en yüksek korelasyon 0.73 oranıyla XELKT-XGMYO en düşük korelasyon ise 0.39 oranıyla XTRZM-XMANA ile XULAS-XMANA endeksleri arasında ölçülmüştür. Alt endeksler arasında yüksek korelasyon değerlerinin tespiti, elde edilecek optimizasyon sonuçlarında benzer endekslerin ağırlıklı olarak portföyde yer alma/almama ihtimalini artırma potansiyelini içerisinde barındırmaktadır. Ancak bu çalışmada incelenen dönem itibariyle korelasyon analizi sonuçlarına bakıldığında ifade edilen potansiyel etkilere yönelik kaygılar azalmaktadır.

Tablo 1.8: Risksiz Faiz Oranı Korelasyon Katsayıları

	GFO	3A	1Y	2Y	NRE
GFO	1				
3A	0.91	1			
1Y	0.86	0.97	1		
2Y	0.83	0.95	0.99	1	
NRE	0.92	0.95	0.91	0.87	1

Korelasyon katsayıları incelendiğinde en yüksek korelasyon 0.99 oranıyla 1Y-2Y, en düşük korelasyon ise 0.83 oranıyla GFO-2Y değişkenlerinde ölçülmüştür. Literatürde yapılan çalışmalarda, farklı RFO tercihlerinin olası etkileri genellikle göz ardı edilen bir konu olduğu daha önce ifade edilmişti. Tablo 1.8'de yer alan korelasyon sonuçları bu konuda önemli bir fikir vermektedir. Şöyle ki, uygulayıcıların RFO olarak 1Y veya 2Y seçeneklerinden birini tercih etmeleri durumunda, 0.99 gibi oldukça yüksek bir korelasyon nedeniyle elde edecekleri sonuçların büyük ölçüde benzer olacağı söylenebilir. Buna karşın, 3A-GFO, 1Y-GFO, 2Y-GFO, NRE-GFO ve NRE-2Y alternatifleri için aynı durum geçerli olmayabilir. Bu değişkenlerden herhangi birinin diğerine kıyasla risksiz oran olarak seçilmesi, hesaplamalarda anlamlı farklılıklar oluşturma potansiyeline sahiptir.

Bu etkinin daha iyi anlaşılabilmesi adına, RFO'daki değişimin optimal varlık dağılımı (OVD) içerisindeki endeks ağırlıkları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla veri seti üç farklı döneme ayrılarak analiz edilmiştir: 31.12.2007-31.12.2012, 31.12.2012-31.12.2017 ve 31.12.2017-31.12.2022. Buna ek olarak, RFO'daki değişimlerin uzun vadede nasıl bir etki yaratabileceğini ve OVD üzerindeki olası farklılıkları değerlendirmek için 31.12.2007-31.12.2012, 31.12.2007-31.12.2017 ve genişleyen (recursive) analiz yaklaşımıyla 31.12.2007-31.12.2022 tarih aralığını kapsayan ek incelemeler yapılmıştır.

Aralıklı ve genişleyen dönemlere ait portföy dağılımları, Tablo 1.9 ve Tablo 1.10'da yer almaktadır.

Tablo 1.9: Aralıklı Dönem Portföy Dağılımı (%)

	31.12.2007-31.12.2012					31.12.2012-31.12.2017					31.12.2017-31.12.2022				
	GFO	3A	1Y	2Y	NRE	GFO	3A	1Y	2Y	NRE	GFO	3A	1Y	2Y	NRE
XBANK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XELKT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50.09	49.35	51.58	49.35	44.33
XGMYO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XGIDA	4.45	26.48	24.90	24.90	32.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XKMYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41.64	41.73	41.45	41.73	41.29
XMANA	0	0	0	0	0	40.33	40.33	40.33	40.33	40.33	8.27	8.92	6.97	8.92	11.66
XSGRT	0	0	0	0	0	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0	0	0	0	2.72
XUTEK	31.66	28.67	28.89	28.89	27.82	59.44	59.44	59.44	59.44	59.44	0	0	0	0	0
XTRZM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XULAS	63.89	44.85	46.21	46.21	39.41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bek. Getiri %	2.17	1.97	1.98	1.98	1.91	2.70	2.70	2.70	2.70	2.70	4.16	4.16	4.18	4.16	4.09
S.Sapma %	10.88	9.45	9.54	9.54	9.09	5.97	5.97	5.97	5.97	5.97	8.71	8.69	8.75	8.69	8.53
Düz. Getiri %	19.94	20.85	20.75	20.75	21.01	45.23	45.23	45.23	45.23	45.23	47.76	47.87	47.77	47.87	47.95

Sonuçlar değerlendirildiğinde, 31.12.2012-31.12.2017 dönemi haricinde, farklı RFO tercihlerinin optimal portföy dağılımlarında dönemsel değişimlere yol açtığı gözlemlenmektedir. Ancak, belirtilen dönemde beklenen getiri, standart sapma ve dolayısıyla düzeltilmiş getiri oranında (Beklenen Getiri/Standart Sapma) herhangi bir değişiklik olmadığı tespit edilmiştir. Bu zaman aralığında portföy dağılımının %59.44 XUTEK, %40.33 XMANA ve %0.23 XSGRT şeklinde sabit kaldığı görülmektedir. Ancak, beklendiği üzere 31.12.2007-31.12.2012 ve 31.12.2017-31.12.2022 dönemlerinde RFO'daki değişim, optimal portföylerin beklenen getirisi, standart sapması ve dağılımlarında farklılıklara neden olmuştur. 31.12.2007-31.12.2012 yılları arasında portföy ağırlıklarının sırasıyla XULAS, XUTEK ve XGIDA endekslerine dağıldığı tespit edilmiştir. Öte yandan, 31.12.2017-31.12.2022 döneminde portföyde en yüksek ağırlığa sahip endekslerin sırasıyla XELKT, XKMYA, XMANA ve XSGRT olduğu görülmüştür. Ayrıca, düzeltilmiş getiriler (Beklenen Getiri/Standart Sapma) incelendiğinde, 31.12.2012-31.12.2017 dönemi hariç, RFO'daki değişimlerin düzeltilmiş getiriler üzerinde de etkili olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, bu çalışmanın temel motivasyonu ile örtüşmekte olup, farklı RFO tercihlerinin optimal portföy dağılımında belirgin değişikliklere yol açtığını ortaya koymaktadır. Risksiz faiz oranı seçiminden kaynaklanabilecek bu tür etkilerin, finansal uygulamalarda önemli sonuçlar doğurabileceği düşünülmektedir. Son olarak, Tablo 1.9'daki bulgular değerlendirildiğinde, Tablo 1.8'de sunulan

korelasyon analizine benzer şekilde, 3 aylık, 1 yıllık ve 2 yıllık tahvil getirileri referans alınarak oluşturulan optimal portföylerde, portföy dağılımlarının yüzdesel olarak birbirine oldukça yakın gerçekleştiği gözlemlenmiştir.

Tablo 1.10: Genişleyen (Recursive) Dönem Portföy Dağılımı (%)

	31.12.2007-31.12.2012					31.12.2007-31.12.2017					31.12.2007-31.12.2022				
	GFO	3A	1Y	2Y	NRE	GFO	3A	1Y	2Y	NRE	GFO	3A	1Y	2Y	NRE
XBANK	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XELKT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XGMYO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XGIDA	4.45	26.48	24.90	24.90	32.77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XKMYA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.38	44.80	41.29	44.80	47.29
XMANA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	1.89	0	1.89	6.62
XSGRT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XUTEK	31.66	28.67	28.89	28.89	27.82	86.56	86.56	86.56	86.56	86.56	39.35	38.99	40.27	38.99	36.83
XTRZM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
XULAS	63.89	44.85	46.21	46.21	39.41	13.44	13.44	13.44	13.44	13.44	15.17	14.32	18.44	14.32	9.26
Bek. Getiri %	2.17	1.97	1.98	1.98	1.91	2.26	2.26	2.26	2.26	2.26	2.42	2.41	2.44	2.41	2.38
S.Sapma %	10.88	9.45	9.54	9.54	9.09	8.61	8.61	8.61	8.61	8.61	8.11	8.08	8.20	8.08	7.95
Düz. Getiri %	19.94	20.85	20.75	20.75	21.01	26.25	26.25	26.25	26.25	26.25	29.84	29.83	29.76	29.83	29.94

Sonuçlar değerlendirildiğinde, 31.12.2007-31.12.2017 dönemi dışında, farklı RFO tercihlerinin portföy dağılımlarında dönemsel değişimlere neden olduğu göze çarpmaktadır. Bu dönemde, beklenen getiri ve standart sapmada herhangi bir değişiklik olmadığı, portföy dağılımının %86.56 XUTEK ve %13.44 XULAS oranlarında gerçekleştiği belirlenmiştir. 31.12.2007-31.12.2012 dönemi incelendiğinde, RFO'daki değişimlerin XULAS, XUTEK ve XGIDA endekslerinin portföy içindeki ağırlıklarına etki ettiği dikkat çeken bulgulardan biridir. Benzer şekilde, 31.12.2007-31.12.2022 dönemi ele alındığında, XKMYA, XUTEK, XULAS ve XMANA endekslerinin optimal portföy içindeki oranlarının RFO tercihlerine bağlı olarak değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Son olarak, düzeltilmiş getiriler incelendiğinde, 31.12.2007-31.12.2017 dönemi haricindeki tüm dönemlerde, RFO'daki varyasyonların düzeltilmiş getiriler üzerinde de etkili olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgular, hem bireysel hem de kurumsal yatırımcılar açısından, referans alınan risksiz faiz oranındaki farklılıkların yaratabileceği etkileri görmek adına önemli bir gösterge niteliğindedir.

1.5. Sonuç

Risksiz faiz oranı, finans teorisinde kullanılan en kritik parametrelerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu orandaki değişim, optimal portföy kompozisyonunu doğrudan etkileyerek portföyün getirisi ve riski üzerinde belirleyici sonuçlar doğurma potansiyeline sahiptir. Hem ulusal hem de uluslararası literatürde, risksiz faiz oranı seçimindeki farklılıklar genellikle bireysel kararlar veya veri erişiminde yaşanan kısıtlamalardan kaynaklanabilmektedir. Bu bağlamda, referans olarak belirlenen risksiz faiz oranının optimal portföy dağılımı üzerindeki muhtemel etkilerini Borsa İstanbul özelinde incelediğimiz bu çalışmada, farklı risksiz oran tercihlerinin doğurabileceği sonuçlara dikkat çekmek hedeflenmiştir.

Risksiz oran tercihinde yaşanan farklılıkların optimal varlık dağılımı (OVD) üzerindeki etkisi optimizasyon yöntemiyle analiz edilmiştir. Risksiz faiz oranı olarak Türkiye'nin 3 aylık, 1 yıllık ve 2 yıllık devlet borçlanma araçları getirileri ile TCMB gecelik faiz oranı ve net repo endeksi kullanılmıştır. Borsa İstanbul Veri Merkezi'nden elde edilen XBANK, XELKT, XGMYO, XGIDA, XKMYA, XMANA, XSGRT, XUTEK, XTRZM ve XULAS endekslerine ait toplam getiri verileri, 31.12.2007 ile 31.12.2022 tarihleri arasındaki aylık frekansta değerlendirilmiştir.

Analiz kapsamında, tarihsel olarak belirlenen üç farklı dönem—31.12.2007-31.12.2012, 31.12.2012-31.12.2017 ve 31.12.2017-31.12.2022—beşer yıllık periyotlar halinde incelenmiş ve risksiz faiz oranındaki değişimin portföydeki varlık dağılımına etkisi tanjant portföyü esas alan optimizasyon yoluyla değerlendirilmiştir. Beş farklı RFO değişkeni referans alınarak gerçekleştirilen analiz sonucunda, RFO'daki dalgalanmaların optimal portföy dağılımlarında farklılıklara neden olduğu ortaya konmuştur. Ancak bu farklılık, dönemler itibarıyla değişkenlik göstermektedir. Özellikle, 31.12.2012-31.12.2017 dönemi için bu farklılık gözlemlenmezken, 31.12.2007-31.12.2012 ve 31.12.2017-31.12.2022 dönemlerinde farklı risksiz oran kullanımı, optimal varlık dağılımında değişimlere yol açmış ve buna bağlı olarak portföyün beklenen getirisi ile risk profilinde farklılaşmalar meydana gelmiştir. Ayrıca, genişleyen dönem analizi sonucunda, 31.12.2007-31.12.2017 dönemi hariç olmak üzere, RFO'daki değişimlerin beklenen getiri ve risk üzerindeki etkisinin diğer dönemlerde de geçerli olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla, uzun vadede farklı risksiz

faiz oranı seçimlerinin portföyde yer alan varlıkların dağılımı üzerinde ve dolayısıyla portföyün beklenen getirisi ile riski üzerinde etkili olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bulgular, risksiz faiz oranını baz alarak yatırım kararı veren, portföy oluşturan ve değerlendirme yapan bireysel ve kurumsal yatırımcılar için, farklı RFO tercihlerinin doğurabileceği etkileri anlamak açısından önemli bir referans niteliğindedir.

Yatırım kararı aşamasında çok kritik bir bileşen olan risksiz faiz oranı net bugünkü değer ve iç verim oranındaki iskonto oranını doğrudan etkileyerek değerlemede farklılıklara yol açabilme potansiyeline sahiptir. Böylesi durumlarda gerçek değer hesaplamaları, tercih edilmemesi gereken proje ve sermaye yatırımlarını cazip hale getirebilme yatırım tercihinde fayda sağlayacak alternatifleri tercih havuzundan çıkarma gibi sonuçlara yol açabilmektedir. Finansal uygulama ve modellemede yatırımcı davranışlarını şekillendiren, sermaye akımlarına yön veren ve finansal piyasalarda varlık fiyatlamada çipa işlevi gören risksiz faiz oranına gerekli önem ve hassasiyet gösterilmediği takdirde öngörülen hesaplama ve tahminlerin hesaplanan ile gerçekleşen arasındaki makası açarak büyük sapmalara yol açması kaçınılmazdır.

Bu çalışmanın temel amacı, risksiz faiz oranı için hangi varlığın en doğru referans olacağını belirlemekten ziyade, farklı risksiz oran tercihlerinin optimal portföydeki varlık dağılımı üzerindeki olası etkilerine dikkat çekmektir. Uygulayıcılar, risksiz oran olarak kullanılan varlıklar arasındaki farkı çoğu zaman göz ardı etse de, bu çalışmadan elde edilen bulgular, bu tercihin yaratabileceği potansiyel etkilerin önemini vurgulamaktadır. Çalışmanın belirli endeksler kapsamında gerçekleştirilmesi ise araştırmanın temel kısıtlarından biridir.

Gelecek çalışmalarda, uygulamada karşılaşılan farklı risksiz oran tercihlerinin yatırım kararları, portföy yönetimi ve diğer finansal süreçler üzerindeki etkilerini minimize etmek adına, ortak bir risksiz faiz oranının belirlenmesine yönelik çalışmaların faydalı olacağı öngörülmektedir. Ayrıca, analiz edilen endekslerin kapsamının genişletilmesiyle, RFO varyasyonunun olası etkilerinin daha geniş bir çerçevede ele alınmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında yapılacak bir karşılaştırmanın, farklı piyasa yapılarında risksiz oran değişimlerinin yaratabileceği etkileri daha iyi anlamaya yönelik önemli bulgular sağlayabileceği kanaatindeyiz.

DENEME II: VERİ FREKANSI VE TAHMİN PENCERESİ TERCİHLERİNİN BETA TAHMİNİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Özet-Bu çalışma, Beta katsayısının zamanla değişen yapısını inceleyerek Beta tahmininde bulunurken kullanılan yöntem, tahmin penceresi ve veri frekansının tahmin başarısı üzerindeki etkisini Türkiye hisse senedi piyasası özelinde incelemektedir. Çalışmada, 2008–2023 yılları arasında 5 sektör endeksine ait günlük ve haftalık veriler, Yuvarlanan Regresyon ve Özyinelemeli Regresyon yöntemleri ile analiz edilmiştir. Tahmin sonuçları, Beta'nın zaman içinde değiştiğini ve kullanılan yöntemlere bağlı olarak bu değişimin boyutunun farklılaştığını göstermektedir. MAE ve RMSE değerlerine göre, Yuvarlanan Regresyon yöntemi daha düşük hata değerleriyle daha başarılı sonuçlar üretmiştir. Ayrıca, tahmin penceresi uzunluğunun hata tahminleri üzerinde etkili olduğu ve en başarılı sonuçların 126 günlük pencerede elde edildiği görülmüştür. Beta tahmininde veri frekansının da belirleyici olduğu, günlük verilerle yapılan tahminlerin haftalık verilere göre daha doğru sonuçlar sunduğu belirlenmiştir. Bu bulgular, uygulayıcıların sabit Beta varsayımına dayalı kararlar almalarının riskli olduğunu, daha doğru tahmin performansı için, veri frekansı ve tahmin penceresi ve dinamik yöntem tercihinin önemini ortaya koymaktadır.

2.1. Giriş

Modern finans alanında Markowitz'in (1952) ufuk açan yaklaşımını temel alarak başlayan dönüşüm, gerçekleştirilen önemli çalışmalarla (Sharpe, 1964; Lintner, 1965; Mossin, 1966) Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modelini (SVFM) ortaya çıkarmıştır. Bu modelde varlığın getirisi, ilgili varlığa ait riskin bir fonksiyonu olarak kabul edilmektedir. Bir varlığın ilgili risk faktörleriyle birlikte değişimini ele alan Beta, varlık fiyatlaması, portföy performans ölçümü, risk yönetimi, yatırım tercihi, sermaye tahsis kararları dâhil olmak üzere modern finansın birçok alanında kullanılmaktadır. SVFM, uygulamada Beta'nın zaman içerisinde sabit olduğu varsayımını barındırmaktadır. Bu varsayımla, varlığın getirisi ile piyasa portföyü arasındaki ilişkinin doğrusal olduğu göz önünde bulundurulmaktadır. Bu doğrusal ilişki varsayımı, modelin uygulama kolaylığını ve analitik netliğini ortaya koymasına katkı sunar. Ancak gerçekte finansal piyasalarda bu tür varsayımlar her zaman geçerli olmayabilir. Böylesi durumlar ortaya çıktığında modelin geçerliliği ve güvenilirliğinin

azalması, risk ölçümünde zorluklarla karşılaşılması, yatırım stratejilerinin etkilenmesi gibi geri dönüşü oldukça sancılı kararlar alınmasına yol açabilir.

Uygulayıcıları yönlendiren en önemli parametrelerden biri olan Beta'nın doğrudan gözlemlenebilir bir özellikte olmaması tahmin edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Beta tahmininin doğruluğu ve güvenilirliği bu noktada kritik öneme sahiptir (Brenner ve Smidt, 1977). Beta tahminine yönelik en temel yaklaşım, tarihsel getiri verisinden kovaryans ve varyansların tahmini kullanılarak $\frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)}$ metoduyla Beta'nın elde edilmesi yaklaşımıdır. Tahmin edilen Beta değeri yorumlanırken;

$\beta = 0$ ise varlık, piyasa portföyüyle ilişkisiz

$0 < \beta < 1$ düşük riskli,

$\beta = 1$ ortalama piyasa riski,

$\beta > 1$ yüksek riskli,

$\beta < 0$ ise varlık, piyasa portföyüyle ters yönlü ilişkiye sahip.

Ancak Beta katsayısının hesaplanmasında karşılaşılan temel sorun, zamanla göstermiş olduğu varyasyondur. Bu noktada Beta'yı, temelde göstermiş olduğu özellikten yola çıkarak bir tür stokastik parametre olarak ifade etmek yanlış olmayacaktır (Collins vd., 1987). Beta'da zamanla görülen varyasyon, SVFM'de piyasa portföyü ile varlık getirisi arasındaki doğrusal ilişkinin de ortadan kalkmasına yol açmaktadır. Bahsi geçen varyasyonun nedeni, getiri ve risklerdeki durağan olmama durumundan kaynaklıdır. Getiri ve risklerin durağan olmama durumu göz ardı edildiğinde uygulayıcıların gerçekleştirmiş oldukları sistematik risk tahminlerinde ciddi hatalar yapmaları kaçınılmazdır (Estrada, 2000).

Araştırmacılar neredeyse yarım asırdan beri Beta'da görülen varyasyon ve bu varyasyonun sonuçları üzerine yoğun bir şekilde tartışmaktadır (Meyers, 1973), (Blume, 1975), (Fabozzi ve Francis, 1978), (Sunder, 1980), (Theobald, 1981), (Bos ve Newbold, 1984), (Bollerslev vd., 1988), (Brooks vd., 1992), (Gong vd. 2006), (Abdymomunov ve Morley, 2011), (Ciner, 2015), (Rizvi ve Arshad, 2018), (Kalinina, 2022). Bu çalışmaların ortak çıktısı, kullanılan tahmin yöntemlerinin seçiminde Beta'da görülen varyasyonun göz önünde bulundurulmasının önemini ortaya koymaktır.

Yukarıda da ifade edildiği üzere, Beta'da zamanla meydana gelen bu istikrarsızlığın nedeni varlık getirilerinin uygulamada durağan olmamasına bağlıdır. Beta'da zamanla meydana gelen değişim, ilgili parametrenin yorumlanması dışında hem pratikte hem de SVFM'nin uygulanmasında tahmin sorunlarına yol açmaktadır (Faff vd., 1992), (Groenewold ve Fraser, 1999). Buradan hareketle, bu çalışmanın amacı Beta tahmininde Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon yöntemlerini kullanarak bu yöntemlerin tahmin performansını, Borsa İstanbul (BİST) önde gelen sektör endeksleri özelinde incelemektir. Ayrıca tahmin pencere uzunluğunun Beta tahminine etki edip etmediğinin BİST özelinde araştırılması da bu çalışmanın bir diğer motivasyonunu oluşturmaktadır. Son olarak Beta tahmininde seçilen verinin frekansının, tahmin performansı üzerine etkisinin olup olmadığı da bu araştırmada cevabı aranacak bir başka araştırma sorusudur. Bu amaçlarla 252 ve 126 günlük 52 ve 26 haftalık olmak üzere 4 tahmin penceresi için sektörel Beta tahmini yapılacak olup, yöntemlere ait performans ölçümünde bulunulacaktır.

Çalışmanın ikinci bölümünde Beta tahminine ilişkin literatürde yapılmış çalışmalara yer verilmiş, üçüncü bölümde veri seti ve yöntem hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Dördüncü bölümde gerçekleştirilen analizler doğrultusunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Çalışma, son bölümünde nihai değerlendirmelerin yer aldığı sonuç bölümüyle tamamlanmaktadır.

2.2. Literatür Taraması

Beta katsayısı, finansal varlıkların piyasa riski karşısındaki duyarlılığını ölçen, portföy yönetimi, risk analizi ve varlık fiyatlama modellerinde merkezi bir rol oynayan parametredir. Bu parametrenin tahmininde doğru ve tutarlı bir yaklaşım sergileme motivasyonu ile gerek teorik gerekse uygulamalı finans literatüründe uzun süredir çalışmalar yapılmaktadır. Beta tahminine yönelik farklı metodolojik yaklaşımlar, Beta'nın istikrarı, öngörü gücü ve piyasa koşullarına adaptasyonu üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Kullanılan yöntemlerin veri yapısına, örneklem büyüklüğüne ve piyasa koşullarındaki değişkenliğe duyarlılığı, tahmin sonuçlarını doğrudan etkilemektedir. Beta tahmini üzerine gerekli incelemeler yapıldığında literatürde öne çıkan yöntemlere dair gerekli bilgiler aşağıda yer almaktadır.

Fama ve French (1997) çalışmalarında ABD hisse senedi piyasalarında işlem gören 48 sektörü ele alarak Yuvarlanan regresyon yöntemini kullanarak zamanla değişen beta tahmininde bulunmuşlardır. Elde edilen tahmin sonuçlarında Yuvarlanan regresyon tahminlerinin diğer tahmin performansları içerisinde daha başarılı sonuç verdiğini tespit etmişlerdir. Ek olarak tahmin kalitesinin, regresyon tahmin uzunluğuyla herhangi bir ilişkisi olmadığını tespit etmişlerdir.

Groenewold ve Fraser (1999) çalışmalarında 1979-1994 yılları arasında aylık frekansta Avustralya'da faaliyet gösteren 23 sektöre ait beta tahmininde bulunmuşlardır. Betada zamanla meydana gelen değişimleri Yuvarlanan Regresyon, Özyinelemeli Regresyon, ve Kalman filtresi yöntemleriyle inceledikleri çalışmalarında incelenen sektörlere ait Beta değerlerinde yaygın olarak istikrarsızlığın olduğunu tespit etmişlerdir. Ek olarak zamanla Betada meydana gelen değişimin kullanılan tahmin yöntemine göre farklılık gösterdiği de araştırmanın bir diğer bulgusudur. Kalman Filtresi uygulanarak tahmin edilen endüstri betalarının yaklaşık yarısının durağan olmadığı, Yuvarlanan ve Özyinelemeli Regresyon yöntemleriyle tahmin edilen Betaların ise neredeyse tamamının değişkenlik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Groenewold ve Fraser (2000) çalışmalarında 1973-1998 yılları arasında aylık frekansta Avustralya'da faaliyet gösteren 18 endüstri sektörünü incelemişlerdir. 5 yıllık tahmin periyodunda Yuvarlanan Regresyon tekniğiyle tahmin performansını ele aldıkları araştırmalarında zamanla değişen betaların önemli ölçüde istikrarsızlık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca tahmin penceresinin optimal uzunluğunu tespit etmek amacıyla gerçekleştirdikleri analizde örneklem döneminde tahmin periyodunu 3 yıllık uygulamanın daha uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

Moonis ve Shah (2003) Hindistan Bombay Menkul Kıymet Borsası ve NSE-50 endeksinde en yüksek likiditeye sahip 50 hisseye ait betaları 1996-2000 yılları arasında günlük veriyle inceledikleri çalışmada hisselerin büyük çoğunluğunun betasının zamanla değiştiği tespit edilmiştir.

Marti (2006) zamanla değişen Beta tahmininde başvuru yöntemlerinin performanslarını 1980-2005 yılları arasında ABD hisse senedi piyasası özelinde incelediği çalışmasında, Yuvarlanan Regresyon, GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity), Kalman filtresi ve Schwert ve Seguin

modeline başvurmuştur. Tahmin performansının değerlendirilmesinde kullanılan Ortalama Kareler Hata (MSE) sonuçları incelenen dönemde Kalman filtresinin diğer yöntemlere göre daha düşük hata barındırdığını göstermiştir.

Mergner ve Bulla (2008) çalışmalarında 18 Avrupa sektör portföyü için sistematik riskin zamanla değişen davranışını GARCH, Kalman filtresi, Monte Carlo ve Markov Switching yöntemlerini uygulayarak 1987-2005 yılları arasında haftalık frekansta incelemişlerdir. Farklı yöntemlere ait tahmin performansını karşılaştırdıkları çalışmalarında Kalman Filtresiyle gerçekleştirilen tahminin, sektör portföylerinin betasını tahmin etme noktasında daha iyi performans sergilediği tespit edilmiştir.

Choudhry ve Wu (2008) çalışmalarında Birleşik Krallıkta 20 firmaya ait günlük beta tahmininde 4 farklı GARCH modeli ve Kalman filtresi yöntemlerini kullanmışlar, yöntemlerin tahmin performanslarını iki adımda yürüttükleri analizlerle karşılaştırmışlardır. İlk adımda 1989-2003 yılları arasında gerçek beta serileri oluşturmuşlar, ardından ikinci adımda tahmin modelleriyle Beta tahmini gerçekleştirmişlerdir. Örneklem etkisinden kaçınmak amacıyla 2002, 2003 ve 2002-2003 olmak üzere 3 tahmin penceresi belirledikleri çalışmalarında tahmin performanslarını karşılaştırmışlardır. Alternatif modellerin görece üstünlüğünü değerlendirmek için beta tahminlerine dayalı olarak çeşitli tahmin hatası ölçümlerine başvurulmuş çalışmada, koşullu beta tahminleri ile gerçek değerler arasındaki tahmin hatalarının seviyesini değerlendirmek için ortalama mutlak hata (MAE), ortalama karesel hata (MSE) ve ortalama hata (ME) yöntemleri uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda Kalman filtresi yönteminin daha iyi bir tahmin performansı sergilediği tespit edilmiştir.

Choudhry ve Wu (2009) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, 1989-2003 yılları arasında Birleşik Krallıkta 20 firmaya ait haftalık beta tahmininde 3 farklı GARCH modeli ve Kalman filtresi kullanılmıştır. Örneklem etkisinden kaçınmak amacıyla 2002, 2003 ve 2002-2003 olmak üzere 3 farklı tahmin penceresi belirleyerek gerçekleştirilen tahminlerden elde edilen sonuçlar tüm yöntemler içerisinde Kalman filtresi'nin daha iyi tahmin performansı gösterdiğini ortaya koymuştur. Beta tahmininde GARCH modellerinin arasından GARCH-GJR'nin diğer iki GARCH modelinden daha iyi tahmin performansı gösterdiğini ortaya koymuştur.

Das ve Ghoshal (2010) çalışmalarında 2001-2007 yılları arasında Hindistan borsasında bulunan 3 endekse ait günlük kapanış verilerini kullanarak beta hesaplamalarında bulunmuşlardır. Beta tahmininde Uyarlanabilir Kalman filtresi yaklaşımını benimsemişlerdir. Tahmin doğruluğunun analizinde Kök Ortalama Kare Hatası (RMSE) yöntemine başvuran yazarlar, başvuru yöntemin Beta tahmininde verimli bir tahmin başarısı elde ettiğini tespit etmişlerdir.

Domenech vd. (2011) çalışmalarında zamanla değişen beta tahmininde Yuvarlanan Regresyon, Parametrik Olmayan Tahminci ve GARCH yöntemlerine başvurmuşlardır. Meksika hisse senedi piyasasında işlem gören şirketlerden oluşturulan 6 portföye ait veriler 2003-2009 yılları arasında incelenmiştir. Tahmin performansını değerlendirme noktasında Ortalama-Varyans yaklaşımının benimsendiği çalışmada, GARCH temelli modellerin daha başarılı sonuç verdiği tespit edilmiştir.

Patton ve Verardo (2012) çalışmalarında 1996-2006 yılları arasında S&P 500 endeksinde bulunan hisse senetlerine ait 2770 işlem gününde gün içi verilerle günlük Beta değerlerini incelemişlerdir. Firmalar tarafından kamuoyuyla paylaşılan duyuruların Beta değerlerine etkisini panel veri analiziyle inceledikleri çalışmalarında, Beta değerlerinin duyuru günlerinde arttığını duyuru sonrası günlerde düşüş sergilediğini tespit etmişlerdir. Beta'da tespit edilen varyasyon kısa süreli (2 ile 5 gün) olduğu tespit edilmiştir. Bu noktada literatürde gerçekleştirilen çoğu çalışmada kullanılan düşük frekanslı yöntemlere başvurulması durumunda bu varyasyonun tespitinin zor olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Zhou (2013) çalışmasında 1999-2011 yılları arasında Londra Borsasında işlem gören Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı endeksine ait Beta tahmininde 4 farklı yöntemin tahmin performansını incelemiştir. Beta tahmininde Yuvarlanan Regresyon, Dinamik Koşullu Korelasyon, Schwert ve Seguin modeli ile Durum Uzayı modeline başvuru çalışmada elde edilen sonuçlar MAE ve MSE tahmin performans yöntemleriyle ele alınmıştır. Bulgular, incelenen dönem itibarıyla Durum Uzay modelinin daha iyi performans sergilediğini göstermektedir.

Nieto vd. (2014) çalışmalarında 2003-2009 yılları arasında Meksika Hisse Senedi Piyasasında işlem gören 42 hisse senedine ait zamanla değişen Beta değerlerini incelemişlerdir. En Küçük Kareler Yöntemi, GARCH ve Kalman Filtresi yöntemlerine

ait beta tahmin performanslarını inceledikleri çalışmalarında Kalman Filtresi yönteminin diğer yöntemlerden daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Das ve Barai (2015) Hindistan hisse senedi piyasasında sektör Betalarını inceledikleri çalışmalarında sektör Betalarının tahmininde 3 farklı yönteme başvurmuşlardır. Sabit Beta tahmini için piyasa modeli, değişen Beta tahmini için ise Kalman Filtresi ve Yuvarlanan Regresyon yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada, günlük frekansta incelenen 20 endüstri Beta tahmininde Kalman Filtresi'nin MSE ve MAE yöntemleriyle daha düşük standart hata gösterdiği tespit edilmiştir.

Wijethunga ve Dayaratne (2015) çalışmalarında Sri Lanka Hisse Senedi Piyasasında Finans, Bankacılık ve Sigortacılık endekslerinde işlem gören 26 hisse senedine ait zamanla değişen Beta tahminini Yuvarlanan ve Özyinelemeli Regresyon yöntemleriyle 2005-2013 yılları arasında 3 alt dönemde incelemişlerdir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda Sri Lanka hisse senedi piyasasında incelenen sektörler dâhilinde betanın zamanla değiştiği ve kullanılan yöntemin değişen betaların üzerinde etkisi olduğunu tespit etmişler ancak yöntemlerin performansına dair herhangi bir incelemede bulunmamışlardır.

Messis ve Zapranis (2016) çalışmalarında 1993-2011 yılları arasında S&P 500 endeksinde işlem gören 135 hisse senedine ait zamanla değişen Beta değerlerini incelemişlerdir. Beta katsayısının piyasa getirisinin bir fonksiyonu olarak ele alındığı bir tahmin yöntemi öne sürerek UGARCH, BGARCH, Kalman Filtresi, Schwert ve Seguin Modeli yöntemlerinin Beta tahmin performanslarını karşılaştırmışlardır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda Beta tahmin sonuçlarının yöntemler arasında önemli ölçüde farklılaştığı tespit edilmiştir. Kısa örneklem döneminde Kalman Filtresi, beş yıllık dönemde UGARCH, BGARCH ve S&S uzun örneklem döneminde ise öne sürülen yeni metodun daha iyi tahmin performansı gösterdiği tespit edilmiştir.

Çenesizoğlu vd. (2016) çalışmalarında 1998-2009 yılları arasında Dow Jones endeksinde listelenen ve verisine ulaşılabilen 24 firmaya ait getiri verilerini düşük orta ve yüksek frekanslı veri gruplarına ayırarak inceleyerek Beta tahmininde bulunmuşlardır. Fama ve MacBeth (1973) regresyon yöntemi, Ortalama Karesel Hata ve Ortalama Mutlak Hata yöntemleriyle gerçekleştirdikleri Beta tahminlerinde, tahmin

yöntemlerine ait performansların incelenen frekansla birlikte değişiklik gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

Akyatan ve Çetin (2020) çalışmalarında 2003-2013 yılları arasında günlük frekanstaki veriyle BİSTTÜM endeksinde bulunan 154 hisse senedinden oluşan rastgele oluşturulmuş 30 portföye ait Beta tahmininde bulunmuşlardır. Tahmin yöntemi olarak 30-60-120-240 ve 360 günlük pencerelerde Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle MGARCH DVECH, MGARCH DBEKK, MGARCH CCC and MGARCH DCC yöntemlerine başvuran yazarlar tahmin performansının değerlendirilmesinde RMSE, MAE ve MAPE yöntemlerini kullanmışlardır. Gerçekleştirilen analizler sonucunda geleneksel yöntemlere kıyasla dinamik yöntemlerle gerçekleştirilen Beta tahmininin daha iyi sonuç verdiğini tespit etmişlerdir. Kullanılan yöntemler arasında MGARCH CCC yöntemiyle gerçekleştirilen Beta tahmininin daha başarılı sonuç verdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca kullanılan farklı yuvarlanan pencere tahminlerinde 120 günlük pencere uzunluğunun daha iyi sonuç verdiği de araştırmanın bir diğer bulgusu olarak sunulmuştur.

Chakrabarti ve Das (2021) 1999-2017 yılları arasında Hindistan ve ABD piyasalarından 6 endüstri seçerek günlük frekanstaki verilerle sektör Betalarında zamanla değişimin varlığını çok değişkenli Diyagonal VECH GARCH yöntemini kullanarak araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlarla Betaların zaman içerisinde değişiklik gösterdiği, bu değişikliğin sektörler itibariyle dönemler arasında farklı boyutlarda gerçekleştiğini, Betadaki zamanla meydana gelen değişimi yakalayabilecek yöntemlerin yaygınlaştırılmasının piyasa riski üzerinde ve riskten korunma davranışlarına yönelik olumlu etkileri olabileceğini tespit etmişlerdir.

Lopez Herrera vd. (2022) çalışmalarında 2019-2020 yılları arasında Meksika Hisse Senedi Piyasasında işlem gören 23 hisse senedine ait Beta tahminlerini pandemi öncesi ve pandemi döneminde Yuvarlanan Regresyon yöntemini kullanarak gerçekleştirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen bulgular, getiri tahmininde sabit Beta varsayımının olası etkilerini ortaya koyarak uygulayıcılara Beta'da meydana gelen varyasyonu dikkate alarak Beta tahmininde bulunabilecek yöntemleri uygulamaları noktasında öneri sunmaktadır.

Drobetz vd. (2023) çalışmalarında literatürden farklı olarak Makine Öğrenme Tabanlı Beta tahmin yöntemlerine başvurarak ABD hisse senedi piyasalarında (NYSE, AMEX ve NASDAQ) işlem gören tüm firmaları incelemişlerdir. Uyguladıkları Doğrusal Regresyon, Ağaç Tabanlı Modeller ve Sinir Ağlarıyla gerçekleştirdikleri Beta tahminlerinden Makine Öğrenme Temelli yaklaşımın diğer model sonuçlarına kıyasla daha iyi performans gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Farklı yöntemleri uygulama noktasında bir diğer çalışmada ise Blasques vd. (2024), 1999-2017 yılları arasında ABD Hisse Senedi Piyasasında işlem gören 16 şirkete ait 5 dakikalık frekansta fiyat verilerini kullanarak geliştirdikleri Otoregresif Koşullu Beta yöntemiyle zamanla değişen Betaları incelemişler, MSE yönteminden elde ettikleri sonuca göre yüksek frekanslı veride geliştirmiş oldukları modelin rassal yürüyüşe izin veren koşullu Beta ve EKK yöntemlerine göre daha başarılı sonuç verdiği ancak aynı durumun uygulanan ARFIMA yöntemi için geçerli olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

2.3. Veri Seti ve Yöntem

Moonis ve Shah (2003:6)'nın belirttiği gibi, Betanın zamanla değiştiğine yönelik elde edilen kanıtlar, zamanla değişen bir parametre olarak modellenmesine yol açmıştır. Damodaran (1999), Beta tahmininde bulunurken kullanılan getiri aralığının tahmin sonuçlarını doğrudan etkileyecek etkiye sahip olduğunu, farklı frekansta getiriyi inceleyerek elde ettiği sonuçlar doğrultusunda ortaya koymuştur¹. Bir parametre tahmininin başarısı gözlem sayısı ile doğru orantılıdır. Ancak zaman aralığının uzaması değişkenlik problemlerine yol açabilmektedir. Tahmin periyodu içerisinde Beta'da meydana gelen bir değişimin tahmin edilen Beta değerinde yansılığa yol açması kaçınılmazdır (Bartholdy ve Peare, 2001:4). Bu nedenle Beta'ya yönelik daha uzun bir tahmin periyodunun seçilmesi, tahmin edilen Beta değerlerinin doğruluğuna yönelik kaygıların artmasına yol açabilme ihtimalini gündeme

¹ Çalışmada Beta tahmininde getiri aralığı yıllık, çeyreklik, aylık, haftalık, günlük hatta dakikalık olarak belirlenip hesaplamalarda bulunulabileceğini ifade eden yazar, regresyon tahmininde seçilen aralığın kısılmasının bazı sorunlar yaratabileceğini öne sürmüştür. Bunun nedeni olarak ise incelenen varlığın sürekli olarak işlem görmemesinin varlığın piyasa endeksi ile ölçülen korelasyonuna ve dolayısıyla Beta tahminine etki etmesinin kaçınılmaz olduğunu ifade etmiştir. İşlem yapmama sorunu olarak adlandırdığı bu problemi ortadan kaldırmanın bir yolu olarak hesaplanan getiri aralığının daha düşük frekansta belirlenmesi ya da yüksek frekanslı veri kullanıp işlem yapılmama sorununu ortadan kaldıracak düzeltmelerin yapılmasını öne sürmüştür. Detaylar için bkz. Damodaran (1999).

getirmektedir. Bu noktada tahmin periyodunun kısa tutulması daha güvenilir tahmine olanak tanımaktadır (Frankfurter vd., 1994). Tahmin periyodu olarak seçilen sürenin tercih edilmesinde farklı yaklaşımlar olsa da literatürde süre olarak birbirine yakın aralıklar belirlendiği görülmektedir. Daves vd. (2000) tahmin periyodunun 2-3 yıl gibi bir süreyi kapsamalarının Beta tahmininde daha başarılı sonuçlar verdiğini öne sürmüştür. Ayrıca günlük getirilerin Beta tahmininde haftalık ya da aylık getirilere göre daha düşük standart hata gösterdiğini tespit etmiş, günlük getirilerin tahmin kesinliğini arttırdığını öne sürmüşlerdir. Benzer şekilde Patton ve Verardo (2012) Beta’da görülen varyasyonun tespitinin yüksek frekanslı veriyle daha mümkün olduğunu öne sürmüşlerdir. Brzeszczyński vd. (2011) günlük getirilerde 1000’den fazla veri gözlemi sağladığı için dört yıllık süreyi araştırmalarında tahmin periyodu olarak belirlemişlerdir (250*4: 1000 işlem günü). Bu çalışmada, Beta tahmin performansı incelemek amacıyla 31.12.2008-29.12.2023, 31.12.2013-29.12.2023, 31.12.2018-29.12.2023 tarihleri arasında 15, 10 ve 5 yıllık tahmin periyotlarında BİST’te işlem gören öne çıkan endekslere ait günlük ve haftalık frekansta getiriler araştırmaya dâhil edilerek, Yuvarlanan ve Özyinelemeli Regresyon yöntemlerinin Beta tahmin performansları incelenecektir. Buna ek olarak, Çayırılı vd. (2022) önerdiği üzere incelenen endekslere ait toplam getiri verisi kullanılmıştır. Bu veriler Borsa İstanbul Veri Merkezi’nden temin edilmiştir. Araştırmada başvuru alan endekslere ait bilgiler Tablo 2.1’de yer almaktadır.

Tablo 2.1: Araştırmada İncelenen Endekslere Ait Bilgiler

Endeks Adı	Tahmin Periyodu	Tahmin Frekansı	Kaynak
Borsa İstanbul 100 (BİST100)	31.12.2008-29.12.2023	Günlük	https://datastore.borsaistanbul.com
Hizmet (XUHIZ)	31.12.2013-29.12.2023	Haftalık	
Mali (XUMAL)	31.01.2018-31.01.2023		
Sınai (XUSIN)			
Teknoloji (XUTEK)			

Araştırmada örneklem seçiminde 3 farklı tahmin periyoduna başvurulmasının nedeni yöntemlere ait Beta tahmin performanslarının dönemler itibariyle değişip değişmediğinin tespitini sağlamaktır. Ayrıca Beta tahmin yöntemlerinin başarısının, zaman penceresi ve veri frekansı değiştikçe farklılaşıp farklılaşmadığının tespitini

sağlamak da bu çalışmanın bir diğer amacıdır. Bunun tespiti için yöntemlerin belirli zaman aralıklarındaki performansları incelenecektir. Nitekim literatürde farklı pencere genişliklerinde Beta tahminine yönelik ele alınan çalışmalarda Frankfurter vd. (1994) ile Brzeszczyński vd. (2011), Beta'nın zaman aralığına bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Bu sebeple işgünü olarak incelenen 3 farklı tahmin periyodunda günlük frekansta 252 ve 126 günlük, haftalık frekansta ise 52 ve 26 haftalık tahmin penceresi belirlenerek Beta tahmin performansları incelemeye dâhil edilmiştir.

Tarihsel verilere dayanarak beta tahmininde bulunan uygulayıcıların elde ettikleri sonuçlar, Betanın zaman içerisinde göstermiş olduğu varyasyon dolayısıyla piyasa riskinin tahmininde sınırlı bir yaklaşım görevi gördüğü yönündedir (Rossi, 2016). Bu noktada Beta tahminine yönelik farklı yaklaşımların ele alınması, tahmin performansı üzerine etkileri bulunabilecek yeni yöntemlere başvurulmasını kaçınılmaz kılmıştır. Chakrabarti ve Das (2021) tarafından da ifade edildiği üzere, Beta'da zamanla meydana gelen değişimi yakalayabilecek farklı yöntemlerin uygulanması, riskin hesaplanmasında ve yönetiminde kritik öneme sahiptir. Buradan hareketle araştırmada Yuvarlanan Regresyon ve Özyinelemeli Regresyon yöntemleriyle Beta tahmininde bulunulmuştur. İlgili yöntemlerin uygulanmasında Stata, E-views ve Excel programlarından faydalanılmıştır.

2.3.1. Piyasa Modeli

Araştırmada başvuru piyasa modeline ait matematiksel gösterim Denklem 1'de yer almaktadır.

$$E(r_i) = r_f + \beta_i[E(r_m) - r_f] \quad (\text{Denklem 1})$$

$E(r_i)$: i endeksine ait beklenen getiri

r_f : Risksiz faiz oranı

β_i : i endeksine ait sistematik risk (Beta)

r_m : Piyasa getirisi

Getiri hesabı Denklem 2'de yer alan formülle gerçekleştirilmiştir:

$$R_{it} = \ln\left(\frac{E_t}{E_{t-1}}\right) \quad (\text{Denklem 2})$$

Denklem 2'de yer alan R_{it} , t gününde i endeksine ilişkin logaritmik getiriyi, E_t t günü endeks kapanış değerini, E_{t-1} ise bir önceki güne ait endeks kapanış değerini

ifade etmektedir. Piyasa getirisi (r_m) olarak BİSTTUM endeksine ait getiri verisi dikkate alınmıştır.

Araştırmada risksiz faiz oranı belirlenen zaman pencereleri dolayısıyla verisine ulaşılabilen Türkiye 2 yıllık tahvil getirisi dikkate alınarak hesaplanmıştır. Günlük ve haftalık risksiz faiz oranı dönüşümünde izlenen adımlar Denklem 3 ve Denklem 4'te yer almaktadır.

$$RF_t = ((1 + F_{t-1})^{\frac{1}{360}}) - 1 \quad (\text{Denklem 3})$$

$$RF_t = ((1 + F_{t-1})^{\frac{1}{52}}) - 1 \quad (\text{Denklem 4})$$

RF_t : t gününe/haftasına ait risksiz faiz oranı

F_{t-1} : t-1 gününe/haftasına ait risksiz faiz oranı

2.3.2. Yuvarlanan (Rolling) Regresyon

Yöntem, zaman serisi verileri üzerine değişken bir regresyon modeli uygulayarak veri setinin belirli bir zaman penceresi boyunca bölünerek her bir pencere için bir regresyon modelinin eğitilmesini sağlar. Pencerenin kaydırılmasıyla modelin zaman içindeki değişimini ve veri setindeki trendleri gözlemlemeyi sağlamaktadır. Yuvarlanan Regresyon yönteminde Beta tahmininde bulunurken Beta değeri her yeni bir gözlemde güncellenmektedir. Bu noktada yöntem, zaman içindeki değişkenlikleri anlama noktasında güçlü bir araç olma özelliğine sahiptir. Bu yöntemde Beta hesaplaması En Küçük Kareler (EKK) yöntemiyle aynı metodolojiye sahiptir. Yönteme dair bilgiye Denklem 5'te yer verilmiştir (Yeo, 2001);

$$R_{it} = a_t + \beta_t R_{mt} + E_t \quad (\text{Denklem 5})$$

$T = t-30, \dots, t$

$t = 30, \dots, x$

R_{it} : i endeksine ait t günü getirisi

R_{mt} : Piyasa portföyüne (BİSTTUM) ait t günü getirisi

Yöntemin işleyişi hakkında daha detaylı bilgi vermek gerekirse, 30 günlük tahmin penceresinde Beta tahmininde bulunulacağı varsayılırsa ilk 30 günlük veri regresyon analizine tabi tutularak 30.güne ait Beta tahmin sonucu elde edilir. İzleyen güne ait Beta tahmininin hesaplanmasında 2.gün ile 31.gün arasındaki verilerden

faydalanılır. Özetlemek gerekirse, incelenen pencere dâhilinde tahminde bulunulacak her yeni güne ait Beta değeri için başvuru veriler (t+1) gözlem ileriye alınır. Bu araştırmada ilgili yonteme ait Beta tahmininde günlük frekans için 252 ve 126 işgününden, haftalık frekans için ise 52 ve 26 haftadan oluşan 4 farklı tahmin penceresine başvurulmuştur.

2.3.3. Özyinelemeli (Recursive) Regresyon

Özyinelemeli Regresyon yöntemi, mevcut ve geçmiş değerlere başvurarak gelecekteki değerleri tahmin edebilme imkânı tanıyan bir çalışma mantığına sahiptir. Yöntem, yeni veriler dâhil oldukça modelin bu verileri önceki tahminlerin üzerine ekleyerek sürekli uyarlama/güncelleme mekanizması üzerine dayalıdır. Yöntemin doğası gereği analize başlarken tahmin periyodunun belirlenmesi gerekmektedir. Farklı tahmin pencereleriyle uygulanacak yöntemde Beta tahmini hesaplamaları, araştırmada incelenen dönem başlangıç tarihinden tahmin periyodu uzunluğuna göre 252 ve 126 işgünü ile ve 52 ve 26 haftalık gözlem değeri öncesinden başlamaktadır. Özyinelemeli regresyon yönteminde seçilen uzunluğun süresi (ör.252 gün) kadar ilk (252 gün) gözlem değerleri dışarıda bırakılarak model eğitilir ve Beta tahminine başlanır. Gerçekleştirilen her Beta tahmini sistemde tutularak tahmin periyodunun sonuna kadar gerçekleştirilen tahmin değerleri gözlem kümesi içerisinde kalır. Yöntemin uygulanmasında Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle benzer şekilde EKK yöntemini baz almasına karşın örneklem boyutu noktasında farklı bir yaklaşım söz konusudur. Yöntemde tahmin periyodu dâhilinde örneklem boyutu Yuvarlanan Regresyon yönteminin aksine artarak devam eder. Yönteme dair bilgiye Denklem 6'da yer verilmiştir (Yeo, 2001);

$$R_{it} = a_t + \beta_t R_{mt} + E_t \quad (\text{Denklem 6})$$

R_{it}: i endeksine ait t günü getirisi

R_{mt}: Piyasa portföyüne (BISTTUM) ait t günü getirisi

T= 1.....t,

t=T₀....T

2.3.4. Tahmin Performans Ölçümü

Araştırmada, Beta tahmininde kullanılan 2 farklı yöntemin tahmin performansını ölçmek için literatürde yaygın kullanılan tahmin performansı

değerlendirme yöntemlerinden Ortalama Mutlak Hata (Mean Absolute Error-MAE) ve Kök Ortalama Kare Hatası (Root Mean Squared Error-RMSE) yöntemlerine başvurulmuştur. MAE, tahminler ile gerçek değerler arasındaki mutlak farkların ortalaması alınarak hesaplanan, hataların büyüklüğünü doğrudan gösterme ve hata miktarını anlama noktasında fayda sağlayan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. RMSE ise, tahminler ile gerçek değerler arasındaki hataların karelerinin ortalamasının karekökünü alarak hesaplanır. Model tahminlerinin ne kadarlık bir sapma barındırdığının tespiti için başvurulmuş bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. MAE yöntemi, hataların mutlak değerlerini kullanarak ortalama hata miktarını dengeli bir şekilde yansıtmaktadır ancak büyük hatalara karşı daha az duyarlı olma özelliğine sahiptir. RMSE ise, hataların karelerini aldığı için büyük hatalara daha fazla ağırlık vererek büyük hataların model üzerine etkilerini daha net gösterir. Bu çalışmada her iki metriğin de birlikte kullanılması model performansının daha kapsamlı bir şekilde değerlendirme amacıyla doğrudan alakalıdır. MAE ve RMSE değerlerinin düşük/yüksek olması model tahminlerinin gerçek değerlere yakın/uzak olduğunu ve modelin genel olarak iyi/kötü performans gösterdiğine işaret etmektedir. Tahmin performansının ölçümüne yönelik başvurulmuş yöntemlere ait metodolojiye Denklem 7 ve Denklem 8’de yer verilmiştir.

$$MAE = \sum_{i=1}^n \frac{|y_{i,t} - \hat{y}_{i,t}|}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{|e_i|}{n} \quad (\text{Denklem 7})$$

$y_{i,t}$: i endeksinin t işlem gününde gözlemlenen getiri değeri

$\hat{y}_{i,t}$: i endeksinin t işlem gününde tahmin edilen getiri değeri

e_i : Hata serisi

n: Gözlem sayısı

$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{(y_{i,t} - \hat{y}_{i,t})^2}{n} \right)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{(e_i)^2}{n} \right)} \quad (\text{Denklem 8})$$

$y_{i,t}$: i endeksinin t işlem gününde gözlemlenen getiri değeri

$\hat{y}_{i,t}$: i endeksinin t işlem gününde tahmin edilen getiri değeri

e_i : Hata serisi

n: Gözlem sayısı

Denklem 7 ve Denklem 8’de yer alan gözlemlenen getiri değerin hesaplanması, yöntemlerin tahmin performanslarının değerlendirilmesinde kritik öneme sahiptir. Bu değerlerin tahmininde getiri üzerinden bir yaklaşım takip edilmiştir. Gözlemlenen ve tahmin edilen değer olarak Beta yerine getiriye başvurulmasının temel nedeni, bu çalışmanın karşılaşılabilecek problemleri en düşük seviyeye indirme amacını taşımasıdır. Burada karşılaşılabilecek 2 sorundan bahsedilebilir;

- i. Gözlemlenen Beta değerlerinin hesaplanmasında günlük veya haftalık frekansta kovaryans ve varyans hesaplamalarında karşılaşılan zorluklar,
- ii. SVFM’de yerine koyarak elde edilecek tahmin edilen Beta değerlerinde, matematiksel olarak oransal farklılıkların yol açabileceği aşırı uç değerler üretme potansiyelini içerisinde barındırması.

İkinci maddede yer alan durumu açıklamak için örnek vermek gerekirse, incelenen alt endekslerden herhangi birinde t gününde 0.01 oranında bir getiri hesaplanmış olsun. İlgili tarihte piyasa getirisi 0.001 olarak gerçekleştiğinde günlüğe veya haftalıkla çevrilmiş risksiz faiz oranının da denkleme dâhil edilmesiyle, Beta değerinin yaklaşık 10 gibi yüksek bir değer olarak karşımıza çıkması kaçınılmazdır. Bu durum getiri farklılıklarının çok düşük olduğu gün ve haftalık gözlem aralıklarında daha yüksek Beta tahmin değerlerine ve dolayısıyla yanlış sonuçlara yol açacaktır. Bahsi geçen sorunu ortadan kaldırmak amacıyla şu adımlar izlenmiştir;

Gözlemlenen getiri hesabı Denklem 2’de yer alan logaritmik getiriyle yapılmış, ardından tahmin edilen getiri hesabında ise Denklem 1’de yer alan SVFM yöntemine başvurulmuştur. Yuvarlanan ve Yuvarlanan regresyon sonuçlarından elde edilen tahmin edilmiş Beta değerleri, modelde yerine konularak elde edilen beklenen getirinin, gözlemlenen getiri sonuçlarıyla karşılaştırılması yapılmıştır. Bu yaklaşımın yukarıda ifade edilen potansiyel endişelerimizi ortadan kaldırmak adına farklı bir yaklaşım olduğu fikrini paylaşmaktayız.

2.4. Bulgular

Betada zamanla meydana gelen değişimi ve tahmin yöntemlerinin performansını kıyasladığımız bu çalışmada, analizlerden elde edilen sonuçlar aşağıda

yer almaktadır. İlk olarak Tablo 2.2’de bulgulara ait özet istatistik değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 2.2: Özet İstatistik Değerleri

Günlük Frekans						
2008-2023						
	XUTUM	XU100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
Ortalama	0.0010	0.0010	0.0010	0.0009	0.0012	0.0010
Maksimum	0.0909	0.0942	0.0898	0.0903	0.0923	0.0909
Minimum	-0.1105	-0.1106	-0.1006	-0.1130	-0.1140	-0.1105
Standart Sapma	0.0153	0.0159	0.0142	0.0183	0.0144	0.0153
Çarpıklık	-0.7033	-0.5909	-0.6973	-0.3864	-0.9077	-0.7033
Basıklık	7.7424	7.3615	8.1387	6.0275	9.5277	7.7424
Gözlem Sayısı	3751	3751	3751	3751	3751	3751
2013-2023						
	XUTUM	XU100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
Ortalama	0.0011	0.0011	0.0011	0.0009	0.0013	0.0015
Maksimum	0.0909	0.0942	0.0898	0.0903	0.0923	0.0936
Minimum	-0.1020	-0.1031	-0.1006	-0.1031	-0.1015	-0.1515
Standart Sapma	0.0150	0.0157	0.0145	0.0178	0.0148	0.0196
Çarpıklık	-0.7635	-0.6348	-0.7526	-0.4281	-0.7928	-0.6474
Basıklık	8.1983	7.8623	8.4040	6.4433	8.6494	8.4436
Gözlem Sayısı	2505	2505	2505	2505	2505	2505
2018-2023						
	XUTUM	XU100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
Ortalama	0.0019	0.0018	0.0019	0.0017	0.0021	0.0019
Maksimum	0.0909	0.0942	0.0898	0.0903	0.0923	0.0936
Minimum	-0.1020	-0.1031	-0.1006	-0.1031	-0.1015	-0.1050
Standart Sapma	0.0172	0.0180	0.0169	0.0198	0.0177	0.0222
Çarpıklık	-0.9318	-0.7767	-0.8455	-0.5584	-0.8674	-0.5315
Basıklık	8.2960	7.8907	8.2317	6.6641	7.7948	6.4042
Gözlem Sayısı	1251	1251	1251	1251	1251	1251
Haftalık Frekans						
2008-2023						
	XUTUM	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
Ortalama	0.0038	0.0036	0.0040	0.0030	0.0047	0.0057
Maksimum	0.1481	0.1576	0.1573	0.2035	0.1341	0.1433
Minimum	-0.1945	-0.1927	-0.1520	-0.2170	-0.2012	-0.2171
Standart Sapma	0.0362	0.0376	0.0323	0.0441	0.0342	0.0424
Çarpıklık	-0.5330	-0.3884	-0.3728	-0.2621	-0.8147	-0.5312
Basıklık	5.3903	5.1341	5.1646	5.0850	6.4930	5.2964
Gözlem Sayısı	835	835	835	835	835	835
2013-2023						
	XUTUM	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
Ortalama	0.0047	0.0044	0.0050	0.0037	0.0057	0.0064
Maksimum	0.1084	0.1150	0.1051	0.1351	0.1341	0.1433
Minimum	-0.1534	-0.1437	-0.1520	-0.1715	-0.1689	-0.2171
Standart Sapma	0.0343	0.0355	0.0326	0.0412	0.0329	0.0417
Çarpıklık	-0.5352	-0.3806	-0.4412	-0.3299	-0.5124	-0.4873
Basıklık	4.5922	4.3182	4.6805	4.4292	5.3516	5.5724
Gözlem Sayısı	574	574	574	574	574	574
2018-2023						
	XUTUM	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
Ortalama	0.0069	0.0065	0.0071	0.0060	0.0077	0.0064
Maksimum	0.1084	0.1150	0.1051	0.1351	0.1341	0.1433

Minimum	-0.1534	-0.1364	-0.1520	-0.1355	-0.1689	-0.2171
Standart Sapma	0.0371	0.0384	0.0362	0.0447	0.0371	0.0473
Çarpıklık	-0.5098	-0.2996	-0.4560	-0.2585	-0.5387	-0.4017
Basıklık	4.3029	3.9384	4.4743	4.0304	5.0859	4.6962
Gözlem Sayısı	313	313	313	313	313	313

Tablo 2.2’de yer alan özet istatistik değerlerine bakıldığında çarpıklık ve basıklık değerlerinden de anlaşılacağı üzere verilerin normal dağılım göstermediği görülmektedir. Analizlerden elde edilen ortalama R^2 ve ortalama Beta değerlerine ait bulgular incelenen dönemler ve tahmin pencereleri dâhilinde Tablo 2.3 ve Tablo 2.4’te yer almaktadır.

Tablo 2.3: Ortalama R^2 Değerleri

2008-2023											
Yuvarlanan Regresyon						Özyinelemeli Regresyon					
Ort. R^2	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK	Ort. R^2	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
52Hafta	0.994	0.767	0.929	0.834	0.502	52Hafta	0.997	0.715	0.952	0.837	0.521
26Hafta	0.994	0.762	0.927	0.823	0.491	26Hafta	0.997	0.726	0.953	0.844	0.501
252Gün	0.995	0.756	0.931	0.834	0.510	252Gün	0.997	0.742	0.957	0.840	0.529
126Gün	0.995	0.748	0.929	0.828	0.501	126Gün	0.997	0.747	0.958	0.838	0.512
2013-2023											
Yuvarlanan Regresyon						Özyinelemeli Regresyon					
Ort. R^2	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK	Ort. R^2	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
52Hafta	0.993	0.801	0.914	0.846	0.534	52Hafta	0.996	0.796	0.945	0.849	0.475
26Hafta	0.993	0.795	0.911	0.844	0.529	26Hafta	0.996	0.799	0.940	0.845	0.514
252Gün	0.994	0.783	0.915	0.847	0.531	252Gün	0.997	0.779	0.942	0.841	0.502
126Gün	0.994	0.776	0.913	0.844	0.523	126Gün	0.997	0.775	0.939	0.834	0.488
2018-2023											
Yuvarlanan Regresyon						Özyinelemeli Regresyon					
Ort. R^2	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK	Ort. R^2	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
52Hafta	0.988	0.821	0.885	0.866	0.645	52Hafta	0.990	0.798	0.894	0.831	0.592
26Hafta	0.987	0.816	0.886	0.870	0.649	26Hafta	0.989	0.798	0.897	0.843	0.602
252Gün	0.991	0.814	0.885	0.872	0.650	252Gün	0.993	0.779	0.888	0.826	0.565
126Gün	0.990	0.811	0.884	0.878	0.657	126Gün	0.992	0.774	0.887	0.823	0.607

Tablo 2.3 ve Tablo 2.4’te yer alan ortalama R^2 ve Beta değerleri incelendiğinde dönemler itibariyle incelenen alt endekslerde farklılıklar olduğu görülmektedir.

Tablo 2.4: Ortalama Beta ve Standart Sapma Değerleri

2008-2023											
Yuvarlanan Regresyon						Özyinelemeli Regresyon					
	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK		BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
52Hafta	1.033	0.791	1.176	0.853	0.822	52Hafta	1.036	0.695	1.206	0.837	0.796
S.Sapma	0.028	0.107	0.066	0.099	0.206	S.Sapma	0.005	0.046	0.017	0.016	0.031
26Hafta	1.037	0.793	1.182	0.844	0.794	26Hafta	1.034	0.696	1.204	0.841	0.762
S.Sapma	0.034	0.137	0.096	0.129	0.264	S.Sapma	0.005	0.050	0.017	0.018	0.041
252Gün	1.035	0.793	1.176	0.840	0.878	252Gün	1.037	0.745	1.206	0.798	0.806
S.Sapma	0.021	0.082	0.072	0.103	0.177	S.Sapma	0.003	0.023	0.015	0.019	0.038
126Gün	1.037	0.791	1.179	0.834	0.864	126Gün	1.035	0.735	1.210	0.795	0.797
S.Sapma	0.026	0.098	0.087	0.119	0.218	S.Sapma	0.003	0.029	0.018	0.021	0.045
2013-2023											
Yuvarlanan Regresyon						Özyinelemeli Regresyon					
	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK		BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
52Hafta	1.033	0.844	1.157	0.885	0.886	52Hafta	1.031	0.821	1.170	0.821	0.792
S.Sapma	0.033	0.074	0.065	0.094	0.187	S.Sapma	0.007	0.021	0.014	0.043	0.081
26Hafta	1.038	0.839	1.163	0.886	0.865	26Hafta	1.029	0.841	1.162	0.836	0.861
S.Sapma	0.039	0.125	0.099	0.113	0.241	S.Sapma	0.008	0.021	0.016	0.042	0.070
252Gün	1.034	0.835	1.157	0.875	0.928	252Gün	1.031	0.805	1.175	0.822	0.852
S.Sapma	0.024	0.065	0.079	0.104	0.184	S.Sapma	0.004	0.021	0.018	0.036	0.068
126Gün	1.038	0.833	1.161	0.874	0.913	126Gün	1.033	0.813	1.183	0.814	0.848
S.Sapma	0.030	0.084	0.095	0.116	0.227	S.Sapma	0.005	0.020	0.022	0.045	0.079
2018-2023											
Yuvarlanan Regresyon						Özyinelemeli Regresyon					
	BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK		BIST100	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK
52Hafta	1.032	0.867	1.145	0.934	1.019	52Hafta	1.012	0.887	1.160	0.890	1.065
S.Sapma	0.046	0.056	0.076	0.081	0.099	S.Sapma	0.017	0.024	0.031	0.050	0.040
26Hafta	1.040	0.850	1.156	0.937	0.997	26Hafta	1.012	0.869	1.166	0.900	1.042
S.Sapma	0.053	0.118	0.119	0.095	0.151	S.Sapma	0.018	0.020	0.038	0.048	0.043
252Gün	1.034	0.869	1.120	0.944	1.074	252Gün	1.025	0.868	1.164	0.889	1.078
S.Sapma	0.034	0.054	0.090	0.091	0.079	S.Sapma	0.012	0.017	0.046	0.053	0.033
126Gün	1.038	0.864	1.119	0.950	1.068	126Gün	1.024	0.852	1.175	0.887	1.124
S.Sapma	0.041	0.075	0.109	0.096	0.100	S.Sapma	0.014	0.020	0.059	0.063	0.037

Yuvarlanan Regresyon ve Özyinelemeli Regresyon yöntemlerinden elde edilen R^2 ve Beta değerlerinin ortalamalarında yöntemler arasında farklılıklar olduğu gibi incelenen pencere dâhilinde elde edilen bulgularda da farklılaşma görülmektedir. Elde edilen bu bulgular, literatürde pencere seçiminde görülen varyasyonun sonuçlara etkisi üzerine olan çalışmalardan Çenesizoğlu vd. (2016) ile Messis ve Zapranis (2016) ile benzer yönlüdür. Ek olarak Dasgupta vd. (2010) çalışmalarında yer verdikleri tespitleriyle benzer şekilde, ortalama Beta değerlerinde görülen varyasyon göstermektedir ki, endeks getirilerinin piyasa getirisi ile uyumunda meydana gelen değişim, ortalama R^2 değerlerinde değişime yol açmakta, dolayısıyla modelin açıklayıcı gücüne etki etmektedir. Fiyatlamada hem sistematik hem de idiosyncratic (kendine özgü) risk etkili olduğu için, idiosyncratic riskte meydana gelen bir artışın varyansı açıklama gücünü düşürmesi de kaçınılmazdır.

Çalışmanın bir diğer motivasyonu olan Beta tahmininde kullanılan tahmin penceresi frekansının tahmin sonuçlarına etki edip etmediğine dair ön bulgu niteliğinde olan standart sapma değerlerine bakıldığında incelenen tüm dönemlerde ve alt endekslerin çok büyük kısmında günlük frekansta gerçekleştirilen Beta tahminlerinin daha düşük standart hata ürettiği söylenebilir. Ayrıca bir diğer bulgu olarak günlük Beta tahminlerine ait Tablo 2.4'te yer alan ortalama beta ve standart sapma verileri incelendiğinde Yuvarlanan regresyon ve Özyinelemeli regresyon yöntemlerinde ortalama Beta değerlerinin tahmin pencereleri arasında farklılaştığı görülmektedir. Yuvarlanan Regresyon yönteminde tahmin penceresi genişledikçe incelenen tüm endekslere ait standart sapma değerlerinde düşüş olduğu görülmektedir. Özyinelemeli regresyon yönteminde ise bazı istisnalar dışında benzer durum göstermektedir. İki yönteme dair sonuçlar birlikte ele alındığında, tahmin edilen Beta ortalamalarında yöntemler arasında farklılıkların olduğu göze çarpmaktadır. Tanımlayıcı istatistiklerde yer alan sonuçlardan da anlaşıldığı üzere yöntemler arasındaki farklılıkların Beta tahminine etki ettiği görülmektedir. Bu farklılığın grafiksel gösteriminin daha faydalı olacağı düşünüldüğünden incelenen tarih aralığında Yuvarlanan Regresyon ve Özyinelemeli Regresyon yöntemleriyle elde edilen Beta'lara ait tahmin sonuçlarına çalışmanın ekler kısmında yer verilmiştir.

Çalışmanın ekler kısmında yer alan grafikler incelendiğinde, 2008-2023, 2013-2023 ve 2018-2023 dönemlerine ait 252 ve 126 günlük, 52 ve 26 haftalık tahmin sonuçlarından anlaşılabileceği üzere Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle elde edilen Beta

tahmin değerleri, incelenen tahmin periyodu uzadıkça grafik üzerinde daha düşük sapma göstermektedir. Nitekim bu durum Tablo 2.2’de yer alan tahmin periyotları uzadıkça görülen standart sapma değerlerindeki düşüşten de anlaşılmaktadır. İlâveten günlük frekansta elde edilen Beta tahmin sonuçlarının haftalık frekansla elde edilenlere kıyasla daha düşük sapma gösterdiği neredeyse tüm grafiklere yansıyan bir başka sonuçtur. Özyinelemeli Regresyon yöntemiyle gerçekleştirilen Beta tahmin sonuçlarının grafik üzerinde Yuvarlanan Regresyon sonuçlarıyla kıyaslandığında tahmin edilen Beta değerlerinin daha dar bir bantta salındığı, daha düşük varyasyona sahip olduğu ifade edilebilir. Bu durumu Yeo (2001) ve Çelik (2013) tarafından da ifade edildiği üzere, yöntemlerin işleyiş biçimiyle açıklamak mümkündür. Çünkü Yuvarlanan Regresyon yönteminde yuvarlanan pencerede (126-252 gün, 26-52 hafta) yer alan gözlem değerleri eşit ağırlığa sahiptir. Özyinelemeli Regresyon yönteminin doğası gereği eklenen her gözlem değeri tüm gözlemler içerisinde daha az ağırlığa sahiptir. Bu sebeple Özyinelemeli Regresyon yönteminde eklenen her yeni gözlem değerinin elde edilen tahminler üzerine etkisi azalmaktadır. Yukarıda yer alan grafikler, incelenen sektörlerle ait günlük ve haftalık frekanstaki Beta değerlerinin zamanla göstermiş olduğu farklılığın boyutunu ortaya koymaktadır.

Araştırmada zamanla değişen Beta’nın tahminine yönelik başvuru yöntemlere ait tahmin performansının değerlendirilmesi amacıyla MAE ve RMSE yöntemlerine ait sonuçlar Tablo 2.5’te yer almaktadır.

Tablo 2.5: Tahmin Performanslarının Değerlendirilmesine Yönelik Sonuçlar

Yuvarlanan Regresyon								Özyinelemeli Regresyon						
2008-2023			XU10 0	XUHI Z	XUMA L	XUSI N	XUTE K			XU10 0	XUHI Z	XUMA L	XUSI N	XUTE K
	252Gü n	MAE	.0007 3	.00491	.00357	.00407	.00175	252Gü n	MAE	.0007 3	.00506	.00365	.00423	.00208
		RMS E	.0011 9	.00644	.00503	.00541	.00284		RMS E	.0012 3	.00662	.00520	.00564	.00290
	126Gü n	MAE	.0007 2	.00489	.00353	.00404	.00194	126Gü n	MAE	.0007 4	.00506	.00365	.00423	.00217
		RMS E	.0011 8	.00640	.00497	.00535	.00315		RMS E	.0012 3	.00663	.00520	.00564	.00305
	52Haft a	MAE	.0018 4	.01044	.00814	.00961	.02045	52Haft a	MAE	.0019 0	.01099	.00830	.00986	.02082
		RMS E	.0030 8	.01365	.01147	.01236	.02795		RMS E	.0031 8	.01436	.01169	.01266	.02845
	26Haft a	MAE	.0018 0	.01035	.00795	.00947	.02006	26Haft a	MAE	.0019 0	.01098	.00829	.00986	.02084
RMS E		.0030 3	.01344	.01117	.01209	.02748	RMS E		.0031 8	.01434	.01167	.01266	.02851	
	Yuvarlanan Regresyon							Özyinelemeli Regresyon						
2013-2023			XU10 0	XUHI Z	XUMA L	XUSI N	XUTE K			XU10 0	XUHI Z	XUMA L	XUSI N	XUTE K
	252Gü n	MAE	.0008 3	.00470	.00396	.00394	.00140	252Gü n	MAE	.0008 6	.00478	.00404	.00410	.00146
		RMS E	.0013 7	.00615	.00558	.00520	.00240		RMS E	.0014 1	.00625	.00571	.00542	.00210
	126Gü n	MAE	.0008 2	.00467	.00391	.00390	.00164	126Gü n	MAE	.0008 5	.00477	.00404	.00409	.00148
		RMS E	.0013 6	.00611	.00551	.00514	.00274		RMS E	.0014 1	.00624	.00571	.00541	.00217
	52Haft a	MAE	.0021 5	.01006	.00895	.00912	.02011	52Haft a	MAE	.0022 5	.01017	.00908	.00943	.02037
		RMS E	.0035 8	.01321	.01274	.01181	.02722		RMS E	.0037 1	.01336	.01289	.01222	.02781
	26Haft a	MAE	.0021 1	.01002	.00876	.00908	.01966	26Haft a	MAE	.0022 5	.01017	.00907	.00937	.02044
RMS E		.0035 4	.01311	.01240	.01166	.02674	RMS E		.0037 1	.01334	.01288	.01213	.02764	
	Yuvarlanan Regresyon							Özyinelemeli Regresyon						
2018-2023			XU10 0	XUHI Z	XUMA L	XUSI N	XUTE K			XU10 0	XUHI Z	XUMA L	XUSI N	XUTE K
	252Gü n	MAE	.0013 5	.00488	.00495	.00411	.00085	252Gü n	MAE	.0013 9	.00493	.00504	.00422	.00092
		RMS E	.0018 8	.00637	.00681	.00542	.00164		RMS E	.0019 4	.00646	.00693	.00558	.00140
	126Gü n	MAE	.0013 4	.00487	.00488	.00405	.00105	126Gü n	MAE	.0013 9	.00494	.00505	.00421	.00140
		RMS E	.0018 7	.00635	.00671	.00536	.00185		RMS E	.0019 4	.00646	.00694	.00556	.00206
	52Haft a	MAE	.0034 9	.01070	.01152	.00973	.02022	52Haft a	MAE	.0036 8	.01086	.01161	.00991	.02030
		RMS E	.0049 4	.01397	.01586	.01261	.02734		RMS E	.0051 0	.01408	.01594	.01281	.02766
	26Haft a	MAE	.0034 4	.01077	.01123	.00966	.01999	26Haft a	MAE	.0036 8	.01083	.01162	.00986	.02026
RMS E		.0048 9	.01398	.01535	.01242	.02707	RMS E		.0050 9	.01405	.01593	.01274	.02761	

Tablo 2.5'te yer alan MAE ve RMSE tahmin performans sonuçları incelendiğinde, yöntemler arasında performans karşılaştırılmasının yapılması noktasında;

2008-2023 dönemi için neredeyse tüm endekslerde Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle gerçekleştirilen tahmin sonuçlarının, Özyinelemeli Regresyona kıyasla daha düşük MAE ve RMSE değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Bu durumun 126

günlük pencerede elde edilen RMSE değerlerine bakıldığında, sadece XUTEK endeksi için geçerli olmadığı görülmektedir. Yuvarlanan Regresyon yönteminde endekse ait **RMSE** değeri **0.00315** olarak ölçülmüş iken bu değer Özyinelemeli Regresyon yönteminde **0.00305** olarak tespit edilmiştir. Bahsi geçen istisna dışında 2008-2023 dönemi için Yuvarlanan Regresyon yönteminin Beta tahmininde daha başarılı performans sergilediği ifade edilebilir.

2013-2023 dönemi için neredeyse tüm endekslerde Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle gerçekleştirilen tahmin sonuçlarının Özyinelemeli Regresyona kıyasla daha düşük MAE ve RMSE değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Bu durumun 252 ve 126 günlük pencerelerde elde edilen MAE ve RMSE değerlerine bakıldığında sadece XUTEK endeksi için geçerli olmadığı söylenebilir. 252 günlük pencerede elde edilen **RMSE** değeri Yuvarlanan Regresyon yönteminde **0.0024** iken Özyinelemeli Regresyon yönteminde **0.0021** olarak tespit edilmiştir. 126 günlük pencerede ise elde edilen **MAE** değeri, Yuvarlanan Regresyon yönteminde **0.00164** iken Özyinelemeli Regresyon yönteminde **0.00148**, **RMSE** ise Yuvarlanan Regresyon yönteminde **0.00274** Özyinelemeli Regresyon yönteminde **0.00217** olarak ölçülmüştür. Bahsi geçen istisna dışında 2013-2023 dönemi için Yuvarlanan regresyon yönteminin Beta tahmininde daha başarılı performans sergilediği ifade edilebilir.

2018-2023 dönemi için diğer dönemlerde elde edilen sonuçlarla benzer olarak, XUTEK endeksi hariç incelenen diğer tüm endekslerde Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle gerçekleştirilen tahmin sonuçlarının Özyinelemeli Regresyon yöntemiyle elde edilenlere kıyasla daha düşük hata değerine sahip olduğu görülmektedir. Bu durum 252 günlük pencerede ölçülen **RMSE** değerlerine bakıldığında sadece XUTEK endeksinde geçerli değildir. Yuvarlanan Regresyon yönteminde **RMSE** değeri **0.00164** iken Özyinelemeli Regresyon yönteminde **RMSE** değeri **0.00140** olarak tespit edilmiştir. Bahsi geçen istisna dışında 2018-2023 dönemi için Yuvarlanan Regresyon yönteminin Beta tahmininde daha başarılı performans sergilediği ifade edilebilir.

Beta tahminine yönelik kullanılan veride frekans seçiminin tahmin başarısı üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığının tespitine yönelik elde edilen bulgularda, incelenen tüm dönemlerde günlük frekansta tahmin edilen Beta değerlerinin, her iki yöntemde de haftalık frekansa kıyasla daha düşük hata değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Buradan hareketle, incelenen dönem ve endeksler itibariyle günlük frekanslı veriyle Beta tahmininin yürütülmesinin haftalık frekanslı

veriye kıyasla daha düşük tahmin hatasına yol açtığı, dolayısıyla Beta tahmininde bulunurken frekans seçiminde haftalık yerine günlük verinin tercih edilmesinin tahmin sonuçlarının doğruluğu noktasında yararlı olacağı ifade edilebilir.

Beta tahminine yönelik belirlenen tahmin penceresi genişliğinin tahmin başarısı üzerinde herhangi bir etkisinin olup olmadığına yönelik elde edilen bulgularda;

2008-2023 döneminde Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle elde edilen haftalık frekanslı Beta tahmin performanslarının tamamında, tahmin penceresi daraldıkça tahmin hatalarında düşüş olduğu, günlük frekanslı tahminlerde ise XUTEK istisnası haricinde diğer tüm endekslerde tahmin penceresi daraldıkça tahmin hatalarında düşüş olduğu tespit edilmiştir. İlgili endekste 252 günlük **MAE** değeri **0.00175** olarak ölçülmüşken, 126 günlük pencerede **MAE** değeri **0.00194** olarak tespit edilmiştir. Bu dönemde Özyinelemeli Regresyon yöntemiyle elde edilen tahmin hatalarından, tahmin pencere genişliğinin uzaması veya kısalmasının frekans seçiminde üstünlük kuracak bir farklılığa yol açmadığı ifade edilebilir.

2013-2023 döneminde Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle elde edilen haftalık frekanslı Beta tahmin performanslarının tamamında tahmin penceresi daraldıkça tahmin hatalarında düşüş olduğu, günlük frekanslı tahmin performans sonuçlarında ise XUTEK istisnası haricinde diğer endeksler için de bu durumun geçerli olduğu tespit edilmiştir. İlgili endekste 252 günlük **MAE** değeri **0.00140** olarak ölçülmüşken 126 günlük pencerede **MAE** değeri **0.00164**, 252 günlük pencerede **RMSE** değeri **0.00240** olarak ölçülmüşken, 126 günlük pencerede **RMSE** değeri **0.00274** olarak tespit edilmiştir. Özyinelemeli Regresyon yöntemiyle günlük frekansta elde edilen tahmin hataları incelendiğinde, tahmin penceresi daraldıkça XUTEK istisnası dışında diğer tüm endekslerde tahmin hatalarında düşüş olduğu tespit edilmiştir. İlgili endekste 252 günlük pencerede **MAE** değeri **0.00146** olarak ölçülmüşken, 126 günlük pencerede **MAE** değeri **0.00148**, 252 günlük pencerede **RMSE** değeri **0.00210** olarak ölçülmüşken, 126 günlük pencerede **RMSE** değeri **0.00217** olarak tespit edilmiştir. Haftalık frekansta ise tahmin pencere genişlikleri arasında, birbiri üzerine kesin bir üstünlüğün varlığından bahsedilememektedir.

2018-2023 döneminde diğer dönemlerle benzer şekilde, Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle elde edilen günlük frekanslı tahminlerde XUTEK istisnası

haricinde tahmin penceresi daraldıkça tahmin hatalarında düşüş olduğu tespit edilmiştir. İlgili endekste 252 günlük pencerede **MAE** değeri **0.00085** olarak ölçülmüşken, 126 günlük pencerede **MAE** değeri **0.00105**, 252 günlük pencerede **RMSE** değeri **0.00164** olarak ölçülmüşken, 126 günlük pencerede **RMSE** değeri **0.00185** olarak tespit edilmiştir. Haftalık frekanslı tahminlerde ise sadece XUHİZ istisnası haricinde diğer endeksler için de tahmin penceresi daraldıkça tahmin hatalarında düşüş meydana geldiği tespit edilmiştir. İlgili endekste 52 haftalık pencerede **MAE** değeri **0.01070** olarak ölçülmüşken, 26 haftalık pencerede **MAE** değeri **0.010773**, 52 haftalık pencerede **RMSE** değeri **0.01397** olarak ölçülmüşken, 26 haftalık pencerede **RMSE** değeri **0.01398** olarak tespit edilmiştir. Özyinelemeli Regresyon yönteminde ise ne haftalık ne de günlük frekanslı verilerden elde edilen tahmin sonuçları için tahmin pencere genişliğinin birbiri üzerine kesin bir üstünlüğünün olduğundan bahsedilememektedir.

Tüm dönemler itibarıyla tahmin başarısında en iyi performans gösteren pencerenin neredeyse tüm endeksler için en düşük MAE ve RMSE değerlerine sahip 126 günlük tahmin penceresinde gerçekleştiği de araştırmada elde edilen bir başka bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yukarıda yer verilen bulgulardan hareketle çalışmanın önemli çıktıları şöyledir;

Uygulayıcılar tarafından finansal karar almada Beta'nın zamanla sabit kaldığı varsayımıyla hareket ederek Beta değerlerinin tahmininde geleneksel yöntemlere başvurulmasının, yanlış hesaplamalara ve dolayısıyla hatalı kararlara yol açması kaçınılmazdır. Bu noktada uygulayıcılara tavsiye olması açısından, incelenen dönem ve veri seti itibarıyla, Beta tahmininde Yuvarlanan Regresyon yöntemi Özyinelemeli Regresyon yöntemine kıyasla daha başarılı olduğunu belirtmek yararlı olacaktır. Yuvarlanan Regresyon yöntemi için en başarılı tahmin pencere aralığının ise 126 günlük pencere olduğu söylenebilir.

Beta tahmininde veri frekansının seçiminin de tahmin performansı üzerine etkisi gözardı edilmemesi gereken bir unsurdur.

Tahmin pencere genişliği, Beta tahmin sonuçlarını etkileyen bir başka önemli faktördür.

2.5. Sonuç

Uygulayıcıları yönlendiren en önemli parametrelerden biri olan Beta'nın doğrudan gözlemlenebilir bir özellikte olmaması, tahmin edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Beta tahminine yönelik en temel yaklaşım, tarihsel getiri verisinden kovaryans ve varyansların tahmin edilerek Beta'nın elde edilmesidir. Ancak bu alanda Beta'nın istikrarsızlığına yönelik gerçekleştirilen çalışmalar, Beta tahminine yönelik dikkat çeken sonuçlara sahiptir. Beta'da zamanla görülen varyasyon, SVFM'de piyasa portföyü ile varlık getirisi arasındaki doğrusal ilişkinin de ortadan kalkmasına yol açmaktadır. SVFM'nin önemli varsayımlarından birinin uygulamada farklılık göstermesi, geleneksel yöntemle Beta tahmininde bulunarak finansal kararlar alan tüm uygulayıcıları olumsuz şekilde etkilemesi yüksek ihtimaldir. Böyle bir durumda Beta'da zamanla meydana gelen değişimi ortaya koyabilecek yöntem ve yaklaşımların uygulanması daha doğru tahmin sonuçlarının elde edilmesinde kritik öneme sahiptir. Bu noktada Beta'nın tahminine yönelik farklı yöntem ve kararların tahmin performansı ile ilişkisinin incelenmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Beta'ya yönelik bir başka dikkat çeken husus ise Beta tahmininde kullanılan veriye ait frekansın ve tahmin penceresi seçiminin, Beta tahmin sonuçlarına etki edip etmediğinin tespiti. Bu doğrultuda çalışmamız, Beta tahmininde bahsi geçen kritik noktalara Türkiye hisse senedi piyasasında önde gelen sektör endeksleri özelinde bir cevap arama noktasında birden fazla amacı içerisinde barındırmaktadır.

Uluslararası literatürde Beta'da görülen istikrarsızlığı konu edinen çalışmalara kıyasla ulusal literatürde bu alana yönelik araştırmaların nicelik ve nitelik olarak kısır kaldığı ve yaklaşım olarak az çeşitlilik barındırdığı söylenebilir. Çalışmamız, Beta tahmininde seçilen verinin frekansının ve belirlenen tahmin pencere genişliğinin tahmin başarısı üzerinde etkisinin varlığını da araştırması açısından sınırlı kalan ulusal literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu çalışmada 2008-2023, 2013-2023 ve 2018-2023 olmak üzere 3 dönemde BİST100, XUHI, XUMAL, XUSIN ve XUTEK sektörlerine ait günlük ve haftalık frekansta verileri analize dâhil edilerek 126, 252 işlem günü ve 26, 52 işlem haftası pencerelerinde Yuvarlanan Regresyon ve Özyinelemeli Regresyon yöntemleriyle sektör Beta tahminlerinde bulunulmuştur. Analizlerden elde edilen sonuçlar Groenewold ve Fraser (1999), Wijethunga ve Dayaratne (2015) ile benzer şekilde Beta'nın zaman içerisinde değiştiği, Beta'da

zamanla meydana gelen değişimin kullanılan iki yöntemde de farklı boyutlarda gerçekleştiğini göstermektedir. Beta tahmininde araştırmada kullanılan yöntemlerin tahmin başarısını ölçmek için başvurulmuş MAE ve RMSE yöntemlerinden elde edilen hata tahmin sonuçlarına bakıldığında Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle gerçekleştirilen Beta tahminlerinin daha düşük hata değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu yöntemin Özyinelemeli Regresyon yöntemine kıyasla daha başarılı tahmin performansına sahip olduğu söylenebilir.

Tahmin pencereleri arasında MAE ve RMSE hata tahmin sonuçlarının farklılık gösterip göstermediği incelendiğinde, hata tahminlerinin tahmin pencereleri arasında farklılaştığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, Çenesizoglu vd. (2016) ile Messis ve Zapraniş (2016) bulguları ile paralel olarak, yöntemlere dair performans sonuçlarının tahmin penceresi değiştikçe farklılaştığını göstermektedir. Yuvarlanan Regresyon yöntemiyle elde edilen Beta tahminlerinden hareketle seçilen endekslerin neredeyse tamamında, Beta tahmininde kullanılan yöntem performanslarına yönelik en düşük hata tahmin sonuçlarının 126 günlük tahmin penceresinde yoğunlaştığı görülmektedir. Ancak Özyinelemeli Regresyon yöntemi için tahmin pencereleri arasında optimal bir aralığın varlığından söz edebilmek mümkün görünmemektedir.

Bir başka önemli bulgu ise Beta tahmininde başvurulacak veriye ait frekans seçiminin de tahmin performansını etkileyen önemli bir husus olduğudur. İncelenen dönem ve endeksler itibarıyla günlük frekanslı veriyle Beta tahmininin yürütülmesinin haftalık frekanslı veriye kıyasla daha düşük tahmin hatasına yol açtığı, dolayısıyla Beta tahmininde bulunurken frekans seçiminde haftalık yerine günlük verinin tercih edilmesinin tahmin sonuçlarının doğruluğu noktasında yararlı olacağı ifade edilebilir. Bu sonuçlar Beta'da görülen varyasyonun tespitinin yüksek frekanslı veriyle daha mümkün olduğunu öne süren Daves vd. (2000) ile Patton ve Verardo (2012) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, uygulayıcılar tarafından Beta'nın sabit kaldığı düşüncesiyle hareket edilmesinin taraflı sonuçlara yol açabileceğini göstermektedir. Uygulayıcılar tarafından Beta'da zamanla meydana gelen değişimi yakalayabilecek dinamik yöntemlere başvurulması, daha doğru bir yaklaşımla Beta tahmininin gerçekleştirilmesine imkân tanımaktadır. Chakrabarti ve Das (2021)'de ifade edildiği gibi, Beta'daki zamanla meydana gelen değişimi yakalayabilecek yöntemlerin yaygınlaştırılmasının, piyasa riski üzerinde ve riskten korunma

davranışlarına yönelik olumlu etkileri olabileceği fikrini paylaşmaktayız. Buradan hareketle, gelecek çalışmalarda Beta'nın tahmininde farklı yöntemlere başvurarak ulusal piyasalarda gün içi verilerle bu yöntemlerin başarı performanslarının kıyaslanması, uygulayıcılar için riskten korunma davranışlarına yönelik olumlu çıktılar üretebilme potansiyelini barındırmaktadır.



DENEME III: BETAYA ETKİ EDEN FİRMAYA ÖZGÜ FAKTÖRLER

Özet-Bu çalışma, Borsa İstanbul'da işlem gören Taş-Toprak ve Ticaret endekslerinde yer alan firmalara ait özgül faktörlerin sistematik risk göstergesi olan Beta üzerindeki etkisini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Panel veri analizi yöntemiyle yürütülen çalışmada, 2013-2022 dönemine ait günlük getiriler ve finansal tablo verileri kullanılmış, Beta tahmininde yuvarlanan regresyon yöntemi tercih edilmiştir. Çalışmada Beta üzerinde etkili olması beklenen aktif büyüklüğü, finansal kaldıraç, likidite oranı ve maddi duran varlık (MDV) yoğunluğu, açıklayıcı değişken olarak kullanılmıştır. Bulgular, kaldıraç oranı ile Beta arasında pozitif, MDV yoğunluğu ile Beta arasında negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğunu ortaya koymuştur. İstatistiksel anlamlılığı sağlanamamakla birlikte, firmaların aktif büyüklüklerindeki artışın, araştırma hipotezi ile uyumlu olarak Beta'yı ters yönde etkilediği görülmüştür. Öte yandan, likidite oranı değişkeninin Beta üzerinde gerek iktisadi gerekse istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir. Elde edilen sonuçlar, firmaların borçlanma düzeyi ile sabit varlık yapısının sistematik riski farklı düzeylerde etkilediğini göstermektedir.

3.1. Giriş

Bir menkul kıymetin risk ve getiri düzeyini anlamak, finansal karar alma açısından oldukça önemlidir. Riskli varlıklarda risk-beklenen getiri arasındaki ilişkiyi inceleyen Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (SVFM), yatırımın iki türlü risk barındırdığını öne sürmektedir; sistematik ve sistematik olmayan risk. Sistematik risk bireylerin veya firmaların kontrolleri dışında gelişen, bir şirket veya sektör yerine tüm piyasayı etkileyen riski, sistematik olmayan risk ise belirli bir şirket veya endüstriye yönelik riski (idiosyncratic risk) ifade etmektedir. SVFM'de sistematik risk Beta'yla ölçülürken, sistematik olmayan risk çeşitlendirmeyeyle ortadan kalkacağı varsayıldığından dikkate alınmamaktadır. Çeşitlendirmeyeyle ortadan kaldırılamayan sistematik risk, tahmin gerektirir. Böyle bir tahminin yapılması ise sistematik riski etkileyen firma/sektör bazlı faktörlerin yönünün ve şiddetinin analizini gerektirmektedir (Tanrıöven ve Aksoy, 2011). Bunun nedeni, firmaya özgü faktörlerin sistematik riski açıklayabilme gücüne sahip olmasıdır. Çünkü operasyonel kararlar,

yatırım kararları ve finansal kararlar getiri performansını etkilemektedir. Bu da firma getirisiyle piyasa getirisi arasındaki ilişkiyi etkileyebileceğinden, sistematik risk firmaya özgü faktörlerden dolayı değişkenlik gösterebilmektedir (Lee ve Jang, 2007). Nasıl ki gelecekteki nakit akışları bir yatırımın değerlendirilmesinde önemliyse, muhasebe bilgileri de firmanın dününe, bugününe ve geleceğine projeksiyon tutan, riskini değerlendirmeye yarayan hayati bir öneme sahiptir (Amorim vd. 2012). Bu etkiyi ortaya koyup anlayabilmek, finansal karar alıcı ve uygulayıcıların ekonomik ve finansal gerçekliğe uygun davranış sergilemelerine doğrudan katkı sağlar.

Firmaya özgü faktörlerin Beta katsayısı üzerine etkisini konu alan çalışmalar literatürde oldukça yaygındır. İlgili literatür genişledikçe, sistematik risk üzerine etkisi incelenen değişkenlerde de çeşitlilik görülmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar değişken seçiminde sadece kaldıraç oranlarının etkisini ele aldıkları gibi (Gahlon ve Gentry 1982; Mandelker ve Rhee 1984; Chiou ve Su 2007; Park ve Kim 2023) likidite oranlarıyla finansal kaldıraç oranlarının Beta üzerine etkisini inceleyenlere de (Beaver vd. 1970; Chun ve Ramasamy 1989; Abdelghany 2005) rastlanmaktadır. Ayrıca literatürde Firma büyüklüğü değişkeniyle Beta arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar (Ball ve Brown 1969; Banz 1981; McAlister vd. 2007; Voulgaris ve Rizonaki 2011; Nawaz vd. 2017) olduğu gibi firma yaşı ile net satışların Beta üzerine etkisini inceleyenlere de (Chincarini vd. 2020; Saravia vd. 2021) rastlanmaktadır. Temettü, PD/DD ile F/K gibi borsa performans oranlarının Beta üzerine etkisini inceleyen çalışmalar (Patro vd. 2002; Fama ve French 2006; Amorim vd. 2012) olduğu gibi, kurumsal sosyal sorumluluğun Beta üzerine etkisini inceleyen çalışmalara da (Albuquerque 2019; Dorfleitner ve Grebler 2022) rastlamak mümkündür. Beta'ya etkisi olan faktörlerin belirlenmesi, yatırım kararı almaya ek olarak firmaya/sektöre özgü risk özelliklerinin de tespitine olanak sağlayarak hem yatırımcılara hem de firma yöneticilerine karar alma noktasında çok değerli bilgiler sunma imkânı verebilmektedir. Buradan hareketle, bu çalışmada Beta'yı etkileyen faktörleri tespit ederek, finansal piyasaları anlamak ve piyasaların işleyişi hakkında kullanıcılara bilgi sunma çabasının ilgili literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırmada Borsa İstanbul'da işlem gören Taş-Toprak (XTST) ve Ticaret (XTCRT) endekslerinde yer alan firmalara ait faktörler ile Beta arasında potansiyel bir ilişkinin olup olmadığının ampirik olarak ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2013-2022 yılları arasında ilgili endekslerde bulunan toplam 22 adet firmanın finansal

tablo ve günlük getiri verilerine başvurulmuştur. Çalışmada ikinci bölümde literatür taraması, üçüncü bölümde veri seti ve yöntem, dördüncü bölümde bulgu ve beşinci bölümde sonuç yer almaktadır.

3.2. Literatür Taraması

Literatürde firmaya özgü faktörler ve Beta üzerine etkilerini ele alan öncü çalışmalardan biri olarak karşımıza çıkan Brown ve Ball (1969), 1946-1966 yılları arasında New York borsasında işlem gören 261 firma üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmalarında faaliyet geliri, net gelir ve hisse başı kazanç değişkenlerinin Beta üzerine etkisinin olup olmadığını En Küçük Kareler (EKK) yöntemiyle incelemişlerdir. Gerçekleştirdikleri analizler sonucunda firmaya özgü kazanç değişkeninin Beta üzerine yaklaşık %40 oranında açıklayıcı gücünün olduğuna dair kanıtlar sunmuşlardır. Firmaya özgü faktörler ile Beta arasındaki ilişkiyi konu alan bir başka öncü çalışmada ise Beaver vd. (1970), New York borsasında işlem gören 307 firmaya ait finansal tablo verilerini 1947-1965 yılları arasında incelemişlerdir. Beta üzerine etkisi incelenen değişkenler temettü ödemesi, büyüme oranı, finansal kaldıraç, likidite oranı, aktif büyüklüğü oranı, F/K oranının standart sapması (kazanç değişkenliği) ve muhasebe betasından oluşmaktadır. Elde edilen sonuçlarda temettü ödemesi, büyüme oranı, F/K oranının standart sapması ve aktif büyüklüğü değişkenleri ile Beta arasında anlamlı ilişki tespit ederek firmaya özgü faktörlerle piyasa riski ölçümleri arasında yüksek düzeyde bir ilişki olduğunu ifade etmişlerdir. Rosenberg ve Mckibben (1973) çalışmalarında muhasebe ve borsa verilerinden türetilen firmaya özgü 32 değişkenin Beta ile olan ilişkisini incelemişlerdir. Gerçekleştirdikleri analizlerden elde edilen regresyon sonuçlarıyla 13 değişkenin istatistiki olarak Beta ile ilişkisi olduğunu ancak değişkenler arasındaki ilişkinin beklendiği kadar yüksek bir açıklayıcı gücünün bulunmadığını ifade etmişlerdir. Chun ve Ramasamy (1989) çalışmalarında muhasebe verileri ve sistematik risk arasındaki ilişkiyi 1977-1980 yılları arasında aylık frekansta veriyle Kuala Lumpur borsasında işlem gören 67 firma özelinde regresyon analizi ve faktör analiziyle incelemişlerdir. Likidite, karlılık, kaldıraç ve faaliyet oranlarından oluşan toplam 12 değişken ile Beta arasındaki ilişkinin analiz edildiği çalışmadan elde edilen bulgulara, karlılık ve faaliyet oranlarıyla Beta arasında istatistiki olarak anlamlı ilişki olduğu, ancak aynı durumun kaldıraç ve likidite oranları için geçerli olmadığı tespit edilmiştir. Borde (1998)

çalışmasında firmaya özgü faktörlerin Beta üzerine etkisini ABD’de faaliyet gösteren 52 restoran firması üzerinde 1992-1995 yılları arasında incelemiştir. Etkisi araştırılan değişkenler likidite oranı, varlık oranı, varlık getirisi, kar payı dağıtım oranı, FAVÖK büyümesi ve varlık devir hızından oluşmaktadır. Analiz sonuçlarında, likidite oranı, kar payı oranı, varlık getirisi ve FAVÖK büyümesi değişkenlerinin Beta üzerine etkisi olduğu tespit edilmiştir. Gu ve Kim (2002) çalışmalarında 1996-1999 yılları arasında 75 adet ABD’li restoran şirketine özgü finansal değişkenlerin Beta üzerine etkisini regresyon yöntemiyle incelemişlerdir. Etkisi araştırılan değişkenler likidite oranı, öz sermaye oranı, varlık karlılığı, temettü oranı, FAVÖK büyümesi, varlık devir hızı ve firma büyüklüğünden oluşmaktadır. Analiz sonucunda likidite oranı ve varlık devir hızı değişkenlerinin Beta üzerine etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bir başka çalışmada Abdelghany (2005), Newyork Borsasında işlem gören 323 şirketin muhasebe verilerini inceleyerek Betayla ilişkisini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlarda toplam varlıklar, cari oran, kar payı ödeme oranı ve gelirlerdeki artışın Betayı etkileyen değişkenler olduğu tespit edilmiştir.

Firmaya özgü faktörlerin Beta üzerine etkisini konu alan çalışmalarda zaman içinde görülen artış Chiou ve Su (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmaya da konu olmuş ve bu araştırmacılar, literatürde sıklıkla karşılaşılan değişkenleri senaryo analiziyle inceleyerek değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını farklı durum ve koşullar altında analiz etmişlerdir. Çalışmalarında, kar, satış büyümesi, defter değeri, temettü, ve kaldıraç oranı değişkenlerinin Beta üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada, incelenen değişkenlerin hisse senedi fiyatları üzerine etkisinin ele alındığı bazı koşullar altında, satışlardaki büyüme, finansal kaldıraç, temettü ve faaliyet kaldırıcı değişkenleriyle Beta arasında ilişki tespit edilmiştir. Lee ve Jang (2007) çalışmalarında 1997-2002 yılları arasında 16 havayolu şirketine ait firmaya özgü faktörler ile Beta arasındaki ilişkiyi likidite, kaldıraç oranı, faaliyet etkinliği, karlılık, firma büyüklüğü, büyüme ve güvenlik değişkenlerini kullanarak çoklu regresyon yöntemiyle incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlarda karlılık, büyüme, ve güvenlik değişkenleriyle Beta arasında ilişki tespit edilmiştir. Alaghi (2011) çalışmasında Tahran borsasında 2006-2009 yılları arasında işlem gören 58 firmaya ait firmaya özgü finansal kaldıraç oranının Beta üzerine etkisini lineer regresyon yöntemiyle incelemiştir. Elde edilen sonuçlar finansal kaldıraç oranının Beta’yı etkilediğini ortaya koymaktadır. Voulgaris ve Rizonaki (2011) Yunanistan’ın para birliğine girdikten

sonraki dönemde Yunanistan borsasında işlem gören firmalara ait operasyonel risk, finansal risk, karlılık, likidite, temettü ödemesi, büyüklük ve büyüme gibi faktörlerin Beta üzerine etkisini incelemişlerdir. Yöntem olarak panel veri çok değişkenli regresyon analizinin kullanıldığı çalışmadan elde edilen bulgulara, finansal ve faaliyet kaldıraç dereceleri, faiz karşılama oranı, toplam varlıklardaki büyüme ve temettü ödeme oranının Beta'yı açıklamaya yardımcı değişkenler olduğu tespit edilmiştir. Lee ve Hooy (2012) çalışmalarında Kuzey Amerika (11 havayolu şirketi), Avrupa (12 havayolu şirketi) ve Asya'da (18 havayolu şirketi) bulunan havayolu şirketlerinin 1990-2010 yılları arasında firmaya özgü faktörleriyle Beta arasındaki ilişkiyi panel veri analiziyle incelemişlerdir. Etkisi incelenen değişkenler firma büyüklüğü, likidite, karlılık, finansal kaldıraç, faaliyet kaldırıcı, FAVÖK'teki büyüme ve leasing harcamaları olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, işletme kaldırıcı ve karlılık değişkenleriyle Beta arasında ilişki olduğunu ancak bu ilişkinin yönünün incelenen kıtalar arasında farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Bir başka çalışmada Iqbal ve Shah (2012), firmaya özgü faktörlerle Beta arasındaki ilişkiyi 2005-2009 yılları arasında Pakistan borsasında işlem gören 93 finansal olmayan şirket özelinde panel veri analiziyle ele almışlardır. Araştırmada etkisi incelenen değişkenler likidite oranı, kaldıraç oranı, faaliyet etkinliği, karlılık, varlık büyüklüğü, FAVÖK büyümesi, temettü ödemesi ve piyasa değeridir. Elde edilen bulgulara likidite, faaliyet etkinliği, karlılık, firma büyüklüğü, temettü ödemesi ve piyasa değeriyle Beta arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Amorim vd. (2012) çalışmalarında Brezilya hisse senedi piyasasında işlem gören 97 firmaya ait muhasebe verileriyle Beta arasındaki ilişkiyi 1995-2009 yılları arasında incelemişlerdir. Panel veri analizine başvurdukları çalışmada toplam 14 firmaya özgü değişkenle Beta arasındaki ilişkiyi test etmişlerdir. Çalışmalarından elde ettikleri sonuçlar PD/DD, likidite oranı, vergi öncesi kazanç ve borçluluk rasyolarıyla Beta'nın ilişkili olduğunu göstermektedir. Schlueter ve Sievers (2014) çalışmalarında 1990-1999 yılları arasında ABD piyasasında işlem gören 212 firmayı inceleyerek muhasebe risk ölçümleri ve makroekonomik risk faktörleriyle Beta arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. Firmaya özgü değişkenler olarak büyüme riski, verimlilik riski, operasyonel risk ve finansal risk değişkenlerinin kullanıldığı çalışmadan elde edilen sonuçlar, Beta'yı en iyi açıklayan değişkenin büyüme riski olduğunu göstermektedir. Adhikari (2015) çalışmasında 2009-2013 yılları arasında Nepal borsasında işlem gören 15 firmayı

analize dâhil ederek Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörlerin varlığını çoklu regresyon analiziyle araştırmışlardır. Etkisi araştırılan değişkenler firma büyüklüğü, kaldıraç oranı, varlık getirisi, büyüme oranı, likidite oranı, faaliyet etkinliği ve temettü ödemesinden oluşmaktadır. Elde edilen bulgular firma büyüklüğü, karlılık ve temettü ödemesinin Beta'yla ilişkisinin olduğunu göstermektedir. İbrahim ve Haron (2016) çalışmalarında Malezya hisse senedi piyasasında finansal olmayan 7 sektöre ait 824 halka açık firma özelinde Beta üzerine etki eden firmaya özgü değişkenleri 2000-2013 yılları arasında panel veri analiziyle incelemişlerdir. Modelde Beta üzerine etkisi araştırılan değişkenler firma büyüklüğü, likidite, karlılık, operasyonel etkinlik ve büyümeden oluşmaktadır. Elde edilen bulgular, incelenen değişkenler arasında finansal kaldıracın Beta'yı etkileyen değişken olduğunu ortaya çıkarmış, diğer değişkenlerde ise tüm sektörleri kapsayan bir etkinin olmadığı tespit edilmiştir. Nawaz vd. (2017) çalışmalarında Beta'yı etkileyen firmaya özgü faktörleri Pakistan hisse senedi piyasasında işlem gören çimento sektörü özelinde araştırmışlardır. 2008-2013 yılları arasında 29 firmayı panel veri analiziyle inceledikleri çalışmalarında Beta'yla ilişkisi araştırılan değişkenler firma büyüklüğü, faaliyet etkinliği, likidite oranı, net kar marjı, finansal kaldıraç oranı olarak seçilmiştir. Elde edilen sonuçlar firma büyüklüğü, faaliyet etkinliği, ve karlılık değişkenlerinin Beta üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin bulunduğunu diğer iki değişkenin ise anlamlı bir etki yaratmadığını göstermektedir. Halling vd. (2017) çalışmalarında 1962- 2013 yılları arasında New York borsası, Amex ve Nasdaq'ta işlem gören firmalara ait Beta'ları yuvarlanan regresyon yöntemiyle günlük frekansta tahmin etmişlerdir. Panel veri analizi kullanarak Beta'yla ilişkisi incelenen değişkenler, firma büyüklüğü, PD/DD, piyasa kaldıracı, faaliyet kaldıracı, karlılık, yatırım, nakit, varlık likiditesi olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgular firma büyüklüğü, PD/DD, kaldıraç oranları değişkenlerinin Beta'yı etkileyen firmaya özgü faktörler olduğunu göstermektedir. Chincarini vd. (2020) çalışmalarında New York borsası, Amex ve Nasdaq'ta işlem gören ve kuruluş tarihi 100 yıldan az olan finans sektörü dışındaki firmalara ait bilgileri muhasebe verilerini kullanarak 1966-2016 yılları arasında firma yaşıyla Beta arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Elde edilen regresyon sonuçları firma yaşı ile Beta arasında ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Bir diğer elde edilen sonuç ise firmanın zamanla büyümesinin Beta üzerine etkisi firma yaşıyla kıyaslandığında sınırlı kaldığıdır. Başka bir deyişle firma büyüme de yaş değişkeni kadar Beta'yı açıklama gücü bulunmamaktadır. Ellahie (2021) çalışmasında Beta tahmininde getirileri

kullanmak yerine muhasebe kazançlarını dikkate alan bir yaklaşım benimsemiş ve Beta'ya etki eden faktörlerin tahmininde zamanla değişen bir yaklaşım kullanarak 1981-2017 yılları arasında yuvarlanan regresyon yöntemiyle Beta'ya etki eden faktörleri incelemiştir. Elde edilen sonuçlar, firma büyüklüğü, karlılık, satışlardaki oynaklık, kaldıraç ve yatırım değişkenlerinin Beta'yla ilişkisi bulunan firmaya özgü faktörler olduğunu tespit etmiştir.

Saravia vd. (2021) çalışmalarında ABD hisse senedi piyasalarında işlem gören, 1988-2014 yılları arasında banka, sigorta ve finansal hizmetler şirketlerini hariç tutarak oluşturdukları örnekleme 2346 şirketi ele alarak Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörleri incelemiştir. Etkisi araştırılan değişkenler firma yaşı, satışlardaki büyüme, iş riski, finansal kaldıraç, operasyon riski, firma büyüklüğü, opsiyon büyümesinden oluşmaktadır. Diğer değişkenler sabit tutulduğunda firma yaşı arttıkça Beta'nın düşme eğiliminde olduğu tespit edilerek firma yaşının ihmal edilen değişkenler için bir vekil olduğu ifade edilmiştir. Faiteh ve Aasri (2022) çalışmalarında varlık getirisi, öz sermaye getirisi ve net gelir değişkenlerini kullanarak hesapladıkları muhasebe Betası'yla piyasa Beta'sını 2015-2019 döneminde Fas Borsasında işlem gören 49 şirketi inceleyerek kıyaslamışlardır. Elde edilen sonuçlar, varlık getirisi ve öz sermaye getirisi değişkenlerinin piyasa Beta'sıyla önemli bir ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Liu vd. (2022) çalışmalarında 1998-2015 yılları arasında Shangai ve Shengen hisse senedi piyasalarında işlem gören firmaları inceleyerek firma yaşı değişkeninin Beta'ya etkisini ele almışlardır. Elde edilen bulgular firma yaşının Beta'yla istatistiki olarak anlamlı bir ilişkisi olduğunu göstermektedir.

Literatürdeki çalışmalarda sıklıkla likidite oranları, finansal yapı oranları, faaliyet ve karlılık oranlarına başvuran çalışmalar olduğu gibi incelenen değişkenler arasına spesifik faktörleri ekleyen çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalardan Ho vd. (2004) çalışmalarında ABD hisse senedi piyasasında işlem gören firmalar özelinde karlılığı ve piyasa değeri yüksek, AR-GE yoğun firmaları inceleyerek AR-GE yoğunluğu ile Beta arasındaki ilişkiyi Monte Carlo yöntemi ve korelasyon analizi yöntemleriyle incelemiştir. Elde edilen bulgular AR-GE yoğunluğu ile Beta arasında ilişki olduğunu göstermektedir. McAlister vd. (2007) çalışmalarında 1979-2001 yılları arasında New York borsasında işlem gören 644 firmanın reklam ve AR-GE harcamalarının Beta üzerine etkisini panel veri analiziyle incelemiştir. Elde edilen bulgularda, reklam ve AR-GE harcamalarının Beta'ya etki eden değişkenler

olduğu tespit edilmiştir. Koussis ve Makrominas (2013) çalışmalarında PD/DD, karlılık, AR-GE yoğunluğu, faaliyet ve finansal kaldıraç değişkenlerinin Beta üzerine etkisini ortaya koymuşlardır. Elde edilen sonuçlar AR-GE yoğunluğu, PD/DD değişkenleriyle Beta arasında ilişki olduğunu göstermektedir. Jung vd. (2018) çalışmalarında ABD merkezli restoran sektöründe faaliyet gösteren borsaya kote 79 firmanın firmaya özgü değişkenleriyle Beta arasındaki ilişkiyi 2000-2013 yılları arasında ele almışlardır. Firmaların uluslararası operasyonlarının sistematik riske etkisini inceledikleri çalışmalarında uluslararasılaşma değişkenine başvurmuşlardır. İlgili değişken uluslararası şube sayısı/toplam şube sayısı yaklaşımıyla hesaplanmıştır. Ek olarak kontrol değişkenleri olarak firma büyüklüğü, karlılık ve büyüme değişkenlerine de başvurulmuş çalışmadan elde edilen bulgular, incelenen tüm değişkenlerin Beta'ya etki ettiğini göstermektedir. Bir başka çalışmada Daniel-Vasconcelos vd. (2023) MSCI gelişmekte olan piyasalar endeksinde işlem gören 788 firmanın yönetim kurulu yapısını 2015-2020 yılları arasında test ederek Beta'yla arasındaki ilişkiyi panel veri analizine başvurularak değerlendirmişlerdir. Yönetim kurulu beceri çeşitliliği, bağımsızlığı, büyüklüğü, cinsiyet çeşitliliği gibi değişkenlerin incelendiği çalışmada elde edilen bulgular yönetim kurulu beceri çeşitliliği ve yönetim kurulu bağımsızlığı değişkenlerinin sistematik riski etkilediğini göstermektedir. Park ve Kim (2023) çalışmalarında 2000-2021 yılları arasında Kore'de gemi taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren 6 işletmeye ait finansal verileri inceleyerek Beta'yla olan ilişkilerini ele almışlardır. Regresyon analizine başvurulmuş çalışmada incelenen değişkenler finansal kaldıraç, faaliyet kaldırıcı ve taşımacılık piyasası döngüsüdür. Araştırmada başvurulmuş taşımacılık piyasası döngü değişkeni, navlun ücretindeki oynaklıkla ölçülmüştür. Ampirik sonuçlar, incelenen değişkenlerin Beta'yla istatistiki olarak anlamlı bir ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Liu vd. (2024) çalışmalarında 2703 firmayı inceleyerek Beta'ya etki eden değişkenleri araştırmışlardır. Makine öğrenmesi yöntemiyle firmanın temel özellikleri, karlılık, likidite, operasyonel etkinlik ve büyümeden oluşan 35 firmaya özgü faktörün incelendiği çalışmadan elde edilen bulgular firma yaşı, varlık büyümesi, borç büyümesi, uluslararasılaşma, nakit oranı, brüt kar, stok devir hızı gibi değişkenlerin Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörler olduğu tespit edilmiştir. Intrisano vd. (2025) çalışmalarında 635 firmayı inceleyerek Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörleri Avro bölgesinde faaliyet gösteren üretim sektörü özelinde ele almışlardır. Beta üzerine büyüklük, varlık devir hızı, FAVÖK marjı, öz sermaye karlılığı, varlık karlılığı, likidite oranı, öz sermaye/toplam

yükümlülük değişkenlerinin etkisinin araştırıldığı çalışmada FAVÖK marjı ve varlık karlılığı değişkenlerinin Beta'yla ilişkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye piyasasında Beta üzerine etkisi olan firmaya özgü faktörleri inceleyen çalışmalar ele alındığında, Eryiğit ve Eryiğit (2009) 1995-2005 yılları arasında BİST'te işlem gören firmalara ait Beta'ya etki eden unsurları likidite oranı, borç/öz kaynak oranı, öz kaynak getirisi, varlık devir hızı ve savunma aralığı ölçümü özelinde panel regresyon analizi yöntemiyle ele almışlardır. Gerçekleştirilen analiz sonucunda likidite oranı, varlık devir hızı ve savunma aralığı ölçümünün sistematik riski etkileyen değişkenler olduğu tespit edilmiştir. Bir başka çalışmada Ersoy vd. (2010) BİST'te işlem gören finansal olmayan şirketlerin muhasebe değişkenlerinin 1998-2006 yılları arasında çoklu regresyon analizine tabi tutarak Beta katsayısı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Finansal kaldıraç, aktif büyüklüğü, cari oran, kazanç değişkenliği, kazanç büyümesi, kar payı dağıtma oranı ve kazançların birlikte değişkenliği gibi firmaya özgü faktörlerin Beta üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmadan elde edilen sonuçlar, Beta'nın şirket büyüklüğü ve cari oran değişkenleriyle istatistiki olarak anlamlı bir ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Tanrıöven ve Aksoy (2011) Beta'ya etki eden faktörleri 27 farklı değişkenle sektörel bazda ele aldıkları çalışmalarında, 1997-2008 yılları arasında BİST'te işlem gören şirketleri panel regresyon yöntemiyle incelemişlerdir. Elde edilen bulgular, satış büyümesinin gıda ve teknoloji sektörü dışında tüm sektörlerde Beta'yı etkilediğini, F/K oranının sadece taş-toprak sektöründe etkili olduğunu ve finansal kaldıraç oranının da sadece metal sektöründe etkili olduğunu göstermektedir. Bir başka çalışmada Kara (2016) BİST'te işlem gören 120 şirkete ait likitide oranları, devir hızı oranları, mali yapı oranları ve karlılık oranları değişkenlerinin Beta ile olan ilişkisini 2012-2015 yılları arasında çoklu regresyon yöntemiyle analiz etmişlerdir. Elde edilen bulgularda kısa vadeli borçlar/toplam varlıklar, maddi duran varlıklar/uzun vadeli borçlar, finansman oranı, stok devir hızı, net kar/aktif toplamı, faaliyet karı/net satışlar ve hisse başı kar değişkenlerinin Beta'ya etkisi olan değişkenler olduğu tespit edilmiştir. Tepeli (2017) çalışmasında BİST Turizm endeksinde işlem gören 9 şirkete ait finansal tablo verileri ile Beta arasındaki ilişkiyi panel veri analizi yöntemiyle araştırmıştır. Çalışmada firmaya özgü faktörlerden 16 adet değişkene başvurulmuştur. Elde edilen sonuçlarda, kullanılan değişkenlerden cari oran, toplam borç oranı, faiz karşılama oranı, kar marjı ve satışların logaritması değişkenlerinin Beta'yla ilişkisi

olan faktörler olduğu tespit edilmiştir. Karakus (2017) çalışmasında 2006-2015 yılları arasında BİST100’de işlem gören 58 firmaya ait muhasebe verilerini kullanarak Beta’yı etkileyen firmaya özgü faktörleri panel veri analiziyle değerlendirmiştir. İncelenen 27 değişkenle yürütülen analizden elde edilen sonuçlarda, aktif büyüklüğü, aktif dönüş hızı, önceki dönem öz sermaye/toplam borç, önceki dönem nakit oranı değişkenlerinin Beta’yla ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Uyar ve Çağlak (2019) çalışmalarında farklı ülkelerdeki çimento sektöründe faaliyet gösteren firmaların finansal tablo verileriyle Beta arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla 2007-2017 yılları arasında panel veri analizine başvurmuşlardır. Elde edilen bulgular, ülkeden ülkeye değişkenlik göstermekle birlikte, Türkiye’de işlem gören çimento firmaları için özkaynak karlılığı, cari oran, faaliyet kar marjı ve aktif değişkenliği değişkenlerinin Beta ile ilişkisi olduğunu göstermektedir. Diğer ülkeler grubunda yer alan çimento firmaları için aktif karlılığı ve satış değişkenlerinin Beta ile ilişkisi tespit edilmiştir. Yaman ve Nur Topaloğlu (2019) çalışmalarında 2014-2018 yılları arasında BİST100 endeksinde yer alan 46 firmayı panel veri analiziyle inceleyerek sistematik riskin firmaya özgü belirleyicilerini analiz etmişlerdir. Elde edilen bulgularda, net satıştaki büyüme, alacak devir hızı, toplam borç oranı ve cari oran, aktif devir hızı ve aktif karlılığı ile Beta arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer çalışmada ise Yerdelen Kaygın ve Güngör (2019) 2010-2018 yılları arasında BİST imalat sanayinde faaliyet gösteren 109 firmaya ait 13 değişkeni basit ve çoklu doğrusal regresyon analiziyle inceleyerek bunların Beta üzerine etkisini tartışmışlardır. Çoklu regresyon analizinden elde edilen sonuçlardan hareketle cari oran, alacak devir hızı, F/K oranı, likidite oranı ve stok devir hızı ile Beta arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yılmaz ve Kale (2022) çalışmalarında 2005-2019 yılları arasında BİST Taş ve Toprak sektöründe faaliyet gösteren 15 firmayı Panel NARDL yöntemiyle inceleyerek finansal değişkenlerin sistematik riske etkisini araştırmışlardır. Araştırmada finansal değişkenlerden cari oran, kaldıraç oranı, nakit döngüsü, öz sermaye karlılığı ve PD/DD değişkenlerine başvurulmuştur. Elde edilen bulgularda, cari oran, nakit döngüsü ve PD/DD değişkenleri ile Beta arasında ilişki saptanmıştır. Kaldıraç oranı ve öz sermaye karlılığıyla Beta arasında herhangi bir ilişki tespit edilememiştir.

3.3. Veri Seti ve Yöntem

Finans alanında oldukça sık başvurulanan bir model olan SVFM'nin en önemli parametrelerinden biri sistematik risk göstergesi Beta'dır. Beta, gerek işletme yöneticileri gerekse yatırımcılar açısından oldukça önemli bilgiler sunmaktadır. Ancak sunulan bu bilgiler yatırım kararları ile operasyonel ve finansal karar alternatiflerini değerlendirirken sistematik riskin gerçek belirleyicileri hakkında kısıtlıdır (Gahlon ve Gentry, 1982). Bu çalışma Beta parametresine etki eden faktörlerin tespitini firma özelinde inceleyerek literatüre katkı sağlamayı amaç edinmektedir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın örneklemini BİST Taş-Toprak ve Ticaret endekslerinde yer alan firma verileri baz alınarak oluşturulmuş, faktörlerin tespiti panel veri analiziyle incelenmiştir.

Bu çalışmada araştırma dönemi 2013-2022 yılları arası olarak belirlenmiştir. Veri setinin 2022 yılında bitmesinin nedeni Türkiye'de enflasyon muhasebesi uygulamasına geçiş kararının alınarak uygulamaya konmasıyla ilgilidir. Bu uygulamanın, finansal tablolarda gerçekleştirilen düzeltmelerin çalışma sonuçlarına etki etme potansiyeli bulunduğu için veri seti 2022 yılından önceki 10 yılı kapsamaktadır. Daves vd. (2000), Patton ve Verardo (2012) ile Koussis ve Makrominas (2013) çalışmalarında ve bu çalışmanın **Beta Tahmini** başlıklı bölümünde elde edilen sonuçlardan görüldüğü üzere, Beta tahmininde yüksek frekanslı veri kullanımı, Beta'daki değişimi yakalamada daha iyi performans sergilemektedir. Dolayısıyla Beta hesaplamasında günlük getiri verileri kullanılmıştır. Beta hesaplaması, BİST Veri Merkezi'nden edinilen günlük düzeltilmiş getiri verileriyle gerçekleştirilmiştir. Firmaya özgü incelenen değişkenlerle ilgili veriler ise Finnet ve Kamuyu Aydınlatma Platformu tarafından duyurulan finansal tablolardan elde edilmiştir². Bu çalışmada incelenen zaman aralığına bağlı olarak halka arz tarihi 2013 yılından sonra olması nedeniyle Taş-Toprak ve Ticaret endekslerinde yer alan firmaların tümü analize dâhil edilememiştir. Veri setine dâhil edilen firmalara ait gerekli bilgilere Tablo 3.1'de yer verilmiştir.

² Verinin temin edilmesinde desteklerinden dolayı Manisa Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi'nde görevli Araş. Gör. Zeynep TURAN ARTUÇ'a teşekkür ederiz.

Tablo 3.1: Analiz Kapsamında İncelenen Firmalar

Firma Kodu	Endeks	Firma Kodu	Endeks
AKCNS	Taş-Toprak	BIMAS	Ticaret
BTCIM		BİZİM	
CIMSA		CRFSA	
CMBTN		DOAS	
DOGUB		INTEM	
EGSER		MEPET	
GOLTS		MGROS	
KUTPO		SELEC	
NIBAS		TGSAS	
NUHCM		TKNSA	
USAK		VAKKO	

Firmaya özgü faktörlerle Beta arasındaki ilişkiyi ele alan literatürde, başvurulmuş değişkenlerde farklılıklar görülmektedir. Bunun nedeni, sistematik riskin gerek firmalar gerekse sektörler arasında farklı faaliyet özelliklerinden dolayı değişiklik göstermesidir (Borde, 1998). Beta üzerine etki edebilecek firmaya özgü faktörler düşünüldüğünde çok çeşitli değişkenleri göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Ancak firmayla ilgili her bilginin sistematik riski etkilese bile doğrudan gözlemlenememe ya da nicel olarak ölçümün zor olması gibi nedenlerden dolayı kullanılması mümkün değildir. Dolayısıyla sistematik riske etkisi ölçülebilir ve erişilebilir değişkenlere ihtiyaç vardır. Nitekim Farrelly vd. (1985) tarafından gerçekleştirilen çalışma da bunu doğrular niteliktedir. Bu araştırmacılar çalışmalarında, piyasa riskindeki algının muhasebe verileriyle olan ilişkisini test etmek amacıyla finansal karar alıcılardan oluşan örneklem grubuna anket çalışması yapmışlardır. Beaver vd. (1970) çalışmalarında kullandıkları 7 değişkeni baz alarak gerçekleştirdikleri analizlerde bu faktörlerin piyasa riski algısının %79'unu açıklayabildiğini ve bunlardan cari oran, kaldıraç oranı ve kazançlarda değişiklik değişkenlerinin ön plana çıktığını tespit etmişlerdir.

Literatürde sıklıkla başvurulmuş değişkenleri özet bilgi şeklinde sunmanın değişken çeşitliliğini göstermede daha faydalı olacağı düşünüldüğü için bu konuda yapılan çalışmalara ve kullanılan değişkenlere ait bilgilere Tablo 3.2'de yer verilmiştir.

Tablo 3.2: Literatürde Beta'ya Etkisi Araştırılan Değişkenlere Ait Özet Tablo

Çalışma	Kullanılan Değişkenler
Brown ve Ball (1969)	finansal kaldıraç, likidite oranı, varlık büyüklüğü, kazançlardaki değişkenlik, kazançlardaki eş varyasyon değişkenlerinin
Beaver vd. (1970)	temettü ödemesi, büyüme oranı, finansal kaldıraç (borç/öz kaynak oranı), likidite oranı, aktif büyüklüğü oranı, f/k oranının standart sapması ve muhasebe betası
Gahlon ve Gentry (1982)	faaliyet kaldıraç, finansal kaldıraç dereceleri, toplam gelirin değişim katsayısı, net kar
Mandelker ve Rhee (1984)	faaliyet kaldıraç, finansal kaldıraç dereceleri
Abdelghany (2005)	toplam varlıklar, cari oran, kar payı ödeme oranı, gelirlerdeki artış
McAlister vd. (2007)	AR-GE harcamaları, reklam harcamaları, reklam/satışlar, AR-GE/satışlar, büyüme oranı, kaldıraç oranı, likidite oranı, aktiflerin büyüklüğü, karlılık değişimi, temettü ödemeleri, firmaların faaliyet süresi, rekabet yoğunluğu
Voulgaris ve Rizonaki (2011)	operasyonel risk, finansal risk, karlılık, likidite, temettü ödemesi, büyüklük, büyüme
Tanrıöven ve Aksoy (2011)	borç rasyoları
Brzeszczyński vd. (2011)	hisse senedi büyüklüğü (marketcap) ve işlem hacmi
Karadeniz vd. (2015)	aktif büyüklüğü, aktif devir hızı, likidite oranı, kaldıraç oranı, aktif karlılığı
Nawaz vd. (2017)	firma büyüklüğü, faaliyet etkinliği, likidite oranı, karlılık oranı, finansal kaldıraç oranı
Yaman ve Nur Topaloğlu (2019)	net satıştaki büyüme, alacak devir hızı, toplam borç oranı, cari oran, aktif devir hızı, aktif karlılığı
Chincarini vd. (2020)	firma yaşı
Saravia vd. (2021)	firma yaşı, satışlardaki büyüme, iş riski, finansal kaldıraç, operasyon riski, firma büyüklüğü, opsiyon büyümesi
Faiteh ve Aasri (2022)	varlık getirisi, öz sermaye getirisi ve net gelir
Park ve Kim (2023)	finansal kaldıraç, faaliyet kaldıraç, taşımacılık piyasası döngüsü
Intriano vd. (2025)	büyüklik, varlık devir hızı, favök marjı, öz sermaye karlılığı, varlık karlılığı, likidite oranı, öz sermaye/toplam yükümlülük

Bu çalışmada değişken seçimi aşamasında Beta üzerine etkisi incelenen firmaya özgü faktörleri konu edinen çalışmalardan faydalanılmıştır. Bu çalışmalarda (Ball ve Brown, 1969; Beaver vd., 1970; Gahlon ve Gentry, 1982; Chun ve Ramasamy, 1989; Abdelghany, 2005; McAlister vd., 2007; Tanrıöven ve Aksoy, 2011; Yaman ve Nur Topaloğlu, 2019; Saravia vd., 2021; Ellahie, 2021) sıklıkla başvuru alan bazı değişkenler olduğu görülmüştür. Bunlar; Firma Büyüklüğü, Likidite Oranı, Finansal Kaldıraç değişkenleridir. Ek olarak Beta literatüründe firmaya özgü faktörler arasında görece olarak az tercih edilen ancak önemli olduğunu düşündüğümüz Maddi Duran Varlık Yoğunluğu değişkeni de araştırmaya eklenerek etkisi incelenmiştir.

Firmaların ekonomik dalgalanmalara karşı dayanıklılığını artıran en önemli unsurlar; finansal gücün korunması, operasyonel verimliliğin sağlanması ve sistematik risklerin etkin yönetilmesidir. Ölçek büyüklüğünün artması, piyasa belirsizlikleri

karşısında esneklik kazandırırken, güçlü bir nakit yapısı, finansman maliyetlerinin yükseldiği dönemlerde güvenli bir tampon görevi görerek dış şoklara karşı koruma sağlamaktadır. Dış kaynak kullanımı büyüme ve yatırım fırsatları sunarken, aşırı borçlanma piyasa dalgalanmalarına karşı kırılganlığı artırabileceğinden dengeli bir yapı gerektirmektedir. Şirketler için kaynakların etkin yönetimi, gereksiz maliyetlerden kaçınılarak sistematik risklerden kaynaklanan ani değişimlere hızlı adaptasyonu sağlarken, operasyonel kârlılığın sürdürülebilir seviyede tutulması rekabet avantajını güçlendirmektedir. Tüm bu unsurlar bir araya geldiğinde, şirketler ekonomik belirsizliklerin getirdiği risklere karşı daha dirençli hale gelmekte ve uzun vadeli değer yaratma yetkinlikleri artmaktadır. Bu noktada çalışmada Beta üzerine etkisi incelenen firmaya özgü değişkenler ve belirlenen hipotezler şunlardır:

Firma Büyüklüğü: Bir şirketin ekonomik, politik ve sosyal faktörlerde meydana gelen değişiklikler karşısında operasyonlarının maruz kalacağı riski düşürebilme kabiliyeti, büyüklüğüyle doğrudan ilişkilidir (Sullivan, 1978:216). Küçük firmalar genellikle yüksek büyüme oranlarına sahip firmalar oldukları için risk seviyelerinde dramatik değişiklikler yaşanabilmektedir. Bununla beraber küçük firmalarda çeşitlendirme olanağı büyük firmalara kıyasla düşük olacağından daha yüksek varyansa sahiplerdir (Bishop vd. 2000; Akt. Drew ve Veeraraghavan, 2003:377). Buradan hareketle değişkene dair araştırma hipotezi firma büyüklüğüyle Beta arasında negatif yönde ilişki olduğu beklentisine paralel olarak şu şekilde kurulmuştur:

Hipotez 1. Firma büyüklüğü ile Beta arasındaki ilişkinin yönü negatiftir.

Kaldıraç Oranı: Bir şirketin operasyonlarını dış kaynaklarla finanse etme derecesi olarak tanımlanan finansal orandır. Bu oranın firmanın finansal riskiyle pozitif ilişkiye sahip olması beklenmektedir (Modigliani ve Miller, 1958). Nitekim finansal kaldıraç oranında görülen bir artışın firmanın finansal stresini arttıran bir duruma yol açması olasıdır. Bunun nedeni sabit ödeme yükü getiren borcun, risk dağılımını değiştirmesi ve şirketin taşıdığı risk kapasitesini etkilemesidir. Buradan hareketle değişkene dair araştırma hipotezi kaldıraç oranıyla Beta arasında pozitif yönde ilişki olduğu beklentisine paralel olarak şu şekilde kurulmuştur:

Hipotez 2. Kaldıraç oranı ile Beta arasındaki ilişkinin yönü pozitifdir.

Likidite Oranı: Bir şirketin stok veya ek finansal kaynağa ihtiyaç duymadan kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirme kabiliyetini ölçen finansal orandır. Şirketin temerrüt ihtimali ve karşılaşılabileceği piyasa şokları düşünüldüğünde bu oranın yüksek olması olumlu bir durumdur (Purnomo, 2018:14). Ayrıca yüksek likidite oranının finansal esneklik, yatırım fırsatlarını değerlendirme ve dış finansman kaynaklarına olan bağımlılığı azaltma gibi avantajları da bulunmaktadır (Bates vd., 2009). İktisadi beklentiler ışığında değişkene dair araştırma hipotezi, likidite oranıyla Beta arasında negatif yönde ilişki olduğu beklentisine paralel olarak şu şekilde kurulmuştur:

Hipotez 3. Likidite oranı ile Beta arasındaki ilişkinin yönü negatiftir.

Maddi Duran Varlık Yoğunluğu: Sermaye yapısı teorilerinin gelişiminde öncü olan Modigliani ve Miller (1963) tarafından literatürde dikkat çekilen, Kraus ve Litzenberger (1973)'ün öncü çalışmalarıyla ortaya çıkan Trade-off teorisi, borç kullanımından kaynaklı marjinal fayda-maliyet dengesini sağlayan optimal borç yapısını öne sürmektedir. Teoriye göre her firmanın borç taşıma kapasitesi farklılık göstermektedir. Borç taşıma kapasitesi üzerinde sektörel durum ve gelişmeler etkili olduğu gibi firmaya özgü faktörler de bu farklılığa yol açan durumların başında gelmektedir. Beta'ya etki etmesi düşünülen firmaya özgü faktörler ele alınırken maddi duran varlık teminatlarının da göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Ancak sistematik riskle ilişkisi incelenen firmaya özgü faktörler arasında maddi duran varlık yapısının etkisini ele alan çalışmalar oldukça sınırlı kalmıştır. Sermaye yoğunluğunun bir göstergesi olarak maddi duran varlık yoğunluğu, maddi duran varlık toplamının toplam aktiflere oranlanmasıyla elde edilmektedir. Finans literatüründe Trade-off çerçevesinde MDV yoğunluğunun yüksek olduğu şirketlerin daha fazla borçlanma imkânına sahip olduğu, bu varlıkları teminat olarak kullanarak rahatlıkla dış finansman ihtiyacını karşılanabildiklerine dair görüşler mevcuttur. Nitekim işletmelerin temerrüt ihtimalleri düşünüldüğünde, alacaklılar için maddi duran varlığın fazla olması olumlu bir izlenim vermektedir (Harc, 2015). Finansman ihtiyacının dış kaynaklardan karşılanması durumunda teminat görevi gören MDV, işletmelerin borçlanma maliyetlerini düşürerek finansal yapısının daha istikrarlı olmasına katkı sağlayabilmektedir. Bu durumun da sistematik riski azaltıcı etkiye yol açma potansiyeli yüksektir. Buradan hareketle değişkene dair araştırma hipotezi MDV

yoğunluğuyla Beta arasında negatif yönde ilişki olduğu beklentisine paralel olarak şu şekilde kurulmuştur:

Hipotez 4. MDV yoğunluğu ile Beta arasındaki ilişkinin yönü negatiftir.

Bu çalışmada firmaya özgü faktörlerin Beta üzerine etkisi incelenirken 2 aşamalı yaklaşım uygulanmıştır. İlk aşamada firma Beta'sı hesaplanırken Beta'yı izlemek ve zaman içerisindeki değişimini tespit etmek için, günlük frekanslı veriyle Yuvarlanan regresyon yöntemi kullanılarak Beta tahmini yapılmıştır. Veri frekansının günlük olarak belirlenmesi ve analiz yöntemi olarak Yuvarlanan regresyon yönteminin kullanılmasının nedeni **Beta Tahmini** başlıklı ikinci makale bulgularıdır. Bahsi geçen çalışma, yuvarlanan regresyon yöntemi ve günlük frekanslı veri kullanımının, Beta tahmin performansını arttırdığını işaret etmektedir. İkinci aşamada ise tahmin edilen Betalar bağımlı değişken olarak kullanılarak firmalara özgü değişkenlerin Beta üzerine etkisi panel veri analizi ile incelenmiştir.

3.3.1. Beta Tahmini

Bu çalışmada bağımlı değişken olarak kullanılan Beta, Yuvarlanan (Rolling) regresyon yöntemiyle tahmin edilmiştir. Bu yöntemin uygulanmasındaki amaç Halling vd. (2017) ile benzer şekilde, Beta'da zamanla görülen varyasyonun yol açabileceği potansiyel tahmin problemlerinin önüne geçilmek istenmesidir. Ayrıca daha önce de ifade edildiği üzere, tez çalışmamızın **Beta Tahmini** başlıklı ikinci makalesinde daha iyi performans gösteren yöntem olması nedeniyle Beta tahmininde bu yöntem başvurulmuştur. Yuvarlanan regresyon yöntemi, zaman serilerinde veri setinin belirlenen bir zaman penceresi dâhilinde bölünmesiyle uygulanan bir regresyon modelidir. Belirlenen pencere dâhilinde Beta'da görülen değişim ve trendleri gözlemlemeyi sağlayan bu yöntemde, tahmin edilen Beta değerleri incelenen pencereye giren her yeni bir gözlemde güncellenmektedir. Bu özelliğiyle yöntem, Beta'da zamanla meydana gelen değişiklikleri takip etme noktasında güçlü bir araç olma niteliğine sahiptir. Yönteme dair bilgiye Denklem 1'de yer verilmiştir (Yeo, 2001);

$$R_{it} = a + \beta_i R_{mt} + \varepsilon_i \quad (\text{Denklem 1})$$

$$T = t-30, \dots, t$$

$$t = 30, \dots, x$$

R_{it} : i endeksine/şirketine ait t günü getirisi

R_{mt} : Piyasa portföyüne ait t günü getirisi

β_i : Sistemik risk (Beta)

ε_i : Sabit terim

Yöntemin işleyişi hakkında daha detaylı bilgi vermek gerekirse, 30 günlük tahmin penceresinde Beta tahmininde bulunulacağı varsayıldığında, ilk 30 günlük veri regresyon analizine tabi tutularak, 30. güne ait Beta tahmin sonucu elde edilmektedir. İzleyen güne ait Beta tahmininin hesaplanmasında 2. gün ile 31. gün arasındaki verilerden faydalanılmaktadır. Özetle, incelenen pencere dâhilinde tahminde bulunulacak her yeni gözleme ait Beta değeri için başvurulacak veriler, (t+1) gözlem ileriye alınmaktadır. Bu çalışmada Yuvarlanan regresyon yönteminde Beta tahmininde tahmin penceresi olarak 252 işgünlük pencereye başvurulmuştur. Tahmin penceresi belirlenirken bu çalışmada incelenen muhasebe değişkenlerinin yıllık frekansta olması etkili olmuştur.

Sektör ve firmalara ait Beta tahmininde bulunurken başvurulacak getiri verisi hesaplaması Denklem 2’de yer alan formülle gerçekleştirilmiştir:

$$\text{Endeks/Firma Getirisi: } \ln\left(\frac{E_t}{E_{t-1}}\right) \quad (\text{Denklem 2})$$

E_t : t günü endeks/firma getirisini,

E_{t-1} , (t-1) günü endeks/firma getirisini

ifade etmektedir. Araştırmada piyasa getirisi hesaplamalarında BİST100 endeks getirisi kullanılmıştır.

3.3.2. Panel Veri Analizi

Kesitsel zaman serisi analizi olarak da bilinen panel veri analizi, birimlerin (birey, firma, ülke vb.) davranışlarının zaman içinde gözlemlendiği, ekonometride sık tercih edilen araştırma alanlarından biridir. Bunun nedeni yöntemin tahmin teknikleri ve teorik sonuçları geliştirme açısından kullanıcılarına oldukça zengin bir ortam sunmasıyla alakalıdır. Çünkü kullanıcılarına zaman serisi ve kesitsel verileri bir arada kullanma olanağı tanıyarak, sadece kesitsel ya da sadece zaman serisi verileriyle incelenemeyecek konuları araştırma fırsatı vermektedir. Bu durum aynı zamanda bireysel heterojenliği daha iyi modelleyerek, zaman içinde meydana gelen değişimleri

göz önünde bulundurup tahmin güvenilirliğini de arttırmaktadır (Greene, 2003). Panel veride en sık karşılaşılan yöntemler Sabit Etki modeli ve Tesadüfi Etkiler modelidir. Yöntemler hakkında detaylı açıklamalar şu şekildedir (Torres-Reyna, 2007):

Sabit Etkiler modeli, bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi her bir birimin içinde incelemektedir. Model, birim hata terimi ile bağımsız değişkenler arasında korelasyon olduğunu varsayıp birime özgü sabit etkileri modele entegre ederek net etkiyi ölçmeyi hedeflemektedir.

Tesadüfi Etkiler modeli, birimler arası farkların tesadüfi olduğunu ve modelde yer alan bağımsız değişkenlerle bağımlı değişkenin korelasyonsuz olduğu varsayımı üzerine kuruludur.

İki model arasındaki en temel fark, gözlemlenmeyen bireysel etkinin, modeldeki regresyon değişkenleriyle ilişkili olup olmamasına dayanmaktadır. Etkilerin tesadüfi olup olmaması bir anlam ifade etmemektedir (Greene, 2008:183). Her iki model de otokorelasyon ve değişen varyans problemlerinin bulunduğu örneklem grupları için robust standart hata yaklaşımı uygulayarak dirençli tahmin üretme olanağı sağlamaktadır. Panel veri analizinde sabit etki ve tesadüfi etki arasında kullanılacak yöntem tercihi yapılırken Hausman (1978) tarafından geliştirilen teste başvurulmaktadır. Bu test, birime özgü hata terimlerinin bağımsız değişkenlerle korelasyonlu olup olmadığını değerlendirmektedir. Tesadüfi etkiler yönteminin uygun olup olmadığını ölçmeye yarayan bu testte hipotezler şöyledir:

H_0 : Açıklayıcı değişken ile birim etki arasında korelasyon yoktur.

H_1 : Açıklayıcı değişken ile birim etki arasında korelasyon mevcuttur.

H_0 hipotezi reddedilemezse, her iki tahminci de tutarlı olduğundan sabit ve tesadüfi etkiler tahmincileri arasındaki farkın küçük olması beklenmektedir. Ancak tesadüfi etkiler tahmincisi daha etkin olduğundan kullanımı uygundur. H_0 hipotezi reddedilirse, tesadüfi etkiler tahmincisi sapmalıdır ve sabit etkiyle arasındaki farkın büyük olması beklenmektedir. Bu durumda, sabit etkiler modeli tutarlı olduğundan kullanımı uygundur (Park, 2011; Tatoğlu, 2018).

Driscoll-Kraay Standart Hatalar Modeli, kovaryans matris tahmincilerinin tutarlılığını garantilemektedir. Bu yöntem, heteroskedastisitenin (değişen varyans) bulunduğu durumlarda tutarlı, uzamsal ve dönemsel korelasyonun genel formlarında dirençli standart hatalar üretmektedir. Standart hata tahminleri, asimptotik kovaryans

matrisinin diagonal elemanlarının karekökleri yardımıyla elde edilmektedir (Tatoğlu, 2018: 226-227). Yöntem, özellikle otokorelasyon, değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığı problemlerinin bazılarının ya da hepsinin bulunduğu örneklem gruplarında güvenilir çıktılar üreten dirençli tahmincilerden biridir.

Panel veri analizinde değişen varyans, otokorelasyon ve birimlerarası korelasyon sınamalarının yapılması önem taşımaktadır. Regresyon modelinde, bu sınamalar sonucunda herhangi birinin varlığı veya tümünün varlığının tespit edilmesi durumunda standart hata tahminlerinin ciddi şekilde etkilenmesi kaçınılmazdır. Böyle bir durumda, probleme uygun bir yaklaşımın belirlenmesi doğru sonuç elde edilmesinin temel şartını oluşturmaktadır. Çalışmada uygulanacak modeli belirlemeden önce bazı sınamalar gerçekleştirilmektedir. Modelde otokorelasyon ve değişen varyans varlığının incelenmesi amacıyla sırasıyla Wooldridge ve Modifiye Wald testine başvurulmuştur. Ayrıca bir diğer sınama birimler arası bağımlılık üzerine olacaktır. Pesaran (2004), Cross-sectional Dependence (CD) Testi, panel veri analizinde birimler arası bağımlılığı (cross-sectional dependence) test etmek için kullanılır ve model seçimi, yorumların geçerliliği ve istatistiksel sonuçların doğruluğu açısından kritik bir rol oynar. T'nin küçük N'in büyük olduğu durumlarda birimler arası korelasyonun varlığını belirlemek amacıyla Pesaran şu denkleme başvurmuştur:

$$CD\ Test = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \hat{P}_{ij}$$

Burada T, panel veri setindeki zaman boyutu, N, panel verideki kesit birim sayısı, $\hat{P}_{ij}$ Birim i ile birim j arasındaki tahmin edilen çapraz-korelasyon katsayısını ifade etmektedir.

H₀: Birimler arası hata terimleri bağımsızdır.

H₁: Birimler arası bağımlılık vardır.

Bu çalışmada kullanılan panel veri, 2013-2022 yılları arasında BİST Taş-Toprak ve Ticaret endekslerinde faaliyet gösteren 22 firmaya ait verileri içermektedir. Denklem 1'de verildiği gibi hesaplanan ve modelde bağımlı değişken olarak kullanılan Beta, firmaya özgü firma büyüklüğü, kaldıraç oranı, likidite oranı ve maddi duran varlık yoğunluğu açıklayıcı değişkenleriyle tahmin edilmektedir. 22 kesitsel birim ve 10 zaman periyodundan oluşan veri setine ait Regresyon modeli şöyledir;

$$\beta_{it}:\alpha_0+\alpha_1\text{aktifbüyükülüğü}_{i,t}+\alpha_2\text{kaldıraçoranı}_{i,t}+\alpha_3\text{likiditeoranı}_{i,t}+\alpha_4\text{maddiduranvarlık yoğunluğu}_{i,t}+\varepsilon_{i,t}$$

Modelde;

β_{it} : Beta

α_0 : Sabit terim

i: yatay kesit (firmalar)

t: zaman kesiti (yıl)

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$: Tahmin edilen parametreler

ε : Hata terimi

Araştırmada veri seti tüm örneklem (22 firma), Taş-Toprak endeksi (11 firma) ve Ticaret endeksi (11 firma) olmak üzere üç grup dâhilinde incelenmiştir. Bu gruplandırmanın yapılmasındaki amaç, tüm firmalar özelinde Beta'yla ilişkisi olan değişkenleri incelemeye ek olarak Beta üzerine etkisi olan firmaya özgü faktörlerin sektör bazında değişkenlik gösterip göstermediğinin tespitini sağlamaktır.

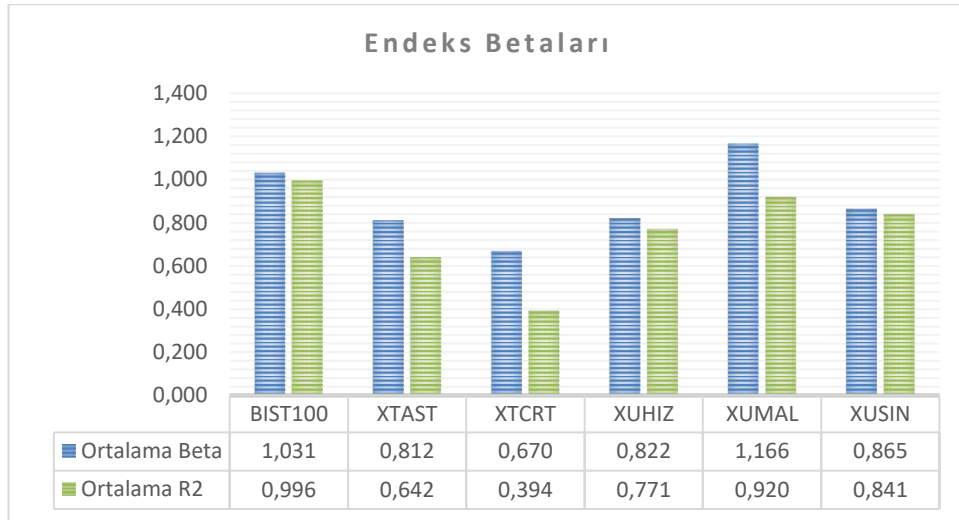
Beta'ya etkisi olan firmaya özgü faktörlerin ele alındığı bu çalışmada kullanılan değişkenlere dair metodolojiye Tablo 3.3'te yer verilmiştir.

Tablo 3.3: Araştırmada İncelenen Değişkenler

Değişkenler	Yöntem
Firma Büyüklüğü	<i>Aktif Büyüklüğünün Doğal Logu</i>
Likidite Oranı	$\frac{\text{Dönen Varlık} - \text{Stoklar}}{\text{KVYK}}$
Kaldıraç Oranı	$\frac{\text{Kvyk} + \text{Uvyk}}{\text{Varlık Toplamı}}$
Maddi Duran Varlık Yoğunluğu	$\frac{\text{Maddi Duran Varlık}}{\text{Aktif Toplamı}}$

3.4. Bulgular

Yuvarlanan regresyon yöntemiyle 252 günlük tahmin penceresinde elde edilen endeks Beta sonuçları Şekil 1.1'de yer almaktadır.



Kaynak:Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 1.1: Ortalama Endeks Betaları ve R² Sonuçları

Şekil 1.1’de yer alan seçilmiş endekslere ait Beta tahmin sonuçları incelendiğinde, BİST100, XUMAL, XUSIN ve XUHIZ için gerçekleştirilen Beta tahminlerinde modelin açıklayıcı gücü R²’de oldukça yüksek değerler görülmektedir. Ancak aynı durum XTAST ve XTCRT sektörlerinde geçerli değildir. Ön test niteliğinde olan bu sonuç, Taş-Toprak ve Ticaret endekslerinde kendine özgü riskin varlığına işaret eden bir bulgu niteliğindedir.

Araştırmanın veri setini oluşturan toplam 22 firmaya ait tanımlayıcı istatistik değerleri ve korelasyon matrisi tüm firmalar ve iki endeks özelinde Tablo 3.4 ve Tablo 3.5’te yer almaktadır.

Tablo 3.4: Tanımlayıcı İstatistik Değerleri

	Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	S.Sapma	Min	Maks
Tüm Firmalar	Beta	220	0.768	0.272	0.148	1.565
	İnbüyüklik	220	20.770	1.617	16.717	24.893
	Kaldıraç Oranı	220	0.599	0.247	0.107	1.166
	Likidite Oranı	220	0.804	0.449	0.074	2.141
	MDV Yoğunluğu	220	0.314	0.208	0	0.875
Taş-Toprak Endeksi	Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	S.Sapma	Min	Maks
	Beta	110	0.735	0.270	0.148	1.550
	İnbüyüklik	110	20.113	1.581	16.717	23.174
	Kaldıraç Oranı	110	0.445	0.174	0.107	0.868
	Likidite Oranı	110	1.007	0.459	0.096	2.141
	MDV Yoğunluğu	110	0.412	0.168	0.109	0.784
Ticaret Endeksi	Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	S.Sapma	Min	Maks
	Beta	110	0.800	0.270	0.183	1.565
	İnbüyüklik	110	21.428	1.370	18.88	24.893
	Kaldıraç Oranı	110	0.754	0.211	0.272	1.170
	Likidite Oranı	110	0.600	0.333	0.074	1.868
	MDV Yoğunluğu	110	0.216	0.199	0	0.875

Kaynak:Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Analiz kapsamında incelenen firmalara ait tanımlayıcı istatistik değerleri Tüm firmalar, Taş-Toprak endeksindeki firmalar ve Ticaret endeksindeki firmalar olmak üzere üç gruptan oluşmaktadır. Tablo 3.4'te yer alan tanımlayıcı istatistik değerleri incelendiğinde, Taş-Toprak endeksi daha likit, düşük borçlu ve sabit varlık yoğunken, Ticaret endeksi daha büyük aktif büyüklüğe sahip, borç kullanımı daha yüksek ve daha az sabit varlıkla çalışan firmalardan oluştuğu söylenebilir. Her iki endekste bulunan firmaların aktif yatırımları ortalama olarak birbirine yakın olması dolayısıyla benzerlik göstermektedir. Tablo 3.4'te yer alan tanımlayıcı istatistiklerden hareketle Taş-Toprak endeksinde faaliyet gösteren firmaların daha temkinli faaliyet gösterdikleri söylenebilir. Ticaret endeksinde faaliyet gösteren firmaların ise daha borçlu, daha az likit yapıda olması ve dolayısıyla daha riskli olmaları nedeniyle agresif bir finansal yapıya sahip oldukları ifade edilebilir.

Tablo 3.5: Korelasyon Matrisi

	Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)
Tüm Firmalar	(1) İnbüyükklük	1.000			
	(2) Kaldıraç Oranı	0.422	1.000		
	(3) Likidite Oranı	-0.120	-0.519	1.000	
	(4) MDV Yoğunluğu	-0.358	-0.517	-0.067	1.000
Taş-Toprak Endeksi	Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)
	(1) İnbüyükklük	1.000			
	(2) Kaldıraç Oranı	0.414	1.000		
	(3) Likidite Oranı	0.200	-0.448	1.000	
Ticaret Endeksi	(4) MDV Yoğunluğu	-0.217	0.088	-0.408	1.000
	Değişkenler	(1)	(2)	(3)	(4)
	(1) İnbüyükklük	1.000			
	(2) Kaldıraç Oranı	0.067	1.000		
	(3) Likidite Oranı	-0.111	-0.236	1.000	
	(4) MDV Yoğunluğu	-0.202	-0.612	-0.320	1.000

Kaynak:Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.5'te yer alan korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde, değişkenler arasında kuvvetli bir ilişki olmadığı dolayısıyla çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) sorununun modelde yer almadığı söylenebilir. Her ne kadar bu sorunun tespitine yönelik literatürde sıklıkla korelasyon analizi sonuçlarına başvurulduğu görülse de bu çalışmada çoklu doğrusal bağlantının tespitinde ek olarak Varyans Artış Faktörü (VIF) testine de başvurulmuştur.

Bağımsız değişkenler arasında olan doğrusal ilişkiyi ölçen bir metrik olan VIF için çoklu doğrusal bağlantının potansiyel bir sorun teşkil edebileceği eşik Majeed ve Khan (2019) tarafından $VIF > 5$ olarak ifade edilmiştir. Literatürde yaygın olarak kabul edilen bu değer, birçok uygulayıcı tarafından şiddetli doğrusallığın işareti olarak kabul edilmektedir. Ciddi sorunlara yol açma durumu bir kenara bırakılarak VIF eşik değeri üzerinde tespit edildiğinde çoklu doğrusallığı iyileştirmek için sıklıkla değişkenleri birleştirerek tekrar analiz gerçekleştirmek ya da incelenen değişken sayısını azaltma yollarına başvurulduğu görülmektedir (O'brien, 2007).

VIF değeri hesaplanırken, regresyon modelinde bulunan R^2 değerine başvurulmaktadır. R^2 değeri 1'e yaklaştıkça VIF değeri büyümektedir ve değişkenler arasında yüksek doğrusal bağlantı problemiyle karşılaşılabilir. Bu çalışmada incelenen veri setine dair tüm örneklem için gerçekleştirilen VIF testi sonuçlarına Tablo 3.6'da yer verilmiştir.

Tablo 3.6: Varyans Artış Faktörü (VIF) Testi Sonuçları

		VIF	1/VIF
Tüm Sektör	İnbüyüklik	1.260	0.793
	Kaldıraç Oranı	2.527	0.396
	Likidite Oranı	1.739	0.575
	MDV Yoğunluğu	1.762	0.567
	<i>Mean VIF</i>	1.822	.
Taş-Toprak Endeksi	İnbüyüklik	1.139	0.878
	Kaldıraç Oranı	2.526	0.396
	Likidite Oranı	1.815	0.551
	MDV Yoğunluğu	2.832	0.353
	<i>Mean VIF</i>	2.078	.
Ticaret Endeksi	İnbüyüklik	1.575	0.635
	Kaldıraç Oranı	1.874	0.534
	Likidite Oranı	1.817	0.55
	MDV Yoğunluğu	1.230	0.813
	<i>Mean VIF</i>	1.624	.

Kaynak:Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.6'da yer alan VIF testi sonuçları incelendiğinde, VIF değerleri ve Ortalama VIF değerleri < 5 olduğundan modellerde çoklu doğrusal bağlantı problemine rastlanmadığı ifade edilebilir.

Panel veride model kararı vermeden önce bazı sınamalar yapmak gerekmektedir. Bunun nedeni veri yapısında karşılaşılan durumlara karşı model tercihi yapılması, dirençli tahmincilere başvurulması sonucunda analizlerden elde edilen çıktıların güvenilirliğini arttırma isteğiyle doğrudan ilgilidir. Bu amaç doğrultusunda otokorelasyon, değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığının tespitine yönelik testler gerçekleştirilmiştir. Otokorelasyon test sonuçları Tablo 3.7’de paylaşılmıştır.

Tablo 3.7: Otokorelasyon Test Sonuçları

Wooldridge Test Sonuçları		Karar
Tüm Firmalar	H ₀ : 1.dereceden otokorelasyon yoktur.	P > 0.05 olduğu için otokorelasyon yoktur.
	F(1, 21) = 1.494	
	Prob > F = 0.2352	
Taş-Toprak Endeksi	H ₀ : 1.dereceden otokorelasyon yoktur.	P > 0.05 olduğu için otokorelasyon yoktur.
	F(1, 10) = 0.048	
	Prob > F = 0.8310	
Ticaret Endeksi	H ₀ : 1.dereceden otokorelasyon yoktur.	P > 0.05 olduğu için otokorelasyon yoktur
	F(1, 10) = 3.120	
	Prob > F = 0.1078	

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 3.7’de yer alan Wooldridge test sonuçları Tüm firmalar ile Taş-Toprak ve Ticaret endeksi alt örneklem gruplarında otokorelasyon sorunu olmadığını göstermektedir. Değişen Varyans test sonuçları Tablo 3.8’de aktarılmıştır.

Tablo 3.8: Değişen Varyans Test Sonuçları

		Test	Karar
Tüm Firmalar	H ₀ : Tüm panellerde hata varyansı eşittir.	Modifiye Wald Testi	P < 0.05 olduğu için modelde değişen varyans mevcut.
	chi ² (22) = 122.50		
	Prob > chi ² = 0.0000		
Taş-Toprak Endeksi	H ₀ : Tüm panellerde hata varyansı eşittir.	Modifiye Wald Testi	P > 0.05 olduğu için modelde değişen varyans mevcut değildir.
	chi ² (11) = 8.03		
	Prob > chi ² = 0.7108		
Ticaret Endeksi	H ₀ : Tüm panellerde hata varyansı eşittir.	Modifiye Wald Testi	P < 0.05 olduğu için modelde değişen varyans mevcut.
	chi ² (11) = 90.54		
	Prob > chi ² = 0.0000		

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tüm firmaları kapsayan örneklem için Wald testi sonucuna bakıldığında p değeri < 0.05 olduğundan, modelde değişen varyans sorunu mevcuttur. Başka bir ifadeyle hata terimlerinin varyansı sabit değildir. Taş-Toprak endeksi örneklemini için Wald testi sonucuna bakıldığında p değeri > 0.05 olduğu için modelde değişen varyans sorunu mevcut değildir. Ticaret endeksi örneklemini için p değeri < 0.05 olduğundan modelde değişen varyans sorunu mevcuttur. Gerçekleştirilen Pesaran CD test sonuçları Tablo 3.9’da yer almaktadır.

Tablo 3.9: Pesaran CD Test Sonuçları

	Değişkenler	CD-test	p-value	corr	abs(corr)
Tüm Firmalar	lnbüyüklük	45.000	0.000	0.936	0.936
	Kaldıraç Oranı	15.570	0.000	0.324	0.486
	Likidite Oranı	2.670	0.008	0.055	0.359
	MDV Yoğunluğu	17.840	0.000	0.371	0.543
Taş-Toprak Endeksi	Değişkenler	CD-test	p-value	corr	abs(corr)
	lnbüyüklük	22.550	0.000	0.962	0.962
	Kaldıraç Oranı	3.260	0.001	0.139	0.439
	Likidite Oranı	4.300	0.000	0.183	0.369
	MDV Yoğunluğu	9.760	0.000	0.416	0.577
Ticaret Endeksi	Değişkenler	CD-test	p-value	corr	abs(corr)
	lnbüyüklük	21.440	0.000	0.914	0.914
	Kaldıraç Oranı	12.990	0.000	0.554	0.561
	Likidite Oranı	0.160	0.876	0.007	0.392
	MDV Yoğunluğu	7.840	0.000	0.334	0.507

Kaynak:Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tüm firmalara ait örneklemin CD test sonuçları incelendiğinde, araştırmada başvuru alan tüm bağımsız değişkenlerde yatay kesit bağımlılığının mevcut olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Taş-Toprak endeksinde bulunan firmalara ait CD test sonuçları incelendiğinde, tüm firma örneklemine benzer şekilde bağımsız değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığının mevcut olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Ticaret endeksinde bulunan firmalara ait CD test sonuçları incelendiğinde, likidite oranı hariç diğer bağımsız değişkenler arasında yatay kesit bağımlılığının mevcut olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Panel veri analizinde otokorelasyon, değişen varyans gibi problemler gözlemlendiğinde tespit edilen bu sorunları ortadan kaldırarak daha güvenilir standart hata tahmini gerçekleştirmek amacıyla robust yöntemine başvurulmaktadır (Cameron ve Trivedi, 2022:451). Ancak bu çalışmadaki modelde otokorelasyon sorunu olmamasına rağmen değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Analizde seçilecek

modelin bu sorunları ortadan kaldıracak özellikte olması kurulacak regresyon modelinin tutarsız tahmin üretmesini engelleyecektir. Bu sebeple değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alan dirençli tahmincilerden Driscoll ve Kraay (1998) yöntemine başvurulmuştur.

Veri setinde tespit edilen değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığı problemlerini dikkate alarak analize Driscoll Kraay yöntemiyle devam edilmiş, elde edilen bulgular Tablo 3.10’da sunulmuştur.

Tablo 3.10: Driscoll Kraay Standart Hatalarla Havuzlanmış En Küçük Kareler Tahmini

	Beta	Katsayı	Std.Hata	t-ist.	P>t	[95% Conf	Interval]	Sig
Tüm Firmalar	lnbüyüklük	-0.020	0.039	-0.510	0.625	-0.109	0.069	
	Kaldıraç Oranı	0.590	0.277	2.130	0.062	-0.035	1.216	*
	Likidite Oranı	0.059	0.043	1.360	0.208	-0.039	0.156	
	MDV Yoğunluğu	-0.454	0.135	-3.360	0.008	-0.760	-0.148	**
	Constant	0.922	0.785	1.180	0.270	-0.853	2.697	
	R ²		0.0878		Gözlem Sayısı		220	
	F(4,9)		3.78		Prob > F		0.0453	
	Beta	Katsayı	Std.Hata	t-ist.	P>t	[95% Conf	Interval]	Sig
Taş-Toprak Endeksi	lnbüyüklük	0.017	0.073	0.230	0.826	-0.149	0.182	
	Kaldıraç Oranı	0.547	0.434	1.260	0.239	-0.435	1.530	
	Likidite Oranı	0.077	0.074	1.040	0.325	-0.090	0.243	
	MDV Yoğunluğu	-0.301	0.299	-1.010	0.341	-0.977	0.375	
	Constant	0.207	1.452	0.140	0.890	-3.077	3.490	
	R ²		0.0648		Gözlem Sayısı		110	
	F(4,9)		0.73		Prob > F		0.5942	
	Beta	Katsayı	Std.Hata	t-ist.	P>t	[95% Conf	Interval]	Sig
Ticaret Endeksi	lnbüyüklük	-0.038	0.022	-1.75	0.114	-0.087	0.011	
	Kaldıraç Oranı	0.644	0.186	3.470	0.007	0.224	1.063	***
	Likidite Oranı	0.028	0.103	0.270	0.791	-0.204	0.260	
	MDV Yoğunluğu	-0.604	0.206	-2.93	0.017	-1.070	-0.137	**
	Constant	1.241	0.544	2.28	0.049	0.010	2.473	
	R ²		0.1231		Gözlem Sayısı		110	
	F(4,9)		8.83		Prob > F		0.0035	
*** $p<.01$, ** $p<.05$, * $p<.1$								

Kaynak:Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tüm firmalara ait Driscoll Kraay modeli regresyon sonuçları incelendiğinde, modelin açıklayıcı gücü R² %8.78 olarak tespit edilmiştir. Başka bir deyişle tüm firmaların bulunduğu örnekleme firmaya özgü faktörlerin Beta’yı açıklama gücü %8.78’dir. F-testi ve olasılık değerlerine bakıldığında modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle olan ilişkisini

yorumlamak amacıyla incelenen regresyon sonuçlarında, Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörlerden Kaldıraç Oranı ve MDV Yoğunluğu değişkenlerinin istatistiki olarak Beta üzerine anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinin katsayılarında sırasıyla 0.59 ve -0.454 olduğu görülmektedir. Kaldıraç oranıyla Beta arasında pozitif, MDV Yoğunluğu ile Beta arasında negatif bir ilişki mevcuttur. Kaldıraç oranı 1 br değiştiğinde Beta'da aynı yönde 0.59 br değişim meydana gelmektedir. Bir başka ifadeyle bu durum borçluluğu artan bir firmanın sistematik riskinin de arttığını göstermektedir. Elde edilen bu sonuç H_2 hipotezinde yer alan “*Kaldıraç oranı ile Beta arasındaki ilişkinin yönü pozitifdir*” beklentisiyle aynı yönlüdür. MDV Yoğunluğu 1 br değiştiğinde Beta'da ters yönde 0.454 br değişim meydana gelmektedir. Bu durum aktif toplam içerisinde maddi duran varlık yoğunluğunun arttığında sistematik riskinin düştüğünü göstermektedir. Elde edilen bu sonuç H_4 hipotezinde yer alan “*MDV yoğunluğu ile Beta arasındaki ilişkinin yönü negatiftir*” beklentisiyle aynı yönlüdür. Ticaret endeksi firmaları ve tüm firmalar örneklemeleri için yapılan parametre tahminlerinde, Firma büyüklüğüne ait katsayı negatif tespit edilmiştir. Bu durum aktif büyüklüğü arttıkça işletmelerin maruz kalacağı riskte düşüş meydana geldiği ve büyük firmaların daha iyi çeşitlendirme imkanına sahip olduğu, dolayısıyla daha düşük risk barındırdığını desteklemek ile birlikte parametre tahminlerinin istatistiksel anlamlılığı sağlanamamıştır. Likidite oranı değişkeninin Beta üzerine gerek iktisadi gerekse istatistiki olarak anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir.

Taş-Toprak endeksine ait Driscoll Kraay modeli regresyon sonuçları incelendiğinde, Beta üzerine istatistiki olarak anlamlı etkiye sahip herhangi bir değişken olmadığı görülmektedir. Ayrıca modelin F-testi ve olasılık değerlerine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir.

Ticaret endeksine ait Driscoll Kraay modeli regresyon sonuçları incelendiğinde, modelin açıklayıcı gücü R^2 %12.31 olarak tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle tüm firmaların bulunduğu örnekleme firmaya özgü faktörlerin Beta'yı açıklama gücü %12.31'dir. F-testi ve olasılık değerlerine bakıldığında modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle olan ilişkisini yorumlamak amacıyla incelenen regresyon sonuçlarında, Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörlerden Kaldıraç Oranı ve MDV Yoğunluğu değişkenlerinin istatistiki olarak Beta üzerine anlamlı bir etkisinin olduğu tespit

edilmiştir. Bu etkinin katsayılarında sırasıyla 0.644 ve -0.604 olduğu görülmektedir. Kaldıraç oranıyla Beta arasında pozitif, MDV Yoğunluğu ile Beta arasında negatif bir ilişki mevcuttur. Kaldıraç oranı 1 br değiştiğinde Beta’da aynı yönde 0.644 br değişim meydana gelmektedir. Diğer bir deyişle bu durum ticaret endeksinde borçluluğu artan bir firmanın sistematik riskinin de arttığını göstermektedir. Elde edilen bu sonuç H₂ hipotezinde yer alan “*Kaldıraç oranı ile Beta arasındaki ilişkinin yönü pozitifdir*” beklentisiyle aynı yönlüdür. MDV Yoğunluğu 1 br değiştiğinde Beta’da ters yönde 0.604 br değişim meydana gelmektedir. Bu durum ticaret endeksinde aktif toplam içerisinde maddi duran varlık yoğunluğu arttığında sistematik riskin düştüğünü göstermektedir. Elde edilen bu sonuç H₄ hipotezinde yer alan “*MDV yoğunluğu ile Beta arasındaki ilişkinin yönü negatiftir*” beklentisiyle aynı yönlüdür. Tüm firmalar örnekleminde olduğu gibi Firma büyüklüğü ve Likidite oranı değişkeninin Beta üzerine istatistiki olarak anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir.

Bu çalışmada, Driscoll-Kraay yöntem sonuçlarına ek olarak standart hataları grup içi korelasyonu dikkate alarak düzelten kümelenmiş (cluster) standart hatalar yaklaşımına da başvurulmuştur. Elde edilen Sabit etkiler ve Tesadüfi etkiler modellerine ait bulgular Tablo 3.11’de sunulmuştur.

Tablo 3.11: Sabit ve Tesadüfi Etkiler Panel Regresyon Sonuçları (Kümelenmiş Standart Hatalar)

	Beta	Katsayı	Std.Hata	t-ist.	P>t	[95% Conf	Interval]	Sig
Tüm Firmalar	İnbüyüklik	-0.02	0.023	-0.87	0.395	-0.068	0.028	
	Kaldıraç Oranı	0.59	0.174	3.39	0.003	0.228	0.952	***
	Likidite Oranı	0.059	0.082	0.72	0.482	-0.112	0.229	
	MDV Yoğunluğu	-0.454	0.167	-2.72	0.013	-0.801	-0.106	**
	Constant	0.922	0.548	1.68	0.107	-0.217	2.061	
	Hausman: Prob>chi² = 0.0488							
	Mean dependent var		0.768		SD dependent var		0.272	
	R²		0.088		Gözlem Sayısı		220	
	F-test istatistiği		6.245		Prob > F		0.003	
	Akaike crit. (AIC)		-28.186		Bayesian crit. (BIC)		-14.611	
	Beta	Katsayı	Std.Hata	t-ist.	P>t	[95% Conf	Interval]	Sig
Taş-Toprak Endeksi	İnbüyüklik	-0.028	0.018	-1.53	0.127	-0.063	0.008	
	Kaldıraç Oranı	0.586	0.248	2.36	0.018	0.1	1.072	**
	Likidite Oranı	0.038	0.094	0.40	0.688	-0.146	0.221	
	MDV Yoğunluğu	-0.387	0.165	-2.34	0.019	-0.711	-0.062	**
	Constant	1.155	0.293	3.94	0	0.58	1.729	***
	Hausman: Prob>chi² = 0.8314							
	Mean dependent var		0.735		SD dependent var		0.270	
	R²		0.155		Gözlem Sayısı		110	
	Chi²		19.275		Prob > chi²		0.001	
		Beta	Katsayı	Std.Hata	t-ist.	P>t	[95% Conf	Interval]
Ticaret Endeksi	İnbüyüklik	-0.038	0.028	-1.36	0.203	0-.1	0.024	
	Kaldıraç Oranı	0.644	0.135	4.75	0.001	0.342	0.945	***
	Likidite Oranı	0.028	0.116	0.24	0.813	-0.229	0.285	
	MDV Yoğunluğu	-0.604	0.19	-3.18	0.01	-1.027	-0.181	***
	Constant	1.241	0.631	1.97	0.078	-0.165	2.647	*
	Hausman: Prob>chi² = 0.0126							
	Mean dependent var		0.800		SD dependent var		0.270	
	R²		0.123		Gözlem Sayısı		110	
	F-test istatistiği		15.597		Prob > F		0.000	
	Akaike crit. (AIC)		-18.509		Bayesian crit. (BIC)		-7.707	
*** p<.01, ** p<.05, * p<.1								

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tüm firmalara ait Sabit Etki Kümelenmiş Standart Hatalar modeli regresyon sonuçları incelendiğinde, modelin açıklayıcı gücü R² %8.8 olarak tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle tüm firmaların bulunduğu örnekleme firmaya özgü faktörlerin Beta'yı açıklama gücü %8.8'dir. F-testi ve olasılık değerlerine bakıldığında modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle olan ilişkisini yorumlamak amacıyla incelenen regresyon sonuçlarında

Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörlerden Kaldıraç Oranı ve MDV Yoğunluğu değişkenlerinin istatistiki olarak Beta üzerine anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinin Driscoll Kraay modeliyle aynı olarak katsayılarında sırasıyla 0.59 ve -0.454 olduğu görülmektedir. Kaldıraç oranı değişkeni istatistiki olarak daha anlamlı hale gelmiş ve Beta'yla arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. MDV Yoğunluğu ile Beta arasında ise negatif bir ilişki mevcuttur. Kaldıraç oranı 1 br değiştiğinde Beta'da aynı yönde 0.59 br değişim meydana gelmektedir. Diğer bir ifadeyle bu durum borçluluğu artan bir firmanın sistematik riskinin de arttığını göstermektedir. Elde edilen bu sonuç H_2 hipotezinde yer alan “*Kaldıraç oranı ile Beta arasındaki ilişkinin yönü pozitifdir*” beklentisiyle aynı yönlüdür. MDV Yoğunluğu 1 br değiştiğinde Beta'da ters yönde 0.454 br değişim meydana gelmektedir. Bu durum aktif toplam içerisinde maddi duran varlık yoğunluğunun arttığında sistematik riskinin düştüğünü göstermektedir. Elde edilen bu sonuç H_4 hipotezinde yer alan “*MDV yoğunluğu ile Beta arasındaki ilişkinin yönü negatiftir*” beklentisiyle aynı yönlüdür. Firma büyüklüğü ve Likidite oranı değişkeninin Beta üzerine istatistiki olarak anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir.

Taş-Toprak endeksine ait Rastgele Etki Kümelenmiş Standart Hatalar modeli regresyon sonuçları incelendiğinde, modelin açıklayıcı gücü R^2 %15.5 olarak tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle Taş-Toprak endeksindeki firmaların bulunduğu örnekleme firmaya özgü faktörlerin Beta'yı açıklama gücü %15.5'tir. F-testi ve olasılık değerlerine bakıldığında modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle olan ilişkisini yorumlamak amacıyla incelenen regresyon sonuçlarında Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörlerden Kaldıraç Oranı ve MDV Yoğunluğu değişkenlerinin istatistiki olarak Beta üzerine anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinin katsayılarında sırasıyla 0.586 ve -0.387 olduğu görülmektedir. Kaldıraç oranı değişkeniyle Beta arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. MDV Yoğunluğu ile Beta arasında ise negatif bir ilişki mevcuttur. Kaldıraç oranı 1 br değiştiğinde Beta'da aynı yönde 0.586 br değişim meydana gelmektedir. Diğer bir deyişle bu durum Taş-Toprak endeksinde borçluluğu artan bir firmanın sistematik riskinin de arttığını göstermektedir. Elde edilen bu sonuç H_2 hipotezinde yer alan “*Kaldıraç oranı ile Beta arasındaki ilişkinin yönü pozitifdir*” beklentisiyle aynı yönlüdür. MDV Yoğunluğu 1 br değiştiğinde Beta'da ters yönde 0.454 br değişim meydana gelmektedir. Bu durum Taş-Toprak endeksinde aktif

toplam içerisinde maddi duran varlık yoğunluğunun arttığında sistematik riskin düştüğünü göstermektedir. Elde edilen bu sonuç H_4 hipotezinde yer alan “*MDV yoğunluğu ile Beta arasındaki ilişkinin yönü negatiftir*” beklentisiyle aynı yönlüdür. Firma büyüklüğü ve Likidite oranı değişkeninin Beta üzerine istatistiki olarak anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir.

Ticaret endeksine ait Sabit Etki Kümelenmiş Standart Hatalar modeli regresyon sonuçları incelendiğinde, modelin açıklayıcı gücü R^2 %12.3 olarak tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle tüm firmaların bulunduğu örnekleme firmaya özgü faktörlerin Beta’yı açıklama gücü %12.3’tür. F-testi ve olasılık değerlerine bakıldığında modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenle olan ilişkisini yorumlamak amacıyla incelenen regresyon sonuçlarında Beta’ya etki eden firmaya özgü faktörlerden Kaldıraç Oranı ve MDV Yoğunluğu değişkenlerinin istatistiki olarak Beta üzerine anlamlı bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinin Driscoll Kraay modeliyle aynı olarak katsayılar sırasıyla 0.644 ve -0.604 olduğu görülmektedir. Kaldıraç oranı değişkeniyle Beta arasında pozitif ilişki tespit edilmiştir. MDV Yoğunluğu değişkeni istatistiki olarak daha anlamlı hale gelmiş ve Beta’yla arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Kaldıraç oranı 1 br değiştiğinde Beta’da aynı yönde 0.59 br değişim meydana gelmektedir. Diğer bir ifadeyle bu durum borçluluğu artan bir firmanın sistematik riskinin de arttığını göstermektedir. Elde edilen bu sonuç H_2 hipotezinde yer alan “*Kaldıraç oranı ile Beta arasındaki ilişkinin yönü pozitifdir*” beklentisiyle aynı yönlüdür. MDV Yoğunluğu 1 br değiştiğinde Beta’da ters yönde 0.454 br değişim meydana gelmektedir. Bu durum aktif toplam içerisinde maddi duran varlık yoğunluğunun arttığında sistematik riskinin düştüğünü göstermektedir. Elde edilen bu sonuç H_4 hipotezinde yer alan “*MDV yoğunluğu ile Beta arasındaki ilişkinin yönü negatiftir*” beklentisiyle aynı yönlüdür. Firma büyüklüğü ve Likidite oranı değişkeninin Beta üzerine istatistiki olarak anlamlı bir etkisi tespit edilememiştir.

Elde edilen bu çıktılar birlikte ele alındığında;

Ticaret endeksinin, kaldıraç oranında meydana gelen artışlara karşı daha hassas olduğu görülmektedir. Finansal risk, sistematik riski daha belirgin arttırmaktadır. Taş-Toprak endeksine kıyasla Ticaret endeksinin finansal yapısının daha fazla dış kaynak ağırlıklı oluşunun, finansal riskin daha yüksek oranda etkilemesini açıkladığı düşünülmektedir.

MDV yoğunluğu, her iki endekste de riski azaltmakta ancak ticaret endeksinde bu etkinin çok daha güçlü olduğu görülmektedir. Ticaret endeksi, Taş-Toprak endeksine kıyasla daha düşük likiditeyle çalıştığı için, sektör yapısı gereği daha düşük duran varlık yatırımı bulundurduğu için Trade-off teorisinde ifade ettiğimiz üzere, MDV yoğunluğundaki değişimlerin sistematik risk üzerine daha şiddetli etki ettiği düşünülmektedir.

3.5. Sonuç

Yarım asırdan fazla süredir modern finans alanını şekillendiren SVFM, riskli varlıklarda risk-beklenen getiri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Bunu yaparken yatırımın iki türlü risk barındırdığını kabul eden model, sistematik riski Beta ile ölçmekte sistematik olmayan riski ise çeşitlendirmeye ortadan kaldırılacağı varsayımıyla dikkate almamaktadır. Modelde varlığın/yatırımın piyasa riskine olan duyarlılığı Beta'yla ifade edilmektedir.

Finansal piyasalarda risk tahmini yapılırken geniş bir perspektiften yaklaşım sergilemek zaruridir. Çünkü sistematik riski etkileme potansiyeli bulunan her türlü parametrenin hesaba katılması, yatırımın risk tahmin temelini sağlam inşa etme olanağını arttırmaktadır. Bireyin yaşamını sürdürebilmesinde duyuşal faaliyetler ne kadar önemliyse, uygulayıcı ve araştırmacılar için finansal piyasalarda yatırımın maruz kalacağı riski belirlemek, finansal duyuyu geliştirmek açısından o derece önemlidir. Karar alma aşamasında hesaplanan risk, rüzgârın yönünü tahmin etmek gibidir. Varlığın/yatırımın bireyleri nerelere götürebileceği konusunda fikir vermektedir. Dolayısıyla finansal piyasa katılımcılarının böyle önemli bir konuya eksik bir yaklaşım sergilemelerinin olumsuz tecrübelerle sonuçlanması kaçınılmazdır. Bu açıdan Beta tahmininde bulunurken, parametrenin sadece makroekonomik gelişmelerden etkilenmediği mikro düzeyde bir bakış açısıyla da firma/sektör bazlı faktörlerin incelenmesi gerektiğini göz önünde bulundurmak önemlidir. Çünkü operasyonel kararlar ile yatırım ve finansal kararları tarafından doğrudan etkilenen getiri performansı, firma getirisiyle piyasa getirisi arasındaki ilişkiyi etkileme potansiyeline sahiptir. Nasıl ki gelecekteki nakit akışları bir yatırımın değerlendirilmesinde önemliyse, muhasebe bilgileri de firmanın dününe, bugününe ve geleceğine projeksiyon tutan, riskini değerlendirmeye yarayan hayati bir öneme

sahiptir. Bu etkiyi ortaya koyup anlayabilmek, finansal karar alıcı ve uygulayıcıların ekonomik ve finansal gerçekliğe uygun davranış sergilemelerine doğrudan katkı sağlamaktadır.

Beta'ya etkisi olan faktörlerin belirlenmesi, firmaya/sektöre özgü risk özelliklerinin de tespitine olanak sağlayarak hem yatırımcılara hem de firma yöneticilerine karar alma noktasında çok değerli bilgiler sunma potansiyelini barındırmaktadır. Firmaya özgü faktörlerin Beta katsayısı üzerine etkisini konu alan çalışmalara dair literatür, yaklaşık yarım asır öncesine dayanmaktadır. İlgili literatür genişledikçe, sistematik risk üzerine etkisi araştırılan firmaya özgü değişkenlerde de çeşitliliğin arttığı görülmektedir. Araştırmalarda Beta'yla ilişkisi incelenen değişkenler arasında likidite oranları, finansal kaldıraç oranları, karlılık oranları, verimlilik oranları ve piyasa oranları değişkenleri dikkat çekmektedir. Birçok farklı ülke ve sermaye piyasasını kapsamında bulunduran bu çalışmalarda, incelenen periyot ve örnekleme farklılaşma meydana geldiğinde, bu değişkenlerin Beta'yla olan ilişkisi de farklılık göstermektedir. Bu çalışmada, literatürde Beta'ya etkisi sıklıkla incelenen firmaya özgü faktörler Borsa İstanbul özelinde incelenmiş, finansal piyasaların anlaşılması ve bu piyasaların işleyişi hakkında kullanıcılara bilgi sunulması hedeflenmiştir.

Çalışmada örneklem seçiminde bulunmadan önce incelenen dönemde firma verilerine erişilebilen önde gelen sektör endekslerine dair sektör Beta tahminleri gerçekleştirilmiştir. Taş-Toprak ve Ticaret endekslerinin seçilmesinin nedeni bu iki endeksin piyasa portföyüyle (BISTTUM) olan ilişkisinin diğer önde gelen endekslere kıyasla oldukça düşük açıklayıcı güce sahip olmasıyla ilgilidir. Bu durum ilgili endekslerde kendine özgü riskin varlığına işaret eden bir ön bulgu niteliği taşımaktadır. Buradan hareketle çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören Taş-Toprak (XTST) ve Ticaret (XTCRT) endekslerinde yer alan firmalara ait faktörler ile Beta arasında potansiyel bir ilişkinin varlığını ampirik olarak ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2013-2022 yılları arasında XTST ve XTCRT endekslerinde bulunan toplam 22 adet firmanın günlük getiri ve finansal tablo verilerine başvurulmuştur. Panel veri analizinde bağımlı değişken olarak başvuru Beta'nın hesaplaması yapılırken günlük getiri verisinden faydalanılmıştır. Her firma için Yuvarlanan regresyon yöntemini kullanarak 252 iş gününden oluşan tahmin penceresiyle hesaplanan Beta katsayılarının yıl sonu kapanış değerleri kullanılmıştır.

Araştırmada incelenen dönem seçiminin 2022 yılı itibariyle son bulmasının nedeni, daha önce de ifade edildiği gibi Türkiye’de enflasyon muhasebesi uygulamasına geçiş kararının alınarak uygulamaya konmasıyla ilgilidir. Bu uygulamanın, finansal tablolarda gerçekleştirilen düzeltmelerin çalışma sonuçlarına etki etme potansiyeli bulunduğu için veri seti 2022 yılında son bulmakta ve önceki 10 yılı kapsamaktadır. İncelenen yıl aralığı ve seçilen veri seti özelinde değişkenler hakkında değerlendirmelerde bulunulmuş olup bu durum çalışmanın sınırlılığını oluşturmaktadır.

Araştırmada veri seti, Tüm örneklem (22 firma), Taş-Toprak endeksi (11 firma) ve Ticaret endeksi (11 firma) olmak üzere üç grup dâhilinde Panel veri analiziyle incelenmiştir. Bu gruplandırmanın yapılmasındaki temel amaç, Tüm firmalar özelinde Beta’ya etkisi olan faktörleri incelemeye ek olarak bu faktörlerin sektörel bazda değişkenlik gösterip göstermediğinin tespitini sağlamaktır. Beta üzerine etkisi incelenen firmaya özgü faktörler olarak aktif büyüklüğü, finansal kaldıraç, likidite oranı ve maddi duran varlık yoğunluğu değişkenlerine başvurulmuştur. Panel veri analizini uygulamaya başlarken otokorelasyon, değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığına yönelik testler (Modifiye Wald, Wooldridge ve Pesaran CD) gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen analizler sonucunda modelde değişen varyans ve yatay kesit bağımlılığı sorunları tespit edilmiştir. Bu sorunları dikkate alan dirençli tahmincilerden Driscoll ve Kraay yöntemine başvurulmuştur. Ek olarak standart hataları grup içi korelasyonu dikkate alarak düzelten Kümelenmiş (Cluster) Standart Hatalar yaklaşımına da başvurulmuştur. Bu yöntemde kullanılacak modelin belirlenmesi için Hausman Testi gerçekleştirilmiştir. İlgili testten elde edilen sonuçlar doğrultusunda Tüm firmaları kapsayan örneklem için ($p < 0.05$) Sabit Etkiler Kümelenmiş Standart Hatalar modeli, Taş-Toprak endeksi örneklemini için ($p > 0.05$) Tesadüfi Etkiler Kümelenmiş Standart Hatalar modeli ve Ticaret endeksi örneklemini için ($p < 0.05$) Sabit Etkiler Kümelenmiş Standart Hatalar modeli seçilmiştir.

Gerçekleştirilen analizlerden elde edilen bulgular şu şekildedir;

Tüm firma örnekleminde, Beta’ya etki eden firmaya özgü faktörlerin Kaldıraç oranı ve MDV yoğunluğu değişkenleri olduğu saptanmıştır. Bu değişkenlerin Beta’yla olan ilişkisi sırasıyla 0.59 ve -0.454 olarak tespit edilmiştir. Katsayı sonuçlarından hareketle Kaldıraç oranı değişkeni 1 br değiştikçe Beta’nın aynı yönde 0,59 br değiştiği söylenebilir. MDV yoğunluğu’nun ise 1 birim değiştiğinde Beta’nın ters

yönde 0.454 br değiştiği ifade edilebilir. Tüm firma örneklemini özelinde Aktif büyüklüğü ve Likidite oranı değişkeniyle Beta arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki saptanamamıştır.

Taş-Toprak endeksi örnekleminde, Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörlerin Kaldıraç oranı ve MDV yoğunluğu değişkenleri olduğu ortaya konmuştur. Bu değişkenlerin Beta'yla ilişkisi sırasıyla 0.586 ve -0.387 olarak tespit edilmiştir. Katsayı sonuçlarından hareketle Kaldıraç oranı değişkeninde 1 br değiştikçe Beta'nın aynı yönde 0,586 br değiştiği söylenebilir. MDV yoğunluğu değişkeni 1 br değiştikçe Beta'nın ters yönde 0.387 br değiştiği ifade edilebilir. Taş-Toprak endeksi özelinde Aktif büyüklüğü ve Likidite oranı değişkeniyle Beta arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Ticaret endeksi örnekleminde, Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörlerin Kaldıraç oranı ve MDV yoğunluğu değişkenleri olduğu saptanmıştır. Bu değişkenlerin Beta'yla ilişkisi sırasıyla 0.644 ve -0.604 olarak tespit edilmiştir. Katsayı sonuçlarından hareketle Kaldıraç oranı değişkeni 1 br değiştikçe Beta'nın aynı yönde 0,644 br değiştiği söylenebilir. MDV yoğunluğu değişkeni 1 br değiştikçe Beta'nın ters yönde 0.604 br değiştiği ifade edilebilir. Ticaret endeksi özelinde Aktif büyüklüğü ve Likidite oranı değişkeniyle Beta arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Firma büyüklüğü değişkeni için araştırmada incelenen üç örneklem grubu için de Beta üzerine istatistiki olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Elde edilen bu sonuç, Bowman (1979) Tekin (2021) Mahendra ve Suaryana (2023) ile aynı yönlü, Firma büyüklüğüyle Beta arasında anlamlı ilişki bulan Nawaz vd. (2017), Ellahie (2021), Saravia vd. (2021) ile ters yönlüdür. Bu sonuçla birlikte her ne kadar iktisadi beklentiler kısmen sağlansa da Aktif büyüklüğü arttıkça firmaların riskinin düşeceği beklentisinin incelenen dönem itibariyle hem Taş-Toprak hem de Ticaret endeksinde istatistiksel açıdan geçerli olmadığı ifade edilebilir.

Kaldıraç oranı değişkeni için araştırmada incelenen üç örneklem grubu için de Beta üzerine istatistiki olarak anlamlı etki tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuç Kaldıraç oranıyla Beta arasında pozitif yönde ilişki tespit eden Beaver vd. (1970), Hamada (1972), Borde (1998), Hung ve Liu (2005), Lee ve Jang (2007), McAlister vd. (2007), Chiou ve Su (2007), Alaghi (2011), Tekin (2021), Ellahie (2021), Park ve

Kim (2023) ile aynı yönlü, kaldıraç oranıyla Beta arasında herhangi bir ilişki bulamayan Chun ve Ramasamy (1989), Gu ve Kim (2002), Nawaz vd. (2017), ile ters yönlüdür. Kaldıraç oranı değişkeniyle Beta arasındaki ilişkinin yönü pozitifdir. Bu sonuçla birlikte firmaların borç yönetimi ve risk seviyesi hakkında fikir veren kaldıraç oranının artmasıyla firmaların risk seviyesinde artış olacağı beklentisinin tüm örneklem gruplarında geçerli olduğu ifade edilebilir.

Likidite oranı değişkeni için araştırmada incelenen üç örneklem grubu için de Beta üzerine istatistiki olarak anlamlı etki tespit edilememiştir. Bu sonuç Logue ve Merville (1972), Gu ve Kim (2002), Lee ve Jang (2007) McAlister vd. (2007) Tanrıöven ve Aksoy (2011) Arslan (2013) ile aynı yönlü, Likidite oranıyla Beta arasında ilişki tespit eden Beaver vd. (1970), Biase ve Apolito (2012), Amorim vd. (2012), Yerdelen Kaygın ve Güngör (2019) ve Intrisano vd. (2025) ile ters yönlüdür. Firmaların borçlarını çevirebilmesinde yardımcı olan likiditede artış oldukça bu durumun firmaların riskini düşürebileceği beklentisinin incelenen dönem itibarıyla geçerli olmadığı ifade edilebilir.

Likidite oranı bulguları ile ilgili bir paragraf da açmanın önemli olduğu görüşündeyiz. Bilindiği gibi likidite oranı belli bir aralıkta olduğunda firmanın likidite riskinin düşüklüğünü işaret eden bir yapıya sahiptir. Bu aralık ekonomik konjonktür ve sektöre göre farklılık gösterebilmekle birlikte, birden küçük değerler ve ikiden büyük değerler pek tercih edilmez. Düşük oranlar doğrudan likidite riskinin habercisi olabilirken, aşırı yüksek değerler de çalışma sermayesi yönetiminin etkin yapılamadığı şeklinde yorumlanmaktadır. Her iki durum da, firma ve riski açısından olumsuzluk göstergesidir. Dolayısıyla likidite oranı ile Beta arasında ilişki kurulurken ilişkinin negatif beklenmesi çok da rasyonel görünmemektedir. Beta'ya etki eden firmaya özgü faktörler modellenirken, likidite oranı ve yorum açısından bu oran ile aynı karakteristik özelliklere sahip diğer oranların, belli bir optimal aralığı dikkate alarak modele eklenmesinin, araştırma bulgularını iktisadi beklentiler ile daha uyumlu kılacağını düşünüyoruz. İfade etmeye çalıştığımız bu yaklaşımın gelecekte yapılacak akademik araştırmalarda dikkate alınması, çalışmamızın önerilerinden birini oluşturmaktadır.

MDV Yoğunluğu değişkeni için araştırmada incelenen üç örneklem grubu için de Beta üzerine istatistiki olarak anlamlı etki tespit edilmiştir. İlgili değişkenle Beta arasında ters yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sonuç Kara (2016) Cardoso ve Britto (2024) ile benzer yönlüdür.

Tüm sonuçlar birlikte ele alındığında, farklı zaman aralıklarında Taş-Toprak sektöründe Beta'ya etki eden faktörleri inceleyen Tanrıöven ve Aksoy (2011) Yılmaz ve Kale (2022) çalışmalarından farklı olarak ilgili sektörde kaldıraç oranı değişkeni anlamlı bulunmuştur. Bir diğer firmaya özgü faktör ise MDV yoğunluğu değişkenidir.

Beta'ya etkisi olan faktörlerin belirlenmesi, yatırım kararı almaya ek olarak firmaya/sektöre özgü risk özelliklerinin de tespitine olanak sağlayarak hem firma yöneticilerine hem de yatırımcılara karar alma noktasında çok değerli bilgiler sunma olanağı verebilmektedir. Bu açıdan araştırmadan elde edilen sonuçlar bahsi geçen piyasa katılımcıları için önem arz eden detaylara sahiptir:

Taş-Toprak sektöründe faaliyet gösteren firmalarla ilgili herhangi bir değerlendirme ve karar alma aşamasında kaldıraç oranı ve MDV yoğunluğu gibi firmaya özgü faktörlerin de göz önünde bulundurulmasının, alınacak karar üzerinde faydalı sonuçları olabileceği ifade edilebilir.

Ticaret sektöründe faaliyet gösteren firmalarla ilgili herhangi bir değerlendirme ve karar alma aşamasında kaldıraç oranı ve MDV yoğunluğu gibi firmaya özgü faktörlerin de göz önünde bulundurulmasının da alınacak karar üzerinde faydalı sonuçları olabileceği düşünülmektedir.

Sektörel olarak incelendiğinde Ticaret sektörünün Taş-Toprak sektörüne kıyasla kaldıraç oranındaki artışlar karşısında daha hassas olduğu görülmektedir. Burada ticaret endeksinde bulunan şirketlerin faaliyet yapısının kaldıraçtan kaynaklı finansal riski daha görünür ve volatil hale getirdiği söylenebilir. Bu durum da Beta'da meydana gelebilecek görece büyük değişikliklere yol açabilmektedir.

MDV yoğunluğunun her iki sektörde de sistematik riske negatif yönde etki ettiği görülmektedir. Bu etki Ticaret sektörü için daha güçlüdür. Bunun nedeni, sektör yapısı gereği daha düşük sabit varlık yapısıyla faaliyetlerini sürdüren ticaret şirketlerinin, maddi duran varlıklarında meydana gelen artışın şirketin köklü, güvenilir ve istikrarlı bir yapıya kavuştuğunun sinyali olarak algılanması şeklinde açıklanabilir.

Beaver vd. (1970) ve Farrelly vd. (1985) tarafından ifade edildiği üzere incelenen döneme göre değişkenlerin Beta üzerine olan etkisi de değişebilmektedir. Beta üzerine etki edebilecek firmaya özgü faktörler düşünüldüğünde çok çeşitli değişkenleri göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Ancak firmayla ilgili her bilginin sistematik riski etkilese bile doğrudan gözlemlenememe ya da nicel olarak

ölçümünün zor olması gibi nedenlerden dolayı kullanılması mümkün değildir. Bu durum göz önünde bulundurularak gelecek çalışmalarda yaygın kullanılan değişkenlere ek olarak Daniel-Vasconcelos vd. (2023) yaklaşımıyla benzer şekilde farklı sektörler özelinde sektöre özgü ve yönetsel özellikleri de temsil edebilecek değişkenlerin de Beta üzerine etkisinin incelenmesinin değerli olacağı düşünülmektedir.



3.6. Kaynakça

- Abdelghany, K. E. (2005). Disclosure of market risk or accounting measures of risk: an empirical study. *Managerial Auditing Journal*, 20(8), 867-875.
- Abdymomunov, A., ve Morley, J. (2011). Time variation of CAPM betas across market volatility regimes. *Applied Financial Economics* (21), 1463-1478.
- Adhikari, N. (2015). Determinants of systemic risk for companies listed on Nepal stock exchange. *Global Journal of Management and Business Research*, 15(5), s. 32-41.
- Akyatan, A., ve Çetin, M. K. (2020). Return prediction with time varying betas: a research in BIST. *International Journal of Accounting and Finance*, 10(1), 64-86.
- Alaghi, K. (2011). Financial leverage and systematic risk. *African Journal of Business Management*, 6648-6650.
- Albuquerque, R., Koskinen, Y., ve Zhang, C. (2019). Corporate social responsibility and firm risk: Theory and empirical evidence. *Management science*, 65(10), 4451-4469.
- Almeida, H., ve Campello, M. (2007). Financial constraints, asset tangibility, and corporate investment. *The Review of Financial Studies*, 20(5), 1429-1460.
- Amorim, A., Lima, I., ve Murcia, F.-R. (2012). Analysis of the relationship between accounting information and systematic risk in the Brazilian market. *Revista Contabilidade & Finanças* (23), 199-211.
- Arslan, Ç. (2013). The systematic risk determinants of tourism industry in turkey. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eastern Mediterranean University.
- Aruna, D. C., ve Warokka, A. (2013). Systematic risk and accounting determinants: a new perspective from an emerging market. *Journal for Global Business Advancement*, 6(1), s. 24-37.
- Arı, G., ve Sarıoğlu, S. E. (2021), Fama french beş faktörlü varlık fiyatlama modelinin borsa istanbul'da 2006–2018 dönemi için geçerliliğinin test edilmesi, *1. Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 21(2), 114-131.
- Baesel, J. B. (1974). On the assessment of risk: some further considerations. *Journal of Finance* (29), 1491-1494.
- Baker, M., ve Wurgler, J. (2006). Investor sentiment and the cross-section of stock returns. *The Journal of Finance*, 1645-1680.
- Ball, R., ve Brown, P. (1969). Portfolio theory and accounting. *Journal of Accounting Research*, 300-323.
- Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9(1), s. 3-18.
- Bao, T., Diks, C., ve Li, H. (2018), A generalized capm model with asymmetric power distributed errors with an application to portfolio construction, *Economic Modelling* (68), 611-621.
- Bartholdy, J., ve Peare, P. (2001, 03 16). The relative efficiency of beta estimates. Aarhus, Denmark. 04 04, 2023 tarihinde https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=263745 adresinden alındı
- Basu, D., ve Chawla, D. (2010), An empirical test of capm—the case of indian stock market, *Global Business Review*, 11(2), 209-220.
- Bates, T. W., Kahle, K. M., ve Stulz, R. M. (2009). Why do US firms hold so much more cash than they used to? *The Journal of Finance*, 64(5), 1985-2021.
- Beaver, W. H., Kettler, P., ve Scholes, M. (1970). The association between market determined and accounting determined risk measures. *The Accounting Review*, 654-682.
- Bernstein, P. L. (1996), Against the gods: The remarkable story of risk, 1-400. New York: Wiley.
- Biase, P., ve Apolito, E. (2012). The determinants of systematic risk in the italian banking system: a cross-sectional time series analysis. *International Journal of Economics and Finance*, 4(11), 152-164.

- Bishop, S., Crapp, H., Faff, R., Garry, J., ve Twite, G. (2000). Corporate Finance. Sydney: NJ: Prentice-Hall.
- Blasques, F., Francq, C., ve Laurent, S. (2024). Autoregressive conditional betas. *Journal of Econometrics*, 238(2), 1-22.
- Blume, M. E. (1975). Betas and their regression tendencies. *The Journal of Finance*, 30(3), 785-795.
- Bollerslev, T., Engle, R. F., ve Wooldridge, J. M. (1988). A capital asset pricing model with time-varying covariances. *Journal of Political Economy*, 96(1), 116-131.
- Borde, S. (1998). Risk diversity across restaurants: An empirical analysis. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 39(2), 64-69.
- Borsa İstanbul. (2023). Veri Merkezi 2023. Erişim Adresi: www.datastore.borsaistanbul.com
- Bos, T., ve Newbold, P. (1984). An empirical investigation of the possibility of stochastic systematic risk in the market model. *Journal of Business*, 35-41.
- Bowman, R. G. (1979). The theoretical relationship between systematic risk and financial (accounting) variables. *The Journal of Finance*, 34(3), 617-630.
- Brenner, M., ve Smidt, S. (1977). A simple model of non-stationarity of systematic risk. *The Journal of Finance*, 32(4), 1081-1092.
- Brooks, R. D., Faff, R. W., ve Lee, J. H. (1992). The form of time variation of systematic risk: Some Australian evidence. *Applied Financial Economics*, 2(4), 191-198.
- Bruner, R. F., Li, W., Kritzman, M., Myrgren, S., ve Page, S. (2008). Market integration in developed and emerging markets: evidence from the capm, *Emerging Markets Review* (9), 89-103.
- Brzeszczyński, J., Gajdka, J., ve Schabek, T. (2011). The role of stock size and trading intensity in the magnitude of the "interval effect" in beta estimation: Empirical evidence from the Polish capital market. *Emerging Markets Finance and Trade*, 47(1), 28-49.
- Büyükoğlu, B. (2023). Fama french üç ve beş faktör varlık fiyatlama modelinin geçerliliğinin test edilmesi bist 30 endeksi örneği. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(25), 1-20.
- Cameron, A., ve Trivedi, P. (2022). Microeconometrics Using Stata Volume I: Cross-Sectional and Panel Regression Methods. Stata Press.
- Campbell, J. Y., Polk, C., ve Vuolteenaho, T. (2010). Growth or glamour? Fundamentals and systematic risk in stock returns. *The Review of Financial Studies*, 23(1), 305-344.
- Cardoso, V., ve Britto, P. (2024). , V. R., ve de Britto, P. A. P. (2024). Relationship between the accounting asset informativeness and Brazilian companies' systematic risk. , 18(1). *Journal of Education and Research in Accounting*, 18(1), 100-119.
- Chakrabarti, G., ve Das, R. (2021). Time-varying beta, market volatility and stress: A comparison between the United States and India. *IIMB Management Review*, 33(1), 50-63.
- Chincarini, L. B., Kim, D., ve Moneta, F. (2020). Beta and firm age. *Journal of Empirical Finance*, 58, 50-74.
- Chiou, C.-C., ve Su, R. (2007). On the relation of systematic risk and accounting variables. *Managerial Finance*, 33(8), 517-533.
- Choudhry, T., ve Wu, A. H. (2008). Forecasting ability of garch vs kalman filter method: evidence from daily uk time-varying beta. *Journal of Forecasting*, 27(8), 670-689.
- Choudhry, T., ve Wu, H. (2009). Forecasting the weekly time-varying beta of UK firms: GARCH models vs. Kalman filter method. *The European Journal of Finance*, 15(4), 437-444.
- Chun, L. S., ve Ramasamy, M. (1989). Accounting variables as determinants of systematic risk in Malaysian common stocks. *Asia Pacific Journal of Management*(6), s. 339-350.
- Ciner, C. (2015). Time variation in systematic risk, returns and trading volume: Evidence from precious metals mining stocks. *International Review of Financial Analysis* (41), 277-283.

- Ciora, C. (2011), Cost of equity in emerging markets evidence from romanian listed companies, *International Research Journal of Applied Finance*, 2(6), 683-691.
- Collins, D. W., Ledolter, J., ve Rayburn, J. (1987). Some further evidence on the stochastic properties of systematic risk. *Journal of Business*, 60(3), 425-448.
- Coşkun, E., ve Çınar, Ö. (2014), Üç faktör varlık fiyatlama modelinin geçerliliği: borsa istanbul'da bir inceleme, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(4), 235-250.
- Çayırılı, Ö., Kayalıdere, K., ve Aktaş, H. (2022), Toplam getiri yerine fiyat getirisi kullanılmasının varlık fiyatlama modelleri ve portföy seçimi üzerine yapılan çalışma sonuçlarına etkisi, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 93, 75-92.
- Çelik, S. (2013). Testing the stability of beta: a sectoral analysis in turkish stock market. *Journal of Economics and Behavioral Studies*, 5(1), 18-23.
- Çenesizoglu, T., Liu, Q., Reeves, J., ve Wu, H. (2016). Monthly beta forecasting with low-, medium- and high-frequency stock returns. *Journal of Forecasting*, 35(6), 528-541.
- Damodaran, A. (2010), Into the abyss: what if nothing is risk free? Stern School Of Business.
- Damodaran, A. (1999). Estimating risk parameters. New York, USA. 04 04, 2023 tarihinde <https://archive.nyu.edu/bitstream/2451/26906/2/wpa99019.pdf> adresinden alındı
- Damodaran, A. (2013). Equity risk premiums (erp): determinants, estimation and implications- the 2013 edition. (6). <http://ssrn.com/abstract=2238064> adresinden alındı
- Daniel-Vasconcelos, V., Crisóstomo, V. L., ve Ribeiro, M. D. (2023). Board diversity and systematic risk: evidence from emerging markets. *Managerial Finance*, 49(11), 1783-1805.
- Das, A., ve Ghoshal, T. K. (2010). Market risk beta estimation using adaptive Kalman Filter. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 2(6), 1923-1934.
- Das, S., ve Barai, P. (2015). Time-varying industry beta in Indian stock market and forecasting errors. *International Journal of Emerging Markets*, 10(3), 521-534.
- Dasgupta, S., Gan, J., ve Gao, N. (2010). Transparency, price informativeness, and stock return synchronicity: Theory and evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 45(5), 1189-1220.
- Daves, P. R., Ehrhardt, M. C., ve Kunkel, R. A. (2000). Estimating systematic risk: the choice of return interval and estimation period. *Journal of Financial and Strategic Decisions*, 13(1), 7-13.
- Dağlı, H., Bank, S., ve Er, B. (2008), Türkiye'deki Bireysel Emeklilik Yatırım Fonlarının Performans Değerlendirmesi, *Muhasebe ve Finansman Dergisi* (40), 84-95.
- Ditraglia, F. J., ve Gerlach, J. R. (2013), Portfolio selection: an extreme value approach, *Journal of Banking & Finance*, 37(2), 305-323.
- Domenech, N., Orbe Mandaluniz, S., ve Zarraga, A. A. (2011). Time-varying beta estimators in the Mexican emerging market.
- Donovan, C., ve Nunez, L. (2012), Figuring what's fair: the cost of equity capital for renewable energy in emerging markets, *Energy Policy*, 40, 49-58.
- Dorfleitner, G., ve Grebler, J. (2022). Corporate social responsibility and systematic risk: International evidence. *The Journal of Risk Finance*, 23(1), 85-120.
- Drew, M., ve Veeraraghavan, M. (2003). Beta, firm size, book-to-market equity and stock returns. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 8(3), 354-379.
- Driscoll, J., ve Kraay, A. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of Economics and Statistics*, 549-560.
- Drobetz, W., Hollstein, F., Otto, T., ve Prokopczuk, M. (2023, 12 14). Estimating Stock Market Betas via Machine Learning. 01 02, 2024 tarihinde https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3933048 adresinden alındı
- Eldomiaty, T. (2009). The fundamental determinants of systematic risk and financial transparency in the DFM General Index. *Middle Eastern Finance and Economics*(5), s. 62-74.

- Ellahie, A. (2021). Earnings beta. *Review of Accounting Studies*, 26(1), 81-122.
- Ersoy, A., Bozcuk, A. E., ve Suntut, N. (2010). Beta katsayısının muhasebe verilerine dayalı risk ölçütleriyle ilişkilendirilmesi: İMKB örneği. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 45, 48-54.
- Eryiğit, C., ve Eryiğit, M. (2009). Temel finansal oranların sistematik riske etkisi. *İktisat İşletme ve Finans*, 24, s. 60-76.
- Estrada, J. (2000). The temporal dimension of risk. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 40(2), 189-204.
- Faber, N. (2018), Thinknewfound.Com. 10 10, 2022 tarihinde thinknewfound.com: <https://blog.thinknewfound.com/2018/12/the-risk-in-the-risk-free-rate/> adresinden alındı.
- Fabozzi, F. J., ve Francis, J. C. (1978). Beta as a Random Coefficient. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 13(1), 101-116.
- Faff, R. W., Hillier, D., ve Hillier, J. (2000). Time Varying Beta Risk: An Analysis of Alternative Modelling Techniques. *Journal of Business Finance and Accounting*, 27(5), 523-554.
- Faff, R. W., Lee, J. h., ve Fry, T. R. (1992). Time stationarity of systematic risk: Some Australian evidence. *Journal of Business Finance and Accounting*, 19(2), 253-270.
- Faiteh, A., ve Aasri, M. (2022). Accounting Beta as an indicator of risk measurement: the case of the Casablanca Stock Exchange. *Risks*, 10(149), 1-13.
- Fama, E. F., ve Macbeth, J. D. (1973). Risk, return, and equilibrium: empirical tests. *The University of Chicago Press Journals*, 81(3), s. 607-636.
- Fama, E., ve French, K. (1997). Industry costs of equity. *Journal of Financial Economics*(43), 153-193.
- Fama, E., ve French, K. R. (2006). The value premium and the CAPM. *The Journal of Finance*, 61(5), 2163-2185.
- Farrelly, G. E., Ferris, K. R., ve Reichenstein, W. R. (1985). Perceived risk, market risk, and accounting determined risk measures. *The Accounting Review*, 60(2), 278-288.
- Frankfurter, G. M., Leung, W. K., ve Brockman, P. D. (1994). Compounding period length and the market model. *Journal of Economics and Business*, 46(3), 179-193.
- Frijns, B., Koellen, E., ve Lehnert, T. (2008), On the determinants of portfolio choice, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 66(2), 373-386.
- Frijns, B., Tourani-Rad, A., ve Indriawan, I. (2012), Political crises and the stock market integration of emerging markets, *Journal of Banking and Finance*, 36, 644-653.
- Gahlon, J. M., ve Gentry, J. A. (1982). On the relationship between systematic risk and the degrees of operating and financial leverage. *Financial Management*, 15-23.
- Galagedera, D. U. (2007), An alternative perspective on the relationship between downside beta and capm beta, *Emerging Markets Review*, 8, 4-19.
- Ganzach, Y., ve Wohl, A. (2018), A behavioral theory of the effect of the risk-free rate on the demand for risky assets, *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 76, 23-27.
- Gong, S. X., Firth, M., ve Cullinane, K. (2006). Beta estimation and stability in the US-listed international transportation industry. *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, 9(3), 463-490.
- Greene, W. H. (2003). Models for Panel Data. W. H. Greene içinde, *Econometric Analysis* (s. 283-339). New Jersey: Prentice Hall.
- Greene, W. H. (2008). *Econometric Analysis* (Cilt 6). New Jersey: Pearson Education Inc.
- Groenewold, N., ve Fraser, P. (1999). Time-varying estimates of CAPM betas. *Mathematics and Computers in Simulation*, 48, 531-539.
- Groenewold, N., ve Fraser, P. (2000). Forecasting beta: how well does the 'Five-Year Rule of Thumb' do? *Journal of Business Finance and Accounting*, 27(7), 953-982.
- Gu, Z., ve Kim, H. (2002). Determinants of restaurants systematic risk: a reexamination. *The Journal of Hospitality Financial Management*(10), 1-13.

- Gökgöz, F. (2008), Üç faktörlü varlık fiyatlandırma modelinin istanbul menkul kıymetler borsasında uygulanabilirliği, *Ankara Üniversitesi Sbf Dergisi*, 63(2), 43-64.
- Gümrah, Ü., ve Konuk, S. (2018). Zamanla değişen beta: borsa istanbul bankacılık sektörü uygulaması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(1), 51-66.
- Gürel, E., ve Bayazıtlı, E. (2017), Kar payı verimi ve borsa istanbul a.ş. üzerinde bir uygulama, *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 121-133.
- Güzeldere, H., ve Sarioğlu, S. E. (2012), Varlık fiyatlamada fama-french üç faktörlü model'in geçerliliği: imkb üzerine bir araştırma, *Business and Economics Research Journal*, 3(2), 1-19.
- Halling, M., Ibert, M., ve Lenz, M. (2017). Firm fundamentals and realized factor betas. Research Paper.
- Hamada, R. S. (1972). The effect of the firms capital structure on the systematic risk of common stock. *Journal of Finance* (27), 435-452.
- Harc, M. (2015). The relationship between tangible assets and capital structure of small and medium-sized companies in Croatia. *Ekonomski Vjesnik/Econviews: Review of Contemporary Business, Entrepreneurship and Economic Issues*, 28(1), 213-224.
- Hasangapon, M., Iskandar, D., Purnama, E., ve Tampubolon, L. (2021). The effect of firm size and total assets turnover (Tato) on firm value mediated by profitability in wholesale and retail sector companies. *Primanomics: Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 19(3), 49-63.
- Hasnaoui, H., ve Fatnassi, I. (2014). Time-Varying beta and the subprime financial crisis: evidence from u.s. industrial sectors. *The Journal of Applied Business Research*, 30(5), 1465-1476.
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of The Econometric Society*, 1251-1271.
- He, L. T. (2005). Instability and predictability of factor betas of industrial stocks: The Flexible Least Squares solutions. *The Quarterly Review of Economics and Finance*(45), 619-640.
- Hearn, B., Piesse, J., ve Strange, R. (2010), Market liquidity and stock size premia in emerging financial markets: the implications for foreign investment, *International Business Review*, 19, 489-501.
- Ho, Y., Xu, Z., ve Yap, C. M. (2004). R&D investment and systematic risk. *Accounting ve Finance*, 44(3), 393-418.
- Houweling, P., ve Vorst, T. (2002), An empirical comparison of default swap pricing models. Rotterdam: Erim Report Series. 10 07, 2021 tarihinde alındı.
- Huang, X. (2008), Portfolio selection with a new definition of risk, *European Journal of Operational Research*, 186(1), 351-357.
- Huang, X., ve Ma, D. (2023). Uncertain mean-chance model for portfolio selection with multiplicative background risk. *International Journal of Systems Science: Operations & Logistics*, 10(1), 2158443.
- Hubbard, G., ve Bromiley, P. (1994). How do topmanagers measure and assess firm performance? Academy of Management meetings. Dallas.
- Hundal, S., Eskola, A., ve Tuan, D. (2019), Risk–return relationship in the finnish stock market in the light of capital asset pricing model (capm), *Journal of Transnational Management*, 24(4), 305-322.
- Hung, J., ve Liu, Y. (2005). An examination of factors influencing airline beta values. *Journal of Air Transport Management*, 11(4), 291-296.
- Hwang, S., ve Pedersen, C. S. (2002). Best practice risk measurement in emerging markets: empirical test of asymmetric alternatives to capm, Cass Business School, UK.
- Hwang, S., ve Satchell, S. E. (1999), Modelling emerging market riskpremia using higher moments, *International Journal of Finance And Economics*, 4(4), 271-296.
- I'Ons, T., ve Ward, M. (2012). The use of price-to-earnings-to-growth (PEG) ratios to predict share performance on the JSE. *South African Journal of Business Management*, 43(2), 1-12.

- Intrigano, C., Micheli, A., Calce, A., ve Giangrande, N. (2025). Accounting determinants of systematic risk in euro area manufacturing industry. *International Journal of Business and Management*, 20(1), 72-79.
- Investing.com (2023). Türkiye Tahvil Verimi 2023. Erişim Adresi: www.investing.com
- Iqbal, M. J., ve Shah, S. Z. (2012). Determinants of systematic risk. *The Journal of Commerce*, 4(1), 47-56.
- İbrahim, K., ve Haron, R. (2016). Examining systematic risk on malaysian firms: panel data evidence. *Journal of Global Business and Social Entrepreneurship*, 1(2), 26-30.
- İlhan, B. (2021), Türkiye’de kira sertifikalarının tahvil, döviz kuru ve bist100 ile karşılaştırmalı performans ölçümü üzerine ampirik bir çalışma, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(79), 1574-1585.
- Jensen, M. C. (1986). Agency costs of free cash flow, corporate finance, and takeovers. *The American Economic Review*, 76(2), 323-329.
- Jung, S., Dalbor, M., ve Lee, S. (2018). Internationalization as a determinant of systematic risk: the role of restaurant type. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(8), 2791-2809.
- Kalnina, I. (2022). Inference for nonparametric high-frequency estimators with an application to time variation in betas. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1-12.
- Kaminsky, G. L., ve Kumar, M. S. (1990, 12 01). Time varying risk premia in futures markets. 06 07, 2023 tarihinde <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/001/1990/116/article-A001-en.xml#A01equ13> adresinden alındı
- Kara, S. (2016). Muhasebe verilerine dayalı risk ölçümü ile sistematik risk ilişkisi: borsa istanbul’da bir uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(12), 369-381.
- Karadeniz, E., Kandır, S. Y., ve İskenderoğlu, Ö. (2015). Sistematik riskin belirleyicileri: borsa istanbul turizm şirketleri üzerinde bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 189-202.
- Karakus, R. (2017). Determinants of affecting level from systematic risk: Evidence from BIST 100 companies in Turkey. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 10(20), 33-46.
- Kaya, E., ve Güngör, B. (2018), Defter değeri/piyasa değeri oranı, firma büyüklüğü ve iktisadi şoklar ile hisse senedi getirileri arasındaki ilişki: borsa istanbul için zamanlararası varlık fiyatlama modeli örneği, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(3), 761-790.
- Keloharju, M., ve Niskanen, M. (2001). Why do firms raise foreign currency denominated debt? Evidence from Finland. *European Financial Management*, 7(4), 481-496.
- Knight, F. H. (1921). *Risk, uncertainty and profit* (Cilt. 31). Houghton Mifflin.
- Korkmaz, T., ve Uygurtürk, H. (2011), Türkiye’de işlem gören hisse senedi ağırlıklı yatırım fonlarının performans karşılaştırması, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (Akad)*, 1(1), 1-15.
- Koussis, N., ve Makrominas, M. (2013). Growth options, option exercise and firms’ systematic risk. *Review of Quantitative Finance and Accounting* (44), 243-267.
- Kraus, A., ve Litzenberger, R. (1973). A state-preference model of optimal financial leverage. *The Journal of Finance*, 28(4), 911-922.
- Kristoufek, L., ve Ferreira, P. (2018), Capital asset pricing model in portugal: evidence from fractal regressions, *Portuguese Economic Journal*, 17(3), 173-183.
- Kurach, R., ve Stelmach, J. (2014). Time-varying behaviour of sector beta risk—the case of Poland. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 17(1), 139-159.
- Lee, C. H., ve Hooy, C. W. (2012). Determinants of systematic financial risk exposures of airlines in North America, Europe and Asia. *Journal of Air Transport Management*, 31-35.
- Lee, J. S., ve Jang, S. S. (2007). The systematic-risk determinants of the US airline industry. *Tourism Management*, 28(2), 434-442.

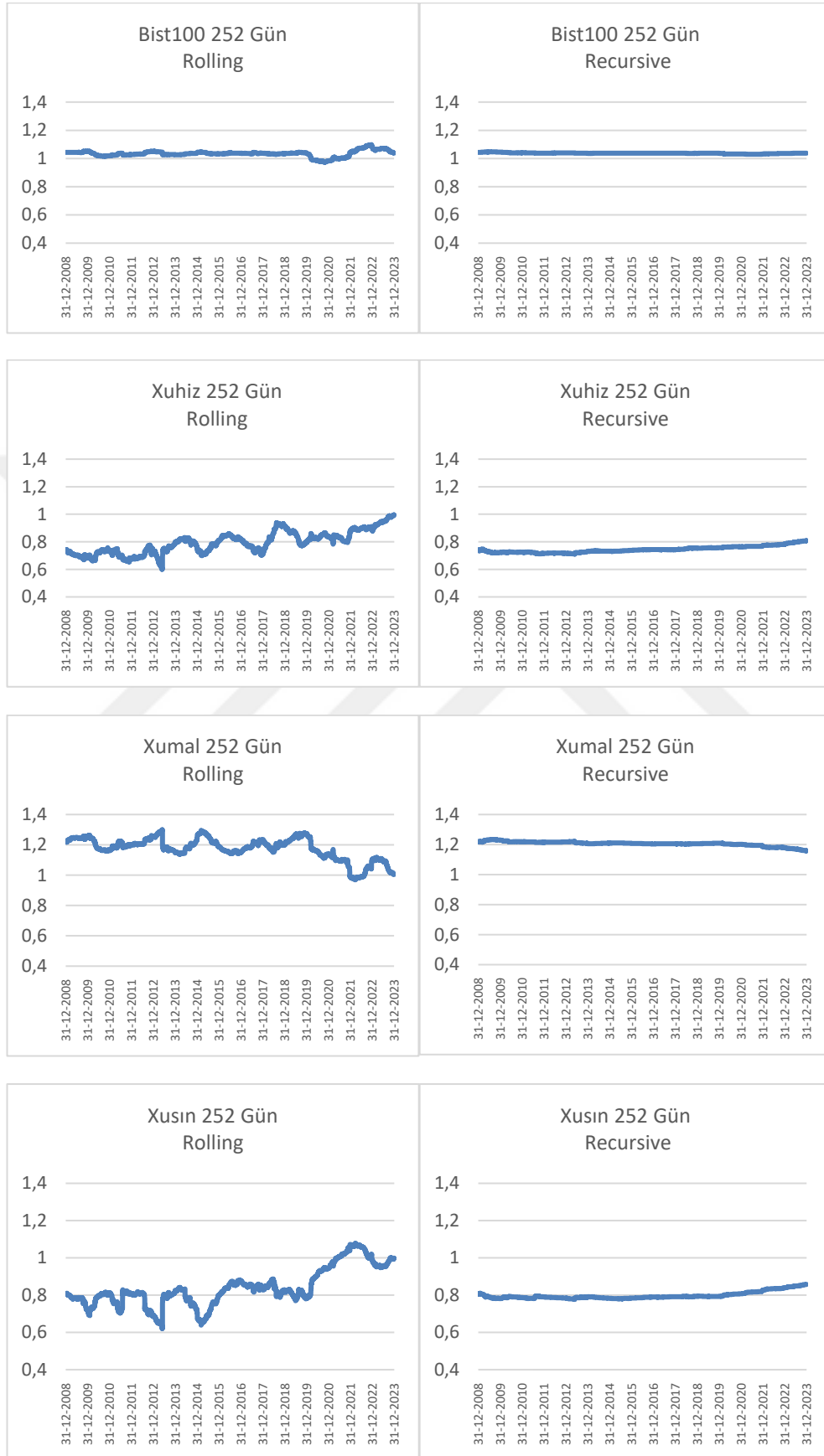
- Leigh, M., Srinivasan, R., ve MinChung, K. (2007). Advertising, research and development and systematic risk of the firm. *Journal of Marketing*, 71, 35-48.
- Lev, B. (1974). On the association between operating leverage and risk. *Journal of Financial And Quantitative Analysis*, 9(4), 627-641.
- Lintner, J. (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *The Journal of Finance*, 20(4), 587-615.
- Liu, J., Longstaff, F., ve Pan, J. (2003), Dynamic asset allocation with event risk, *The Journal of Finance*, 58(1), 231-259.
- Liu, Y., ve Morley, B. (2012), Sovereign credit default swaps and the macroeconomy, *Applied Economics Letters*, 19, 129-132.
- Liu, C., Chen, X., Wang, Y., Xiao, S., Liu, C., ve Liu, F. (2024). Exploring the determinants of systematic risk through machine learning: evidence from Chinese listed companies. *Applied Economics*, 1-15.
- Liu, H., Zhang, H., Gao, Y. C., ve Chen, X. D. (2022). Firm age and beta: Evidence from China. *International Review of Economics & Finance*(77), 244-261.
- Logue, D. E., ve Merville, L. J. (1972). Financial policy and market expectations. *Financial Management*, 1(2), 37-44.
- Lopez Herrera, F. G., Jimenez, J., ve Reyes Santiago, A. (2022). Forecasting performance of different betas: Mexican stocks before and during the covid-19 pandemic. *Emerging Markets Finance and Trade*, 58(13), 3868-3880.
- Mahendra, I., ve Suaryana, I. (2023). Does covid-19 pandemic moderate financial leverage, firm size, and dividend pay-out ratio on systematic risk (beta) of stock?. *International Research Journal of Management, IT and Social Sciences*, 10(5), 295-304.
- Majeed, M., ve Khan, F. (2019). Do information and communication technologies (ICTs) contribute to health outcomes? An empirical analysis. *Quality & quantity*, 53(1), 183-206.
- Mandelker, G. N., ve Rhee, S. G. (1984). The impact of the degrees of operating and financial leverage on systematic risk of common stock. *Journal of Financial And Quantitative Analysis*, 19(1), 45-57.
- Markowitz, H. (1952), Portfolio selection, *Journal of Finance* (7), 77-91.
- Marti, D. (2006). European Financial Management Association Meeting. The accuracy of time-varying betas and the cross-section of stock returns.
- Matteev, M. (2004), Capm Anomalies And The Efficiency of Stock Markets in Transition: Evidence From Bulgaria, *South Eastern Europe Journal of Economics*, 2(1), 35-58.
- McAlister, L., Srinivasan, R., ve Kim, M. (2007). Advertising, research and development, and systematic risk of the firm. *Journal of Marketing*, 71(1), 35-48.
- Meher, B. K., ve Sharma, S. (2015). Is peg ratio a better tool for valuing the companies as compared to p/e ratio?(a case study on selected automobile companies). *International Journal of Banking, Risk and Insurance*, 3(2), s. 48-52.
- Mergner, S., ve Bulla, J. (2008). Time-varying beta risk of Pan-European industry portfolios: A comparison of alternative modeling techniques. *The European Journal of Finance*, 14(8), 771-802.
- Messis, P., ve Zapranis, A. (2016). Forecasting time-varying daily betas: A new nonlinear approach. *Managerial Finance*, 42(2), 54-73.
- Meyers, S. L. (1973). The stationarity problem in the use of the market model of security price behavior. *The Accounting Review*, 48(2), 318-322.
- Mirza, N., ve Shahid, S. (2008), Size and value premium in karachi stock exchange, *The Lahore Journal of Economics*, 13(2), 1-26.
- Modigliani, F., ve Miller, M. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261-297.

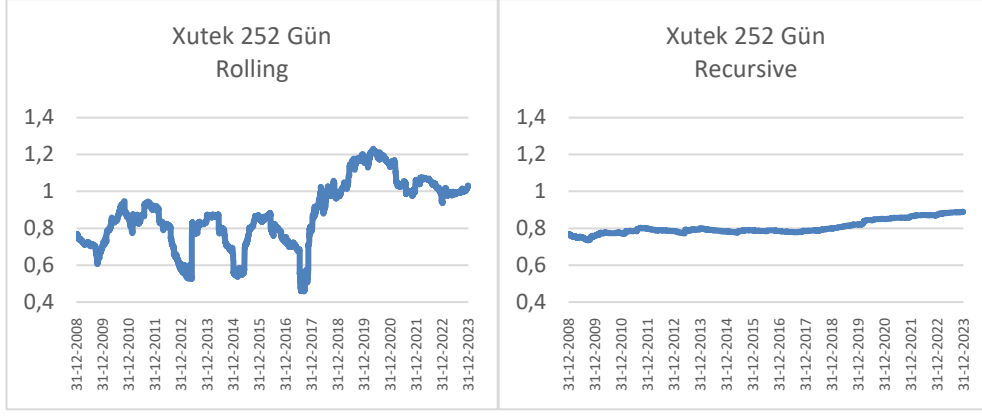
- Modigliani, F., ve Miller, M. (1963). Corporate income taxes and the cost of capital: a correction. *The American Economic Review*, 53(3), 433-443.
- Moonis, S. A., ve Shah, A. (2003). Testing for time-variation in beta in India. *Journal of Emerging Market Finance*, 2(2), 163-180.
- Mossin, J. (1966), Equilibrium in a capital asset market, *Econometrica: Journal of The Econometric Society*, 768-783.
- Moyer, R., ve Chatfield, R. (1983). Market power and systematic risk. *Journal of Economics and Business*, 35(1), 123-130.
- Naceur, S. B., ve Chaibi, H. (2007), The Best Asset Pricing Model For Estimating Cost of Equity: Evidence From The Stock Exchange of Tunisia. 26 01, 2022 tarihinde https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=979123 adresinden alındı.
- Nawaz, R., Ahmed, W., Imran, Sabir, S., Arshad, M. R., ve Khan, A. (2017). Financial variables and systematic risk. *Chinese Business Review*, 16(1), 36-46.
- Nieto, B., Orbe, S., ve Zarraga, A. (2014). Time-varying market beta: does the estimation methodology matter? *Sort*, 38(1), 13-42.
- O'brien, R. (2007). A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors. *Quality & Quantity* (41), 673-690.
- Okuyan, H. A., ve Deniz, D. (2017), Portföy yönetiminde uluslararası çeşitlendirme üzerine uygulamalı bir çalışma, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 35(2), 71-92.
- Özkan, N. (2019), q-Faktör modelinin borsa istanbul'da geçerliliğinin test edilmesi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(2), 441-456.
- Park, D. H., ve Kim, C. Y. (2023). Factors affecting stock beta variations of korean listed shipping companies. *Journal of Navigation and Port Research*, 47(2), 100-105.
- Park, H. (2011). Practical guides to panel data modeling: a step by step analysis using stata. Working Paper. Niigata.
- Patro, D. K., Wald, J. K., ve Wu, Y. (2002). The impact of macroeconomic and financial variables on market risk: evidence from international equity returns. *European Financial Management*, 8(4), 421-447.
- Patton, A. J., ve Verardo, M. (2012). Does beta move with news? Firm-specific information flows and learning about profitability. *The Review of Financial Studies*, 25(9), 2789-2839.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. Cambridge Working Papers in Economics. Cambridge.
- Pettengill, G. N., Sundaram, S., ve Mathur, I. (1995), The conditional relation between beta and returns, *The Journal of Financial And Quantitative Analysis*, 30(1), 101-116.
- Pirgaip, B. (2016), Türkiye'de altın ve altına dayalı yatırım araçlarının karşılaştırmalı performans analizi, *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (619), 9-23.
- Purnomo, A. (2018). Influence of the ratio of profit margin, financial leverage ratio, current ratio, quick ratio against the conditions and financial distress. *Indonesian Journal of Business, Accounting and Management*, 1(1), 9-17.
- Rezende, C. F., Pereira, V. S., ve Penedo, A. S. (2019), Asset pricing model (capm) in emerging markets: evidence in brics nations and comparisons with other G20, *Future Studies Research Journal: Trends and Strategies*, 11(2), 162-175.
- Rizvi, S. A., ve Arshad, S. (2018). Understanding time-varying systematic risks in Islamic and conventional sectoral indices. *Economic Modelling* (70), 561-570.
- Rosa, E. A. (1998), Metatheoretical Foundations For Post-Normal Risk, *Journal of Risk Research*, 1(1), 15-44.
- Rosenberg, B., ve Mckibben, W. (1973). The prediction of systematic and specific risk in common stocks. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 8(2), 317-333.

- Rossi, M. (2016). The capital asset pricing model: a critical literature review. *Global Business and Economics Review*, 18(5), 604-617.
- Rowe, T., ve Kim, J. (2010). Analyzing the relationship between systematic risk and financial variables in the casino industry. *UNLV Gaming Research & Review Journal*, 14(2), 47-58.
- Sakarya, Ş., Yıldırım, H. H., ve Yavuz, M. (2018), Kurumsal yönetim endeksi ve katılım 30 endeksi ile bist50 endeksinin performanslarının değerlendirilmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 439-454.
- Saravia, J. A., Garcia, C. S., ve Almonacid, P. M. (2021). The determinants of systematic risk: A firm lifecycle perspective. *International Journal of Finance & Economics*, 26(1), 1037-1049.
- Scherrer, P., ve Mathison, T. (1996). Investment strategies for REIT investors. *Real Estate Review* (26), 5-10.
- Schlueter, T., ve Sievers, S. (2014). Determinants of market beta: the impacts of firm-specific accounting figures and market conditions. *Review of Quantitative Finance and Accounting* (42), 535-570.
- Schmidt, M. (2021, 06 24), Investopedia. 01 21, 2022 tarihinde investopedia: <https://www.investopedia.com/articles/financial-theory/08/risk-free-rate-return.asp> adresinden alındı.
- Sevinç, D., ve Yakar, A. (2019), Türkiye'deki Pay Senedi Yatırım Fonlarının Performans Analizi, *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(2), 112-129.
- Sezgin, A., ve Tuğay, O. (2020), Volatilite beklentisine dayalı yönsüz opsiyon stratejilerinin kullanımı: bist'te ampirik bir uygulama, *Kocatepe İibf Dergisi*, 22(2), 132-148.
- Sharpe, W. F. (1964), Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk, *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Sharpe, W. (1964). Capital asset prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Sullivan, T. G. (1978). The cost of capital and the market power of firms. *The Review of Economics and Statistics*, 209-217.
- Sunder, S. (1980). Stationarity of market risks: random coefficient tests for individual stock. *Journal of Finance*, 35(4), 883-896.
- Şahin, H., ve Genç, İ. H. (2009), Kısa dönem faiz modellerinin türkiye için ampirik analizi, *Bddk Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 3(2), 107-120.
- Tang, G. Y., ve Shum, W. C. (2004), The risk-return relations in the singapore stock market, *Pacific-Basin Finance Journal* (12), 179-195.
- Tanrıöven, C., ve Aksoy, E. E. (2011). Sistematik riskin belirleyicileri: imkb'de sektörel karşılaştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 119-138.
- Tatoğlu, F. (2018). Panel veri Ekonometrisi (Cilt 4). İstanbul: Beta.
- TCMB (2023). Elektronik Veri Dağıtım Sistemi 2023. Erişim Adresi: www.evds2.tcmb.gov.tr
- Tekin, B. (2021). Financial ratios affecting systematic risk in joint-stock companies: bist technology (xutek) industry companies case in turkey. *Financial Studies*, 95-113.
- Tepeli, Y. (2017). Halka açık olmayan anonim şirketlerde sistematik risk ölçütü beta katsayısının tahmin edilmesi: Turizm sektörü uygulaması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi* (75), 155-170.
- Theobald, M. (1981). Beta stationarity and estimation period: Some analytical results. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 16(5), 747-757.
- Tilfani, O., Ferreira, P., ve Boukfaoui, M. (2019), Multiscale Optimal Portfolios Using Capm Fractal Regression: Estimation For Emerging Stock Markets, *Post-Communist Economies*, 32(1), 77-112.
- Torres-Reyna, O. (2007). Panel data analysis fixed and random effects using Stata (v. 4.2). (D. ve Services, Dü.) Princeton University.

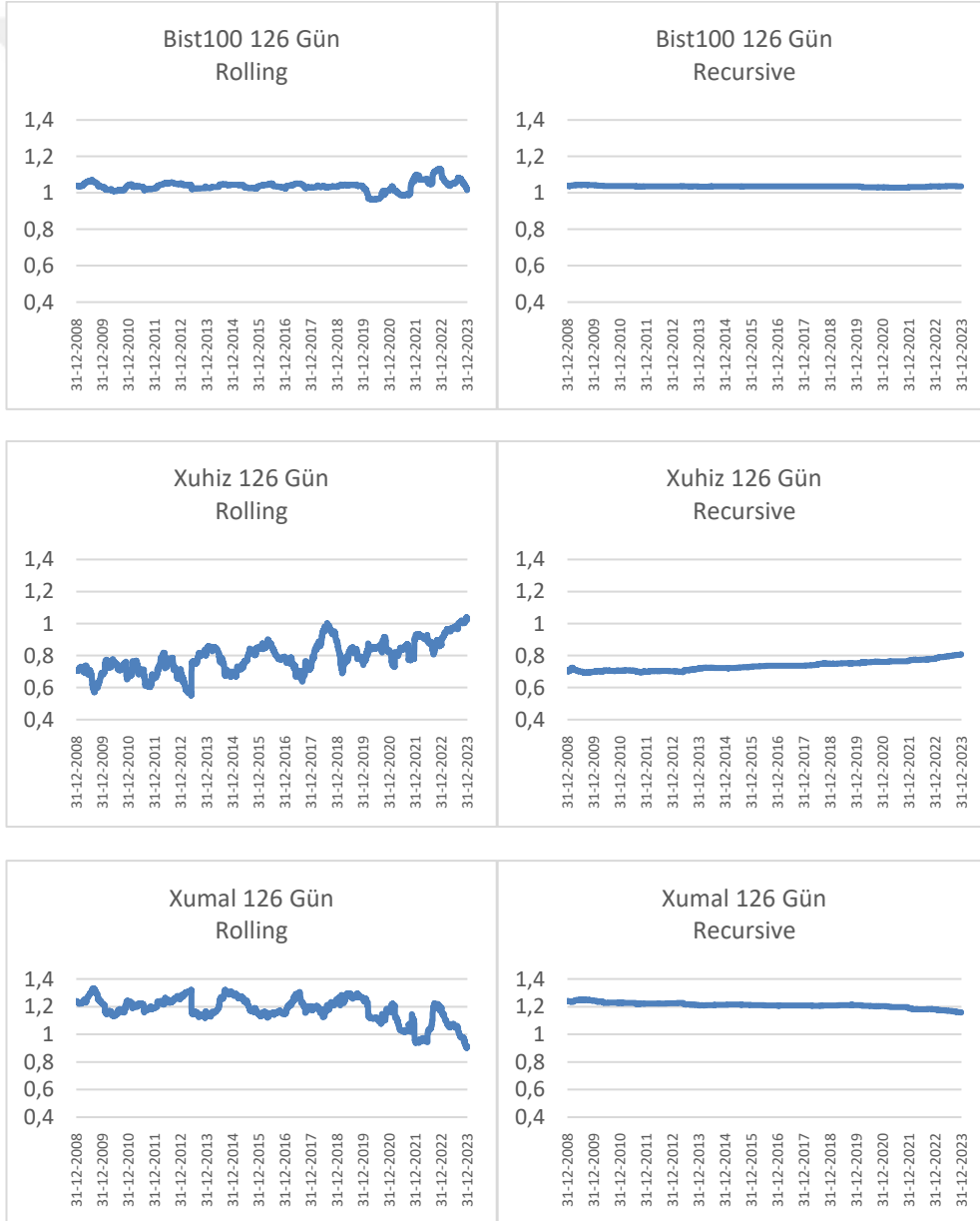
- Turnacıgil, S., ve Doğukanlı, H. (2018), Kurumsal yönetim uygulamalarının türkiye’deki gelişimi ve b1st kurumsal yönetim endeks performansının incelenmesi, *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(9), 391-406.
- Uyar, U., ve Çağlak, E. (2019). Çimento sektörü açısından sistematik risk – finansal oran ilişkisi: ana çimento üreticisi ülkeler karşılaştırması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 81, 231-248.
- Van Binsbergen, J. H., Diamond, W. F., ve Grotteria, M. (2022), Risk-free interest rates, *Journal of Financial Economics*, 143(1), 1-29.
- Vittinghoff, E., Glidden, D., Shiboski, S., ve McCulloch, C. (2012). Regression methods in biostatistics: linear, logistic, survival, and repeated measures models. Springer Science ve Business Media.
- Voulgaris, F., ve Rizonaki, A. (2011). On the relationship between systematic risk and financial and operating risk: the case of the Greek listed firms. *Global Business and Economics Review*, 13(3-4), 204-221.
- Wang, Y. (2002). Liquidity management, operating performance, and corporate value: evidence from Japan and Taiwan. *Journal of Multinational Financial Management*, 12(2), 159-169.
- Wijethunga, C., ve Dayaratne, A. I. (2015). Time varying estimate of beta (systemic risk): evidence from colombo stock exchange. *International Journal of Accounting ve Business Finance*(1), 64-74.
- Yaman, S., ve Nur Topaloğlu, T. (2019). Sistematik riskin firma içi belirleyicileri: b1st 100 endeksi firmaları üzerinde bir panel veri uygulaması. Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Kongresi, (s. 802-819).
- Yağcı, F., Türkdönmez, C. S., ve Yümlü, A. (2021), Kurumsal yönetim endeksi ile b1st endekslerinin performanslarının karşılaştırılması, *Journal of Economics and Financial Researches*, 3(1), 39-59.
- Yeo, J. (2001). Modelling time-varying systematic risk in australia. international congress on modelling ve simulation (s. 1565-1570). Modelling and Simulation Society of Australia and New Zealand Inc.
- Yerdelen Kaygın, C., ve Güngör, B. (2019). Finansal oranlar ile risk (beta) arasındaki ilişki: B1st örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(3), 1883-1896.
- Yıldız, M. E., Erzurumlu, Y. Ö., ve Kurtuluş, B. (2020), Comparative analyses of mean-variance and mean-semivariance approaches on global and local single factor market model for developed and emerging markets, *International Journal of Emerging Markets*, 17(1), 325-350.
- Yıldız, S. B. (2015), Katılım 30 endeksi ile b1st 100 endeksi’nin performanslarının değerlendirilmesi, *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 52(606), 41-53.
- Yıldız, S. B., Gözkonan, Ü. H., ve Bayram, E. (2020), Katılım 30 endeksi ile temel endekslerin karşılaştırmalı analizi, *Turkish Studies-Economics, Finance, Politics*, 15(4), 2547-2562.
- Yılğör, A. (2005), İşletme performansının değerlendirilmesinde ekonomik katma değer (eva) ve piyasa katma değeri (mva) yöntemleri ve bu yöntemlerin hisse senedi getirilerini açıklama gücünün incelenmesi: İmkb 100 örneği, *Ankara Üniversitesi Sbf Dergisi*, 60(1), 225-248.
- Yılmaz, K., ve Kale, S. (2022). Risk ve finansal göstergeler arasındaki asimetrik ilişki: b1st imalat sektöründe bir uygulama. *EKOIST Journal of Econometrics and Statistics*, 36, 1-20.
- Zhang, J., ve Wihlborg, C. (2010), Capm in up and down markets: Evidence from six european emerging markets, *Journal of Emerging Market Finance*, 9(2), 229-255.
- Zhang, X., ve Zhang, S. (2021). Optimal time-varying tail risk network with a rolling window approach. *Physica A*, 1-15.
- Zhou, J. (2013). Conditional market beta for reits: a comparison of modeling techniques. *Economic Modelling* (30), 196-204.

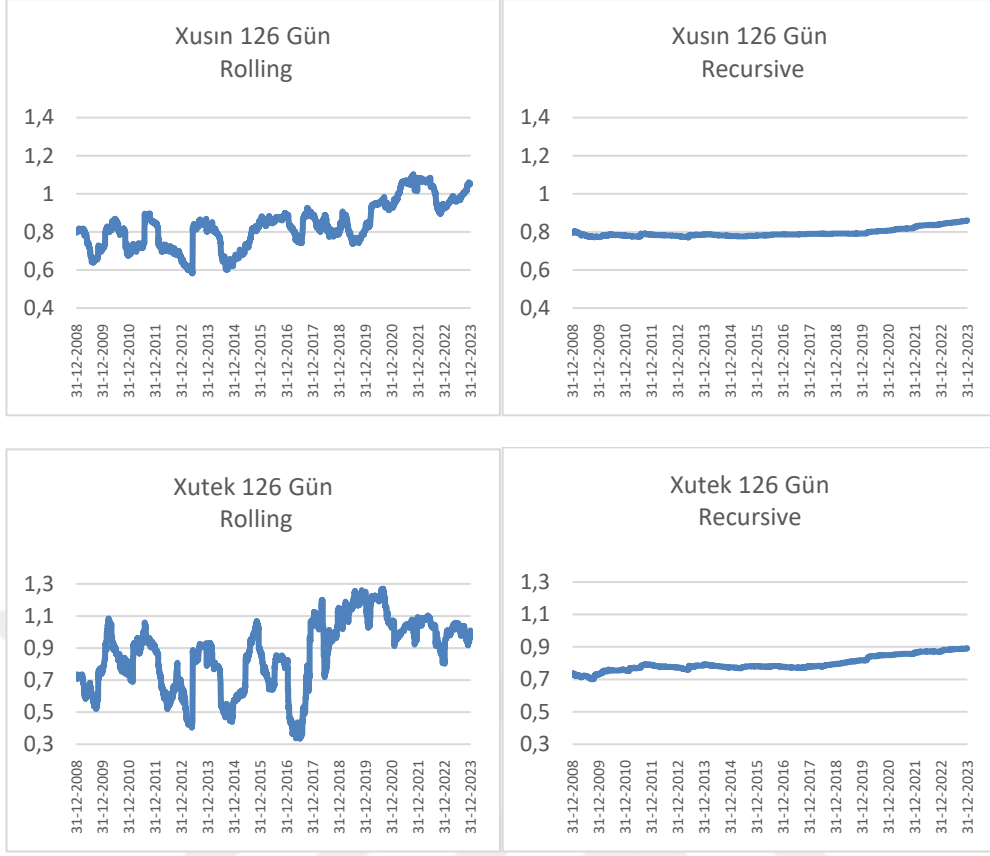
Ekler





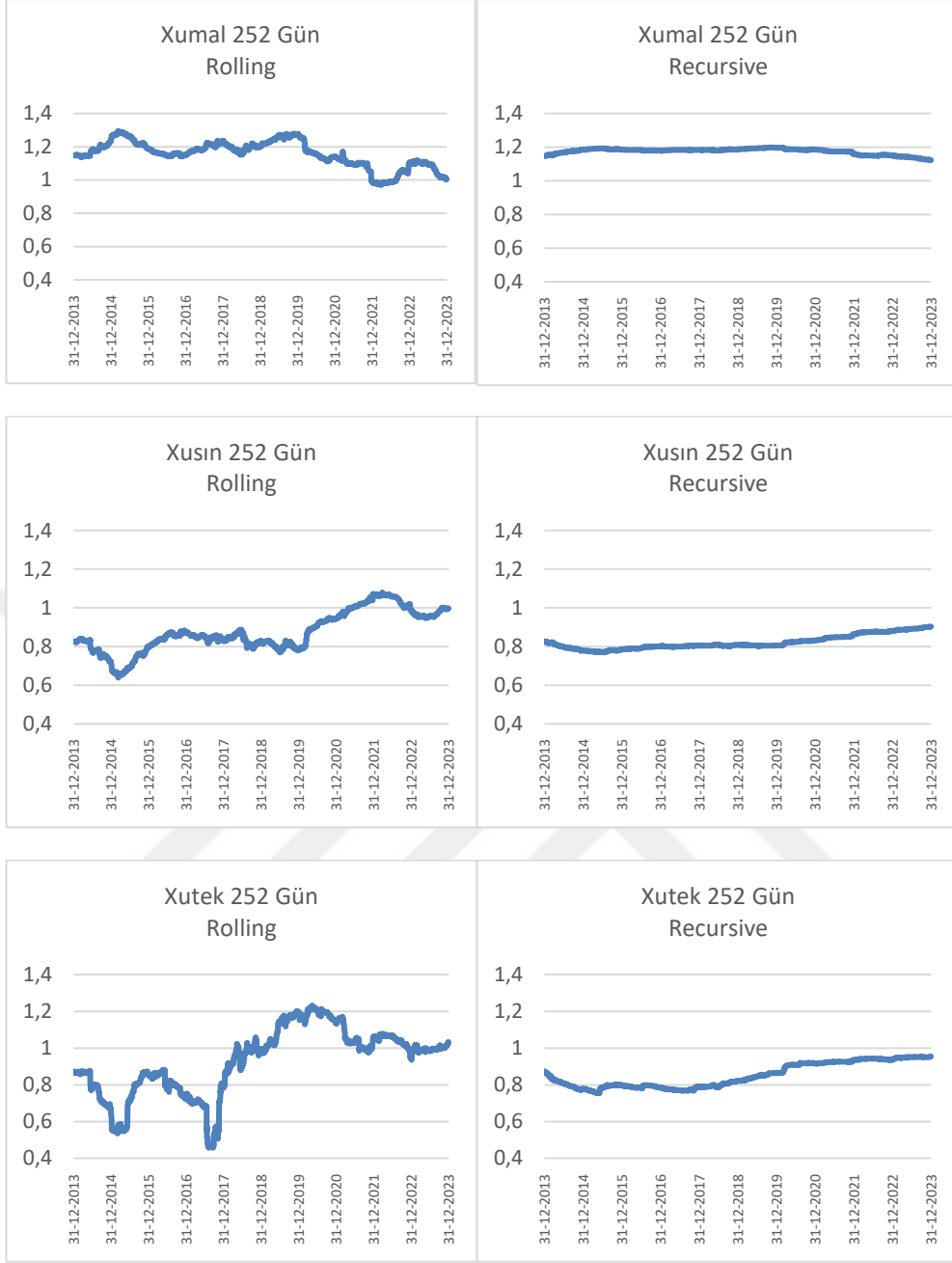
Grafik 1.1: 252 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2008-2023)



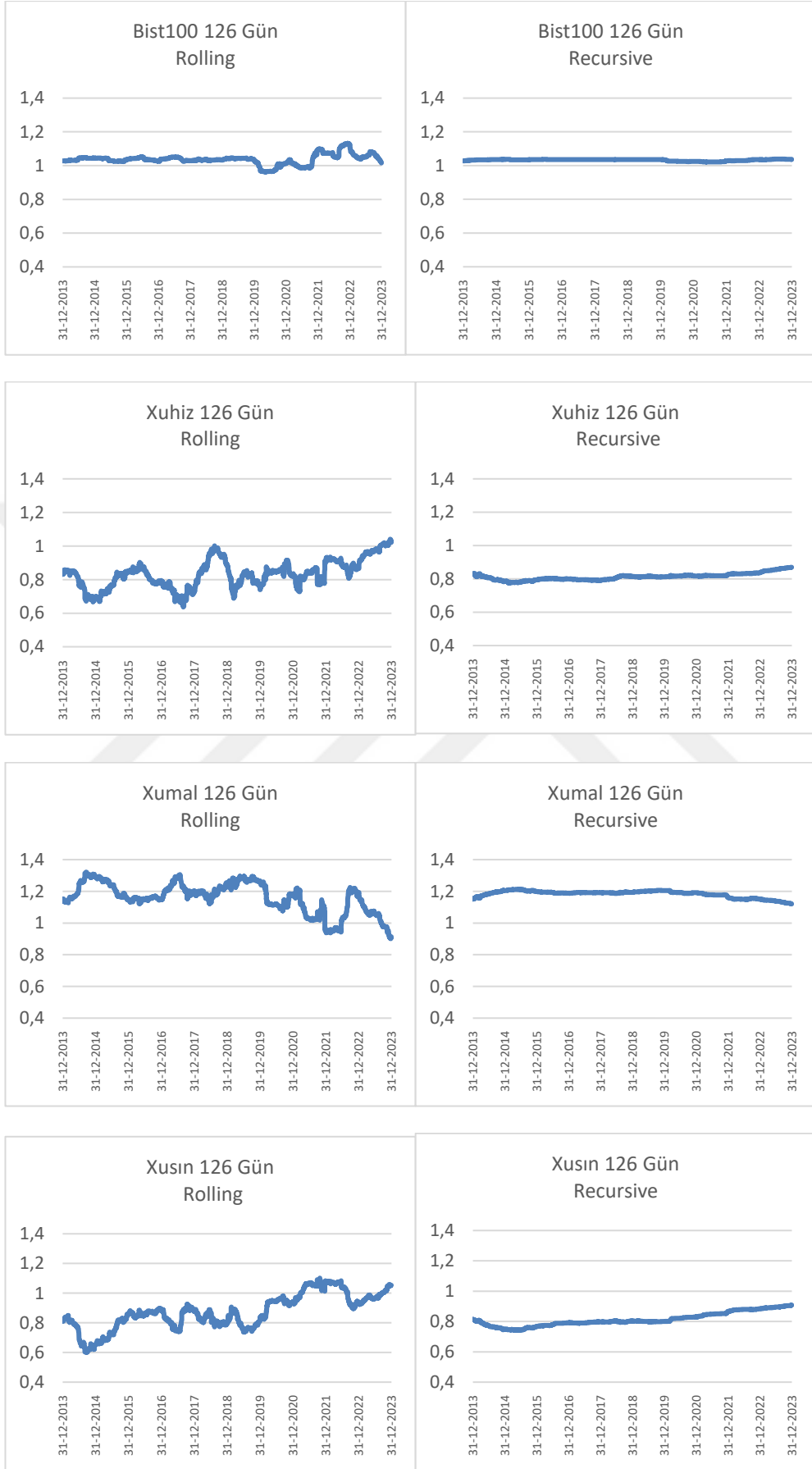


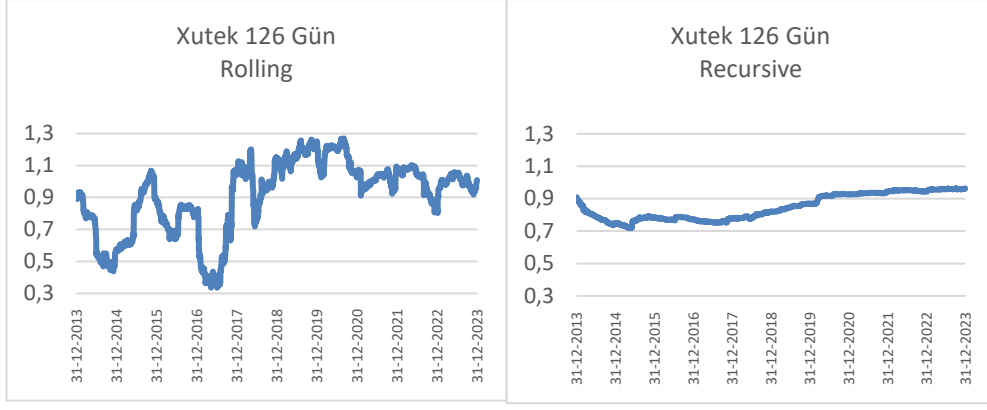
Grafik 1.2: 126 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2008-2023)



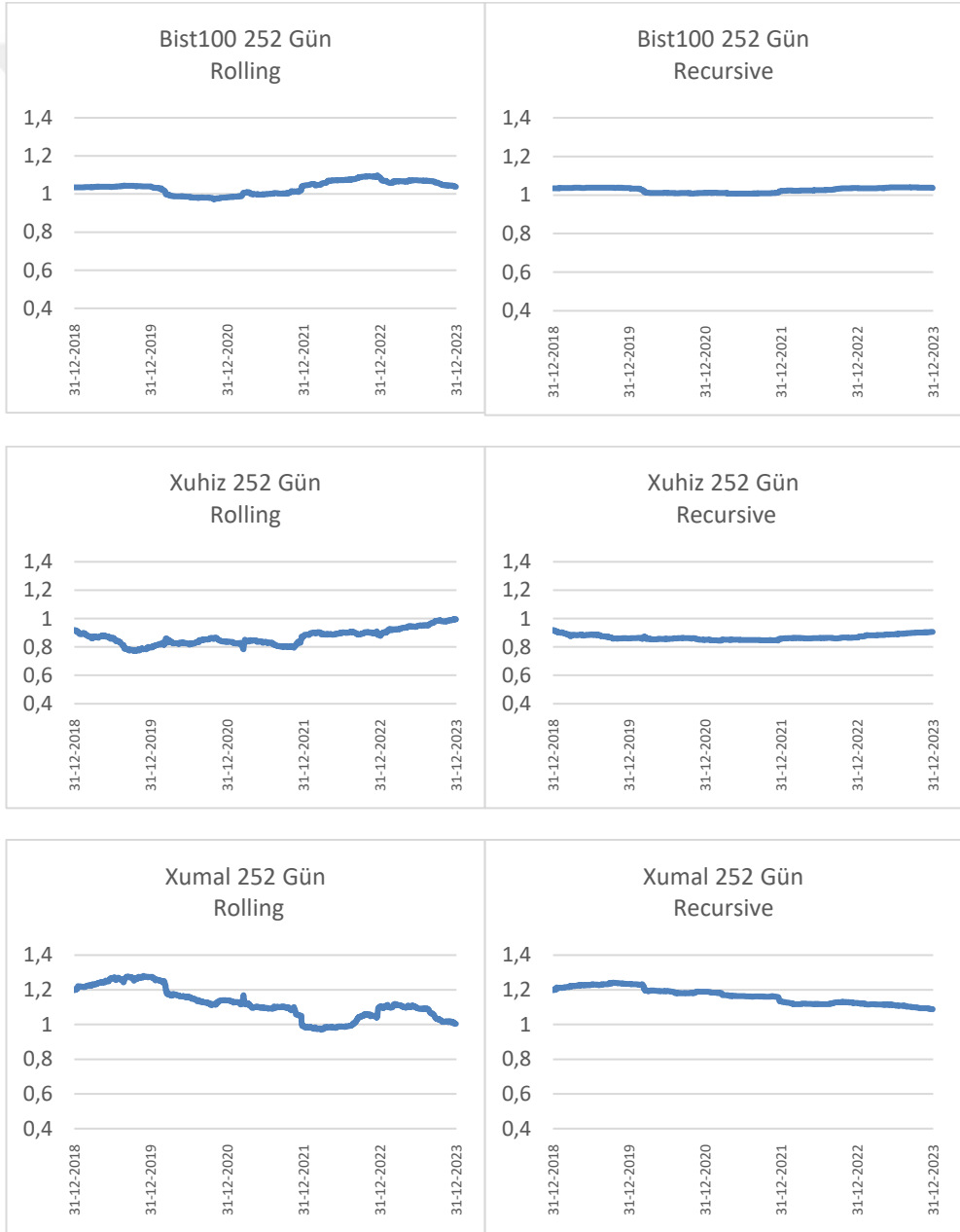


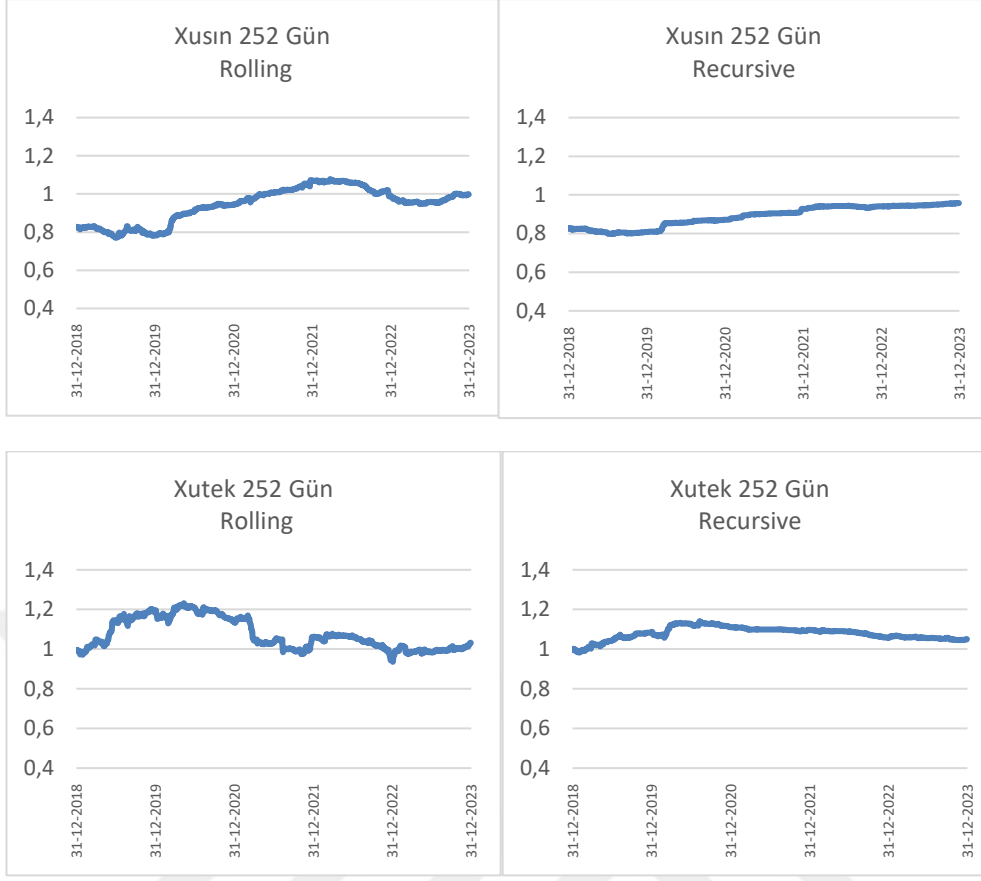
Grafik 1.3: 252 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2013-2023)



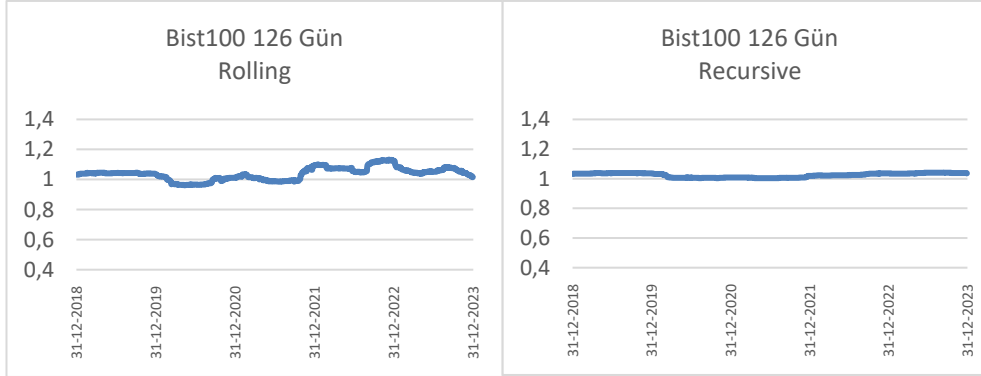


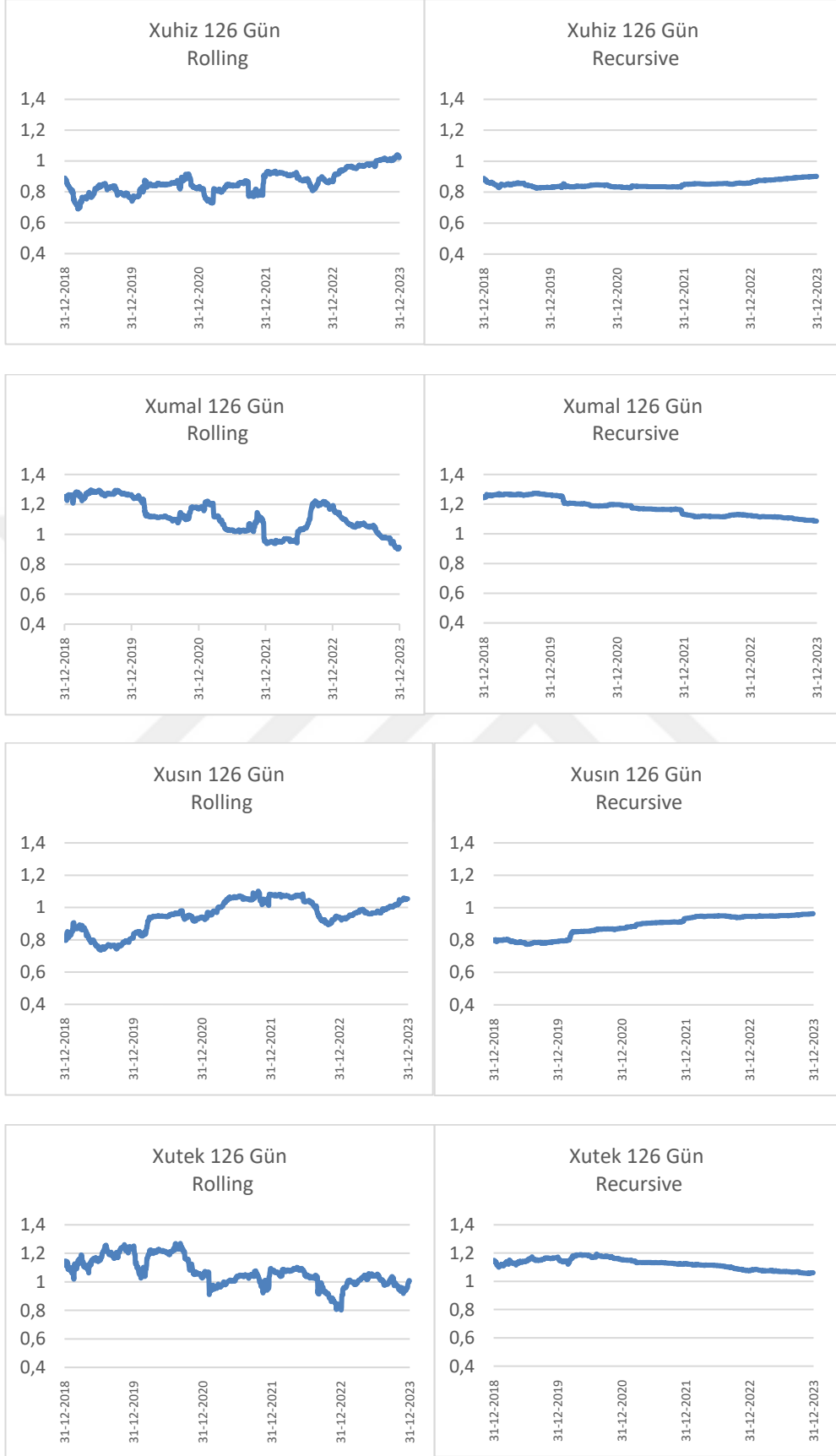
Grafik 1.4: 126 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2013-2023)



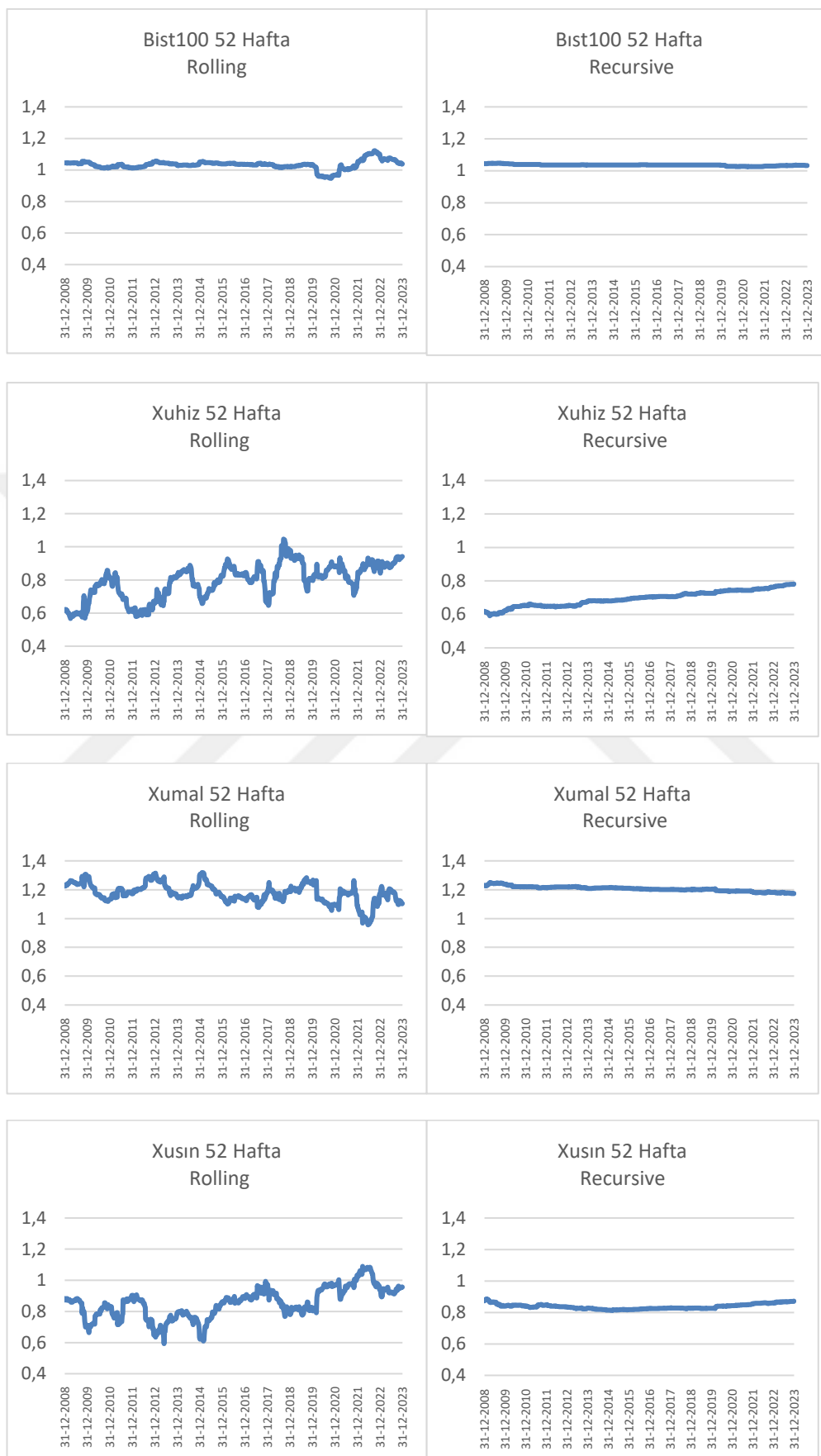


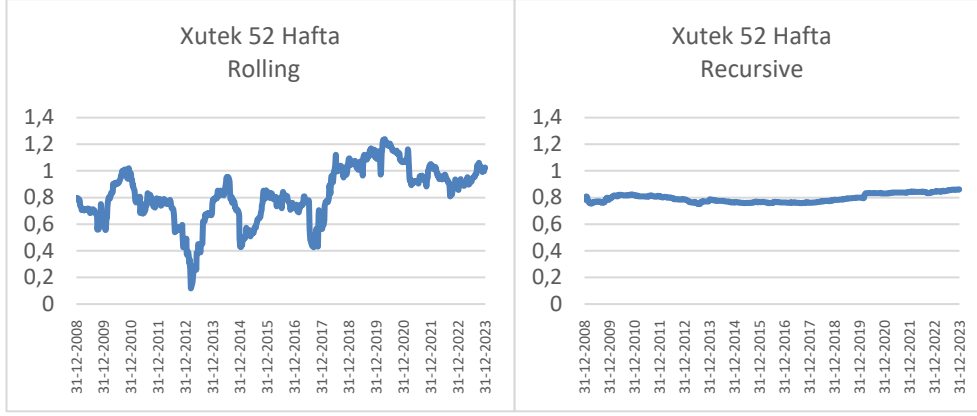
Grafik 1.5: 252 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2018-2023)



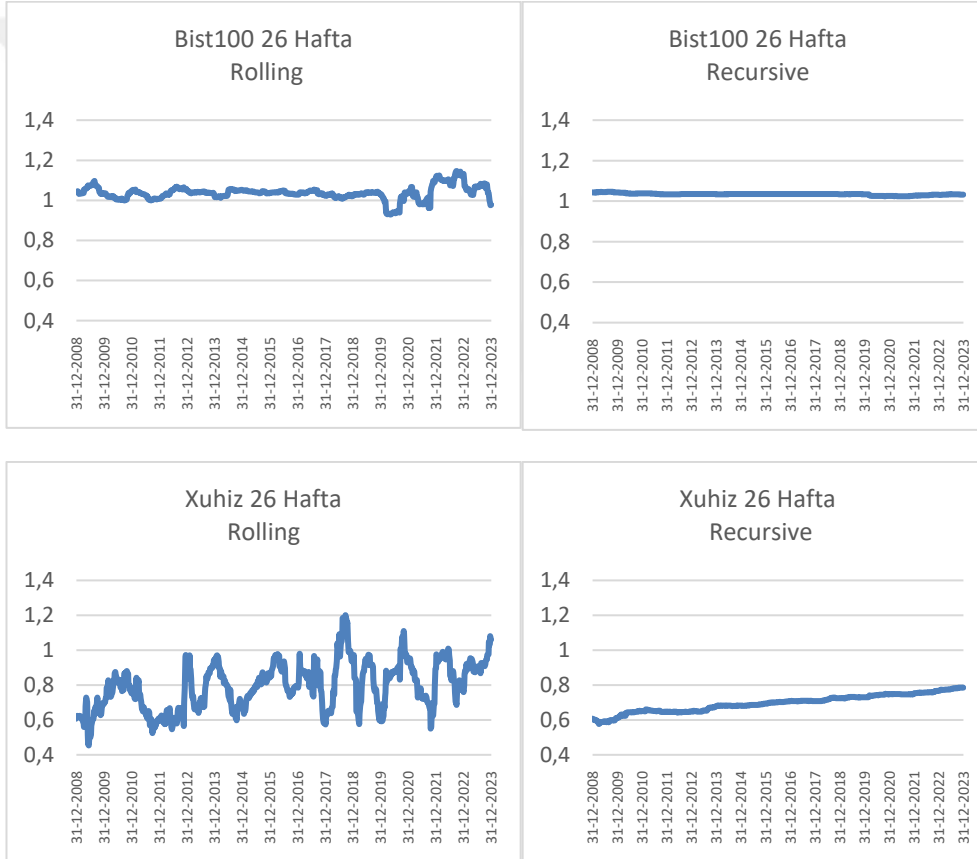


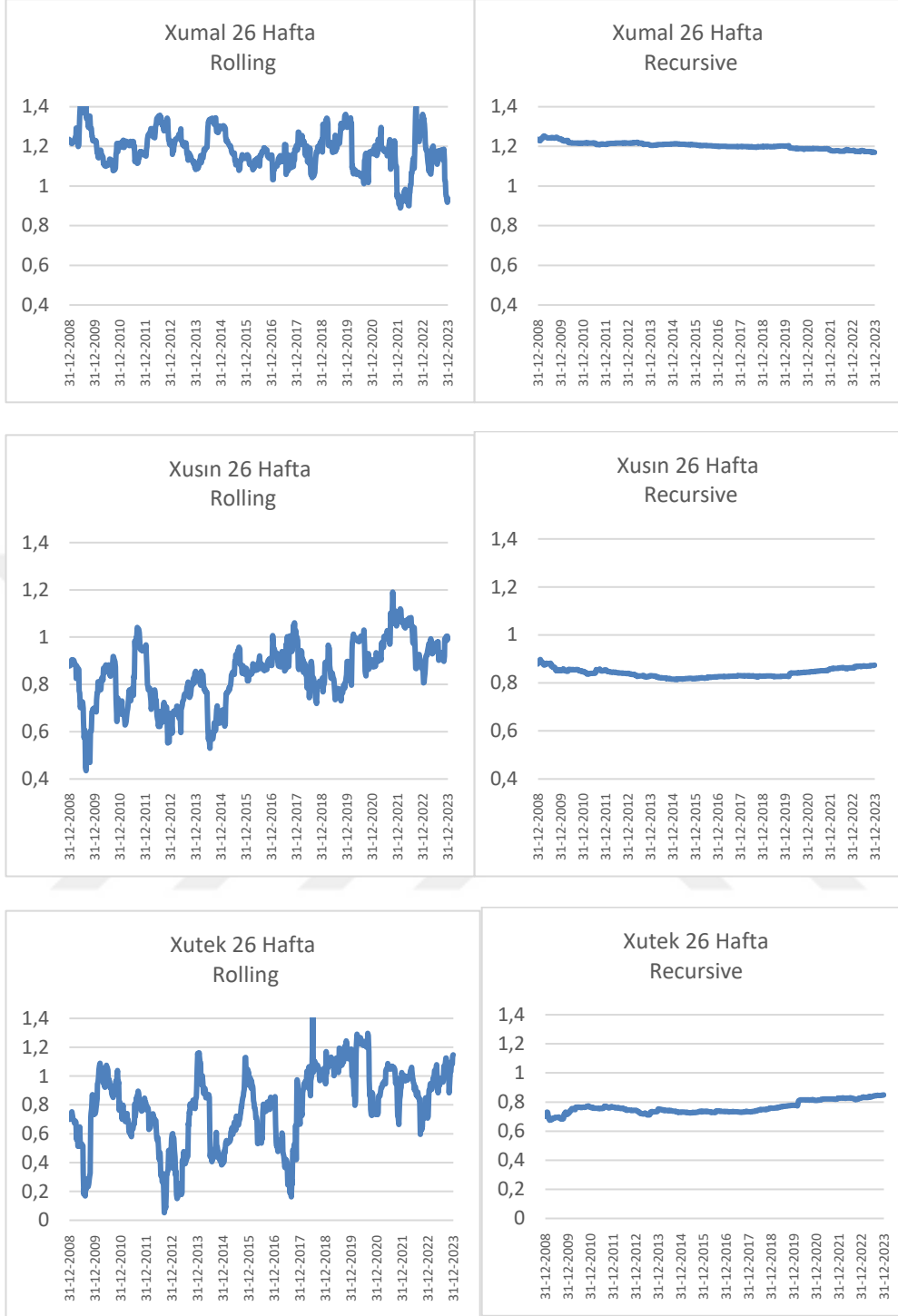
Grafik 1.6: 126 Günlük Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2018-2023)



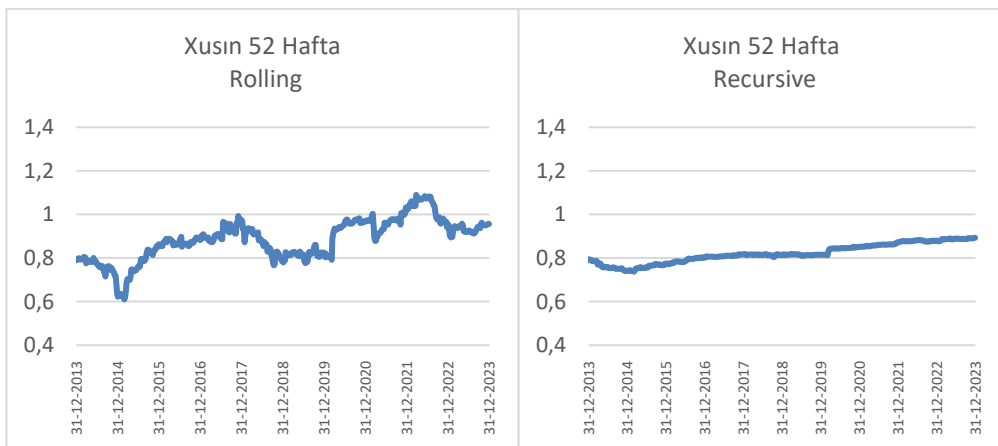
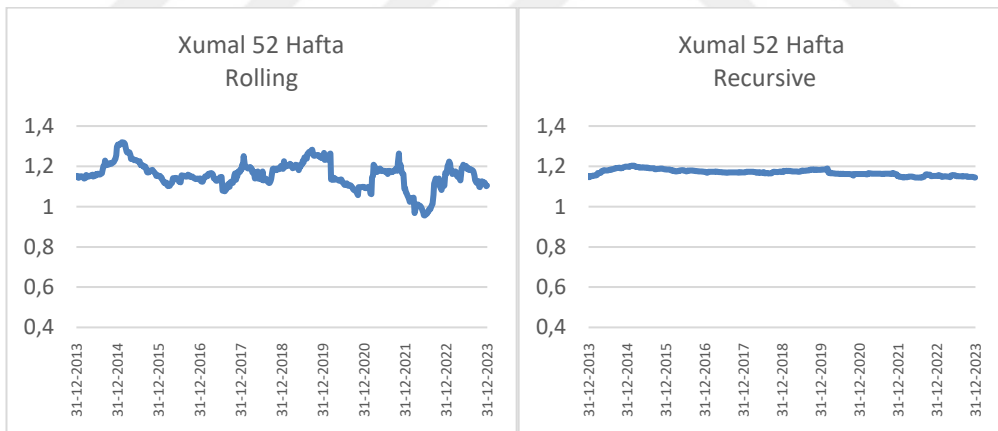
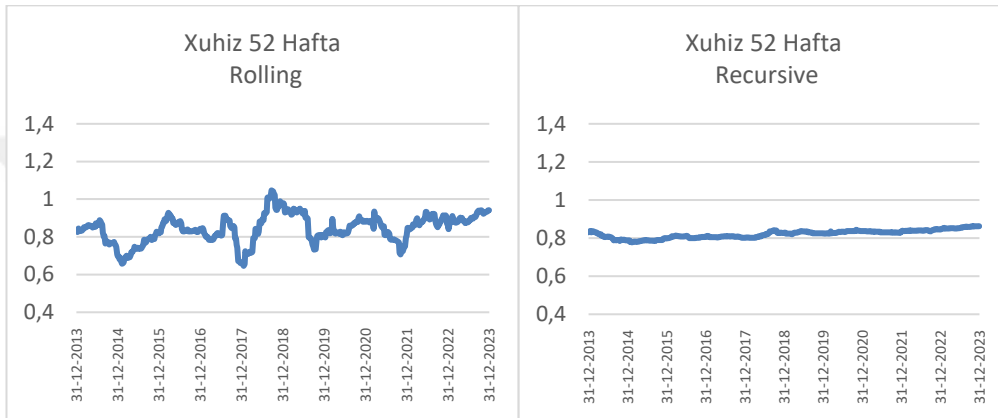
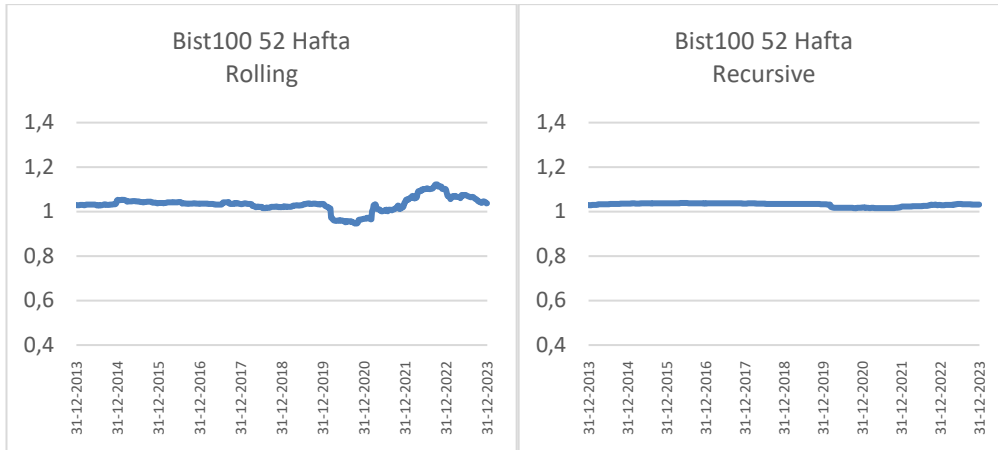


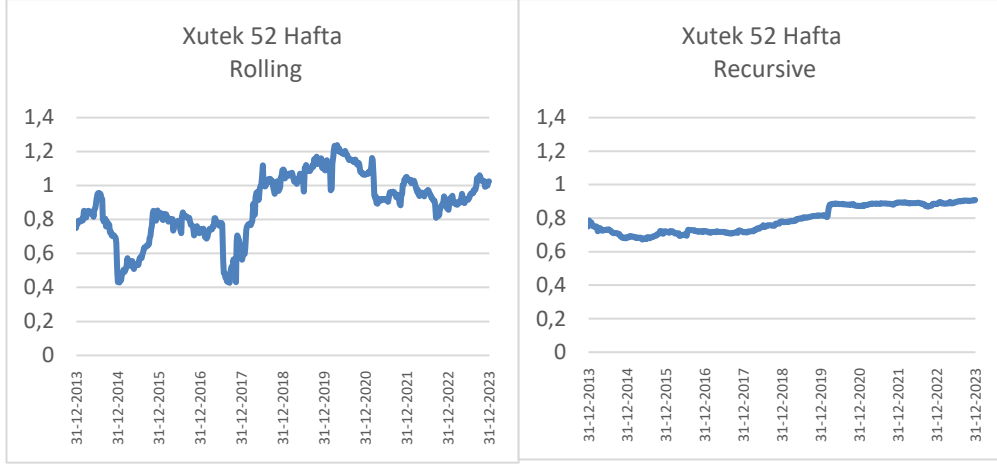
Grafik 1. 7: 52 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2008-2023)



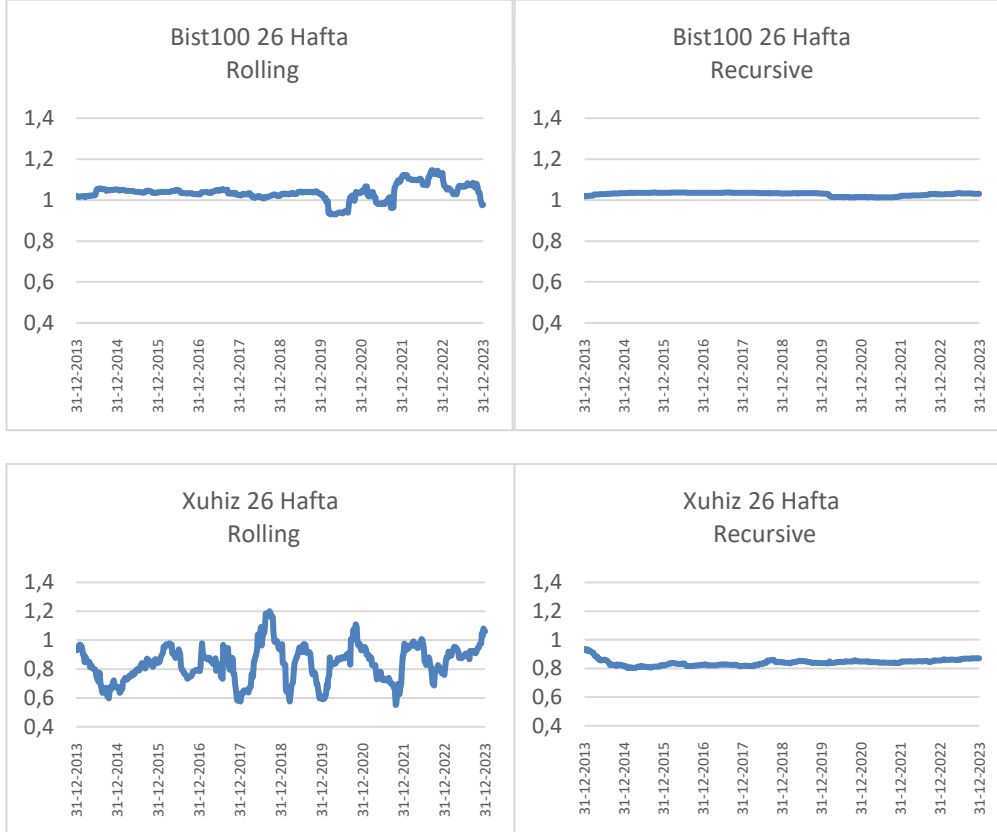


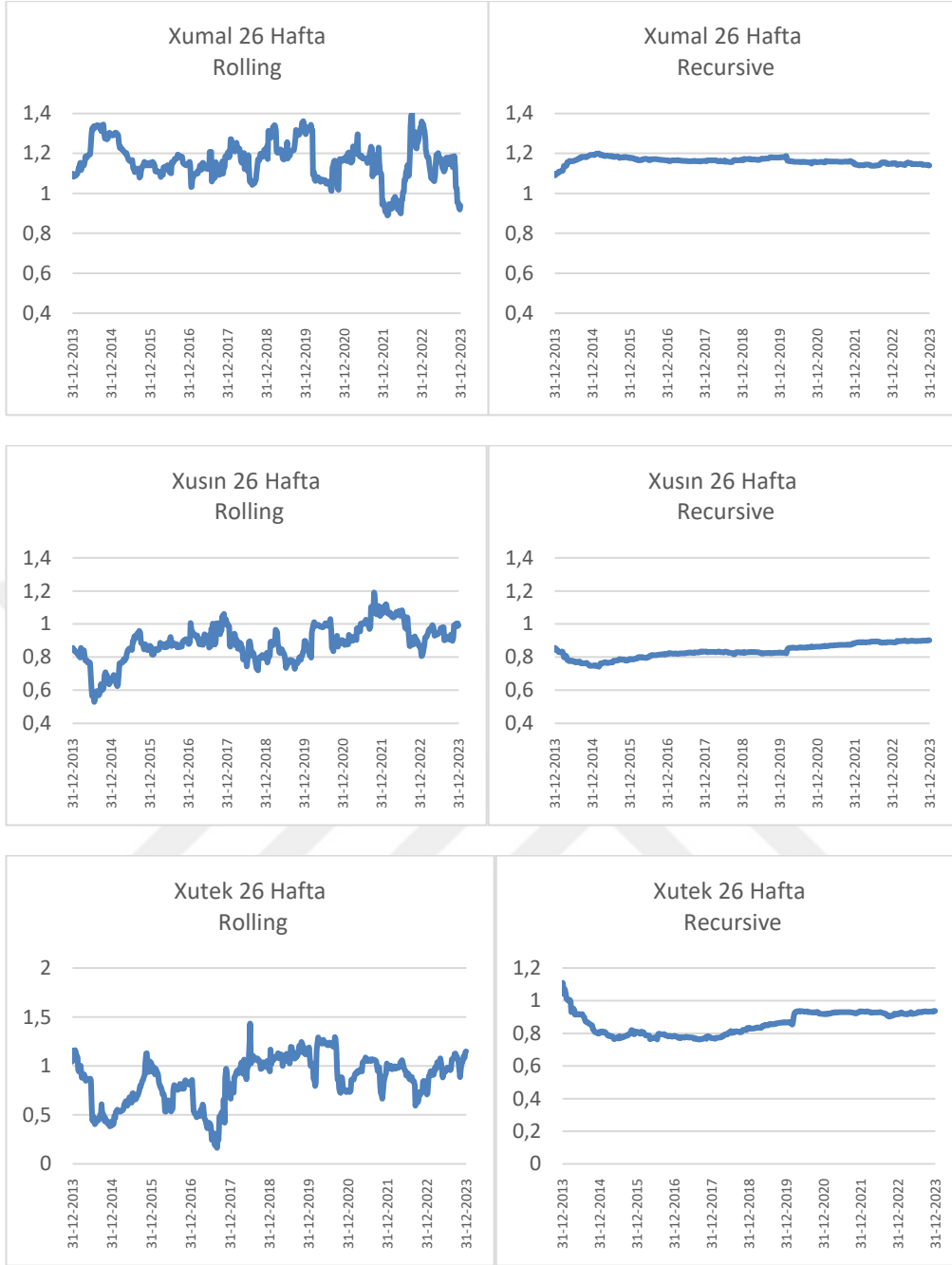
Grafik 1.8: 26 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2008-2023)



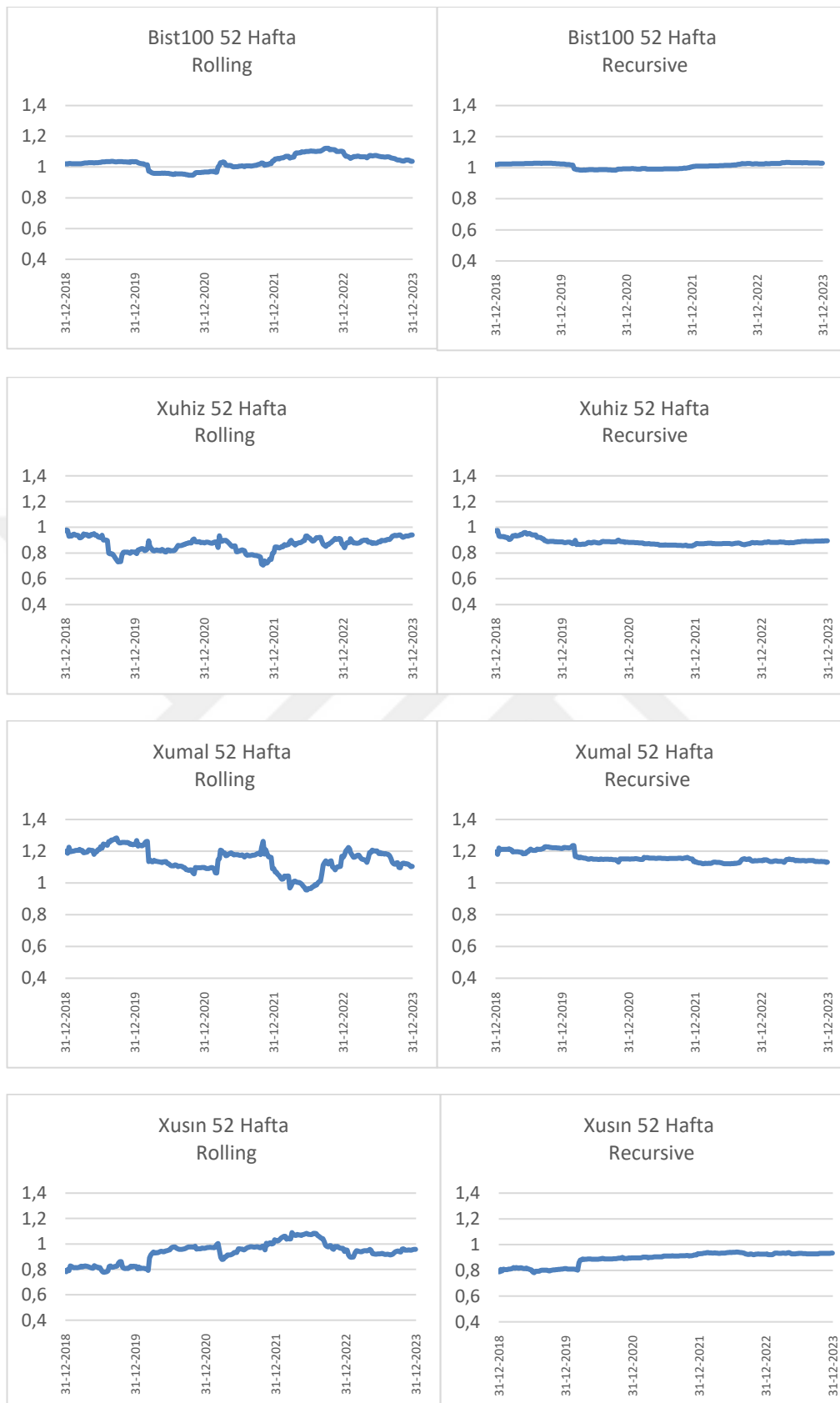


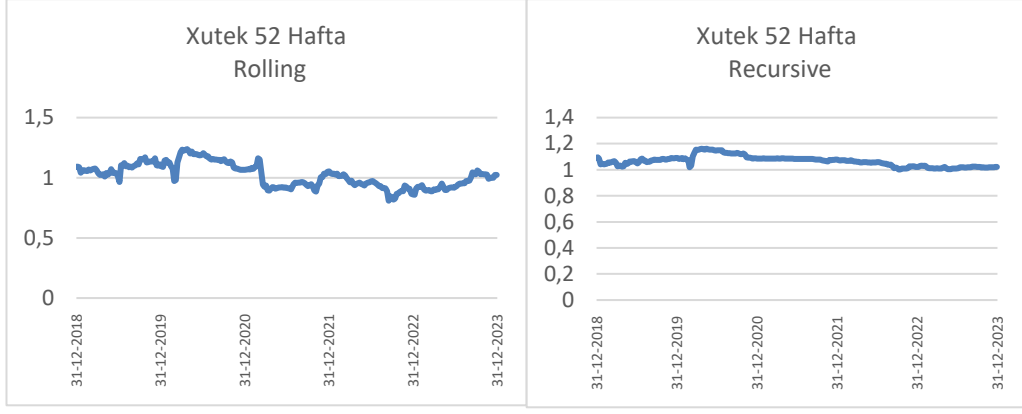
Grafik 1.9: 52 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2013-2023)



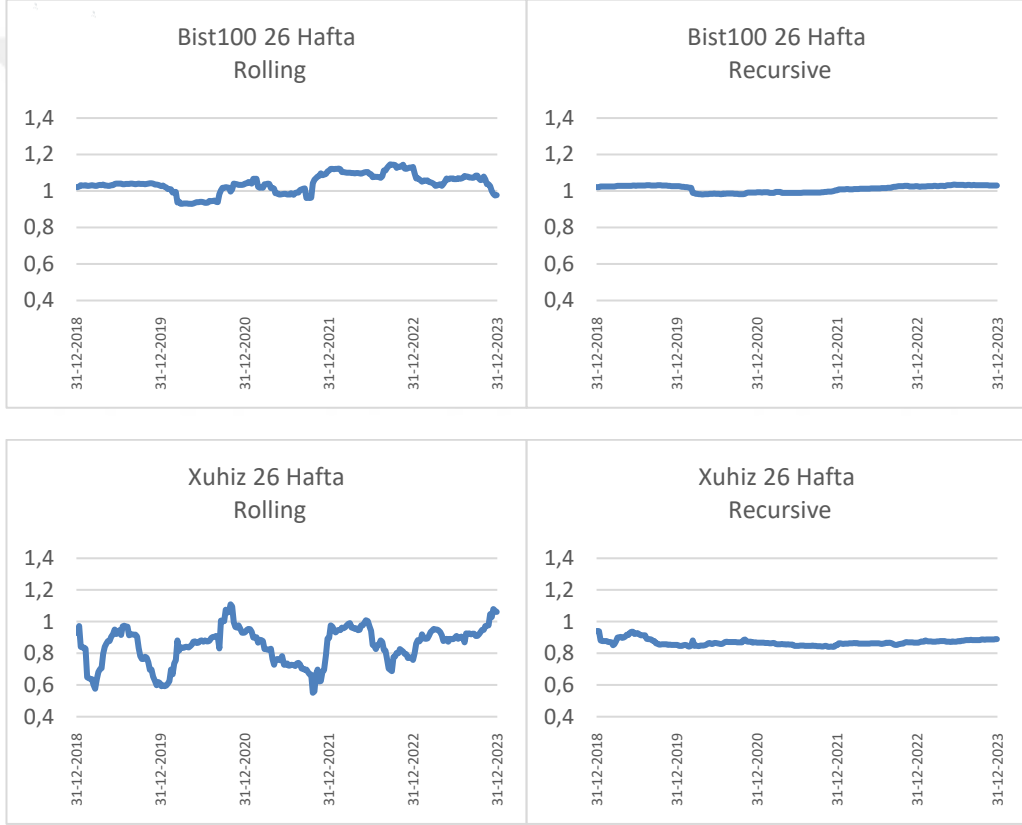


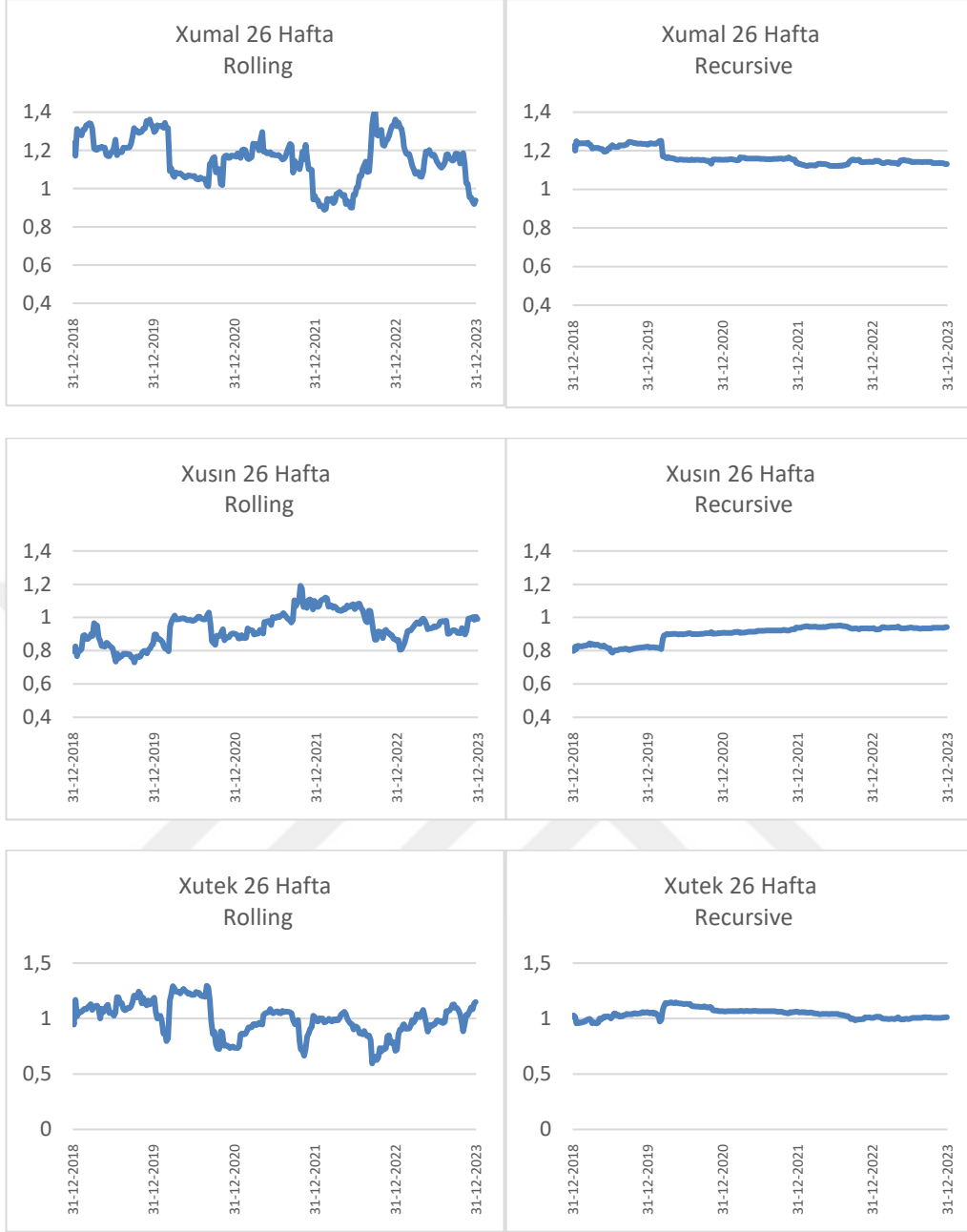
Grafik 1.10: 26 Haftalık Pencerde Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2013-2023)





Grafik 1.11: 52 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2018-2023)





Grafik 1.12: 26 Haftalık Pencerede Yuvarlanan (Rolling) Regresyon ve Özyinelemeli (Recursive) Regresyon Yöntemlerinden Elde Edilen Beta Tahmin Sonuçları (2018-2023)