

SANAYİ ŞİRKETLERİNDE STRES TESTİ

Pamukkale Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Doktora Tezi
İşletme Ana Bilim Dalı
Genel İşletme Doktora Programı

Şefik Tolga TURAN

Danışman: Prof. Dr. Hakan AYGÖREN

Aralık 2024
DENİZLİ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atıfta bulunulduğunu beyan ederim.

şefik Tolga TURAN

ÖN SÖZ

Doktora çalışmam süresince her türlü desteği sağlayan, çalışmalarımın her aşamasında vermiş olduğu öneriler ve bilimsel katkılar için saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Hakan AYGÖREN' e teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmam boyunca fikirleri ile bana destek olan ve yol gösteren saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Bülent GÜLOĞLU, Prof. Dr. İsmail ÇELİK ve Doç. Dr. Sinem Kangallı UYAR hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim. Sürecin en başından beri sonsuz desteğini esirgemeyen, her sorumu büyük bir titizlikle ele alarak irdeleyen ve bu tez çalışmasının tamamlanmasında çok büyük katkısı olan saygıdeğer hocam Doç. Dr. Umut UYAR hocama ne kadar teşekkür etsem azdır.

Son olarak, bugünlere gelmeme vesile olan aileme ve her zaman destekleriyle yanımda olan sevgili eşim ve çocuklarıma sonsuz teşekkürler.

ÖZET

SANAYİ ŞİRKETLERİNDE STRES TESTİ

Turan, Şefik Tolga

Doktora Tezi

İşletme ABD

Genel İşletme Doktora Programı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Hakan Aygören

Aralık 2024, X + 114 Sayfa

Sanayi işletmelerinde stres testi, bu çalışma ile literatüre yeni kazandırılmış bir kavram olmakla beraber, Basel III kriterleri çerçevesinde, hali hazırda bankalarda zorunlu olarak uygulanmaktadır. Makro ve mikro düzeyde oluşan riskler kaynaklı sorunları öngörüp, gerekli önlemleri alarak, kaçınılmaz ve önlenemez bazı şoklardan kaçınabilmek veya mümkün olan en az hasarla kurtulabilmek için stres testi analizi büyük önem taşımaktadır. Lakin ekonomi literatüründe stres testlerinin bankacılık alanı dışında uygulama alanı bulunmamaktadır. Bu çalışma, sanayi işletmelerinde de uygulanabilecek bir stres testi metodolojisi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Sanayi işletmelerine, gerçek piyasa koşullarında olağanüstü bir durum yaşanmadan, simülasyon yöntemi yardımıyla oluşturulan sınamalar ile yaşanabilecek makro ve/veya mikro bir şok karşısında nasıl durumlar ile karşı karşıya kalabileceğinin bilgisi sunulmaktadır. Geliştirilen sanayi işletmelerinde likiditeye dayalı stres testi yöntemi, Borsa İstanbul'da işlem gören ve mali verilerine ulaşılabilen tekstil sektörü firmalarında test edilmiştir. Çalışmada sanayi işletmeleri için pratik olarak uygulanabilen ilk stres testi metodolojisini ortaya konulmasının yanı sıra; tekstil sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin, piyasada yaşanabilecek makro ve mikro şoklar karşısındaki kırılganlıklarını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sanayi İşletmeleri, Stres Testi, Nakde Dönüş Süresi, Monte Carlo Simülasyonu, Nonparametrik Regresyon, Finansal Krizler.

ABSTRACT

STRESS TEST FOR INDUSTRIAL COMPANIES

Turan, Şefik Tolga
Doctoral Thesis
Business Administration Department
Business Administration Phd Programme
Adviser of Thesis: Prof. Dr. Hakan Aygören

December 2024, X + 114 Pages

Although stress testing in industrial companies is a new concept introduced to the literature with this study, it is currently applied compulsorily in banks within the framework of Basel III criteria. Stress test analysis is of great importance in order to anticipate problems arising from macro and micro risks, to take necessary precautions, and to survive some inevitable and unavoidable shocks without damage or with the least possible damage. However, in the economic literature, stress tests are only applied in the banking sector. In this study, we aim to develop a stress testing methodology that can also be applied to industrial enterprises. The simulation method provides industrial companies with information on what kind of situations they may face in the case of a macro and/or micro shock that may be experienced. Moreover, these findings can be reached in real market conditions without any extraordinary circumstances. The proposed stress test method based on liquidity in industrial companies has been tested on textile sector companies traded in Borsa Istanbul. In addition to introducing the first stress test methodology that can be practically applied for industrial enterprises, the study reveals the vulnerability of companies operating in the textile sector to macro and micro shocks that may be experienced in the market.

Keywords: Industrial Companies, Stress Testing, Cash Conversion Cycle, Monte Carlo Simulation, Nonparametric Regression, Financial Crises.

İÇİNDEKİLER

DIŞ KAPAK	
İÇ KAPAK.....	
TEZ ONAY SAYFASI.....	i
BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	ii
ÖN SÖZ.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM TEORİK ÇERÇEVE

1.1. Stres Testi	6
1.1.1. Portföy Düzeyinde Stres Testleri.....	8
1.1.2. Finansal Sistem Stres Testleri.....	11
1.2. Sanayi Şirketlerinde Stres Testi	17
1.2.1. Finansal Çerçeve de Likidite (İşletme Sermayesi).....	18
1.2.1.1. Statik Likidite Ölçümleri	19
1.2.1.2. Dinamik Likidite Ölçümü (Nakit Dönüşüm Süresi)	21
1.3. Literatür Araştırması	25
1.3.1. Finansal Sistem Stres Testi Literatür İncelemesi.....	26
1.3.2. Nakde Dönüş Süresi Literatür İncelemesi	31

İKİNCİ BÖLÜM

SANAYİ İŞLETMELERİNDE STRES TESTİ METODOLOJİSİ

2.1. Panel Veri Analizi.....	36
2.1.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Analizi.....	36
2.1.1.1. Breusch – Pagan LM Testi.....	37
2.1.1.2. Pesaran CD Testi.....	37
2.1.2. Birim Kök Testleri.....	37
2.1.3. Hausman Testi.....	38
2.1.4. Otokorelasyon Testi.....	38
2.1.5. Değişen Varyans.....	39
2.1.6. Robust (Dirençli) Tahminciler.....	39
2.2. Parametrik Kantil Panel Veri Analizi.....	41
2.3. Monte Carlo Simülasyonu.....	42
2.4. Nonparametrik Regresyon.....	45
2.4.1. Parametrik ve Nonparametrik Modellerin Karşılaştırılması	46
2.4.2. Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon.....	49

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SANAYİ İŞLETMELERİNDE STRES TESTİ UYGULAMASI

3.1. Çalışmanın Amacı.....	50
3.2. Veri Seti.....	51

3.2.1. Makroekonomik Değişkenler	53
3.2.2. Mikro Değişkenler	56
3.3. Bulgular.....	59
3.3.1. Panel Veri Analiz Bulguları	60
3.3.2. Parametrik Panel Kantil Regresyon Bulguları	65
3.3.3. Monte Carlo Simülasyon Bulguları	70
3.3.3.1. Faaliyet Kar Marjı (FKM) Şoku	72
3.3.3.2. Kur (USD/TRY) Şoku	75
3.3.3.3. Gayri safi yurt içi hasıla (GDPQ) Şoku	78
3.3.4. Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Bulguları.....	85
3.3.4.1. Mikro Değişkenler	85
3.3.4.2. Makroekonomik Değişkenler	91
3.3.4.3. Geçerli Modelin Tümü	95
SONUÇ	102
KAYNAKLAR.....	107
ÖZ GEÇMİŞ.....	114

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa	
Şekil 1.1.	Portföy Düzeyinde Stres Testi Uygulamasının Aşamaları	10
Şekil 1.2.	Faaliyet Döngüsü	22
Şekil 2.1.	Monte Carlo Simülasyonu aşamaları	45
Şekil 3.1.	FKM Negatif Yönlü Şok Sonrası Yeni NDS Değerleri	73
Şekil 3.2.	FKM Negatif Yönlü Şok Şirket Bazlı Etkiler	75
Şekil 3.3.	USD Negatif Yönlü Şok Sonrası Yeni NDS Değerleri	76
Şekil 3.4.	USD Negatif Yönlü Şok Şirket Bazlı Etkiler	78
Şekil 3.5.	GDPQ Negatif Yönlü Şok Sonrası Yeni NDS Değerleri	79
Şekil 3.6.	GDPQ Negatif Yönlü Şok Şirket Bazlı Etkiler	81
Şekil 3.7.	FKM, GDPQ Negatif USD Pozitif Şok Etki Sonuç	84
Şekil 3.8.	BV Bağımsız Değişkeni Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Tahmin Grafikleri	85-86
Şekil 3.9.	FAT Bağımsız Değişkeni Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Tahmin Grafikleri	87
Şekil 3.10.	FKM Bağımsız Değişkeni Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Tahmin Grafikleri	88-89
Şekil 3.11.	ROE Bağımsız Değişkeni Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Tahmin Grafikleri	90-91
Şekil 3.12.	GDPQ Bağımsız Değişkeni Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Tahmin Grafikleri	92
Şekil 3.13.	USD Bağımsız Değişkeni Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Tahmin Grafikleri	93
Şekil 3.14.	ÜFE Bağımsız Değişkeni Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Tahmin Grafikleri	94-95
Şekil 3.15.	Geçerli Model FKM Bağımsız Değişkeni Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Tahmin Grafikleri	96
Şekil 3.16.	Geçerli Model USD Bağımsız Değişkeni Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Tahmin Grafikleri	98
Şekil 3.17.	Geçerli Model GDPQ Bağımsız Değişkeni Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Tahmin Grafikleri	99-100

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 3.1. Veri Setine Dahil Edilen ve Edilmeyen Şirketler	52
Tablo 3.2. Makro Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler	55
Tablo 3.3. Mikro Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler	57-58-59
Tablo 3.4. Veri Seti İçin Korelasyon Matrisi	59
Tablo 3.5. Breusch-Pagan LM Yatay Kesit Bağımlılığı Test İstatistiği	60
Tablo 3.6. Eşitlik 3.2 İkinci Nesil Birim Kök Test İstatistikleri	61
Tablo 3.7. Wooldridge otokorelasyon Test İstatistikleri	62
Tablo 3.8. Eşitlik 3.2 FGLS Tahmin Sonuçları	62
Tablo 3.9. Eşitlik 3.3 FGLS Tahmin Sonuçları	63
Tablo 3.10. Eşitlik 3.4 FGLS Tahmin Sonuçları	64
Tablo 3.11. Eşitlik 3.5 FGLS Tahmin Sonuçları	64
Tablo 3.12. Eşitlik 3.6 FGLS Tahmin Sonuçları	65
Tablo 3.13. Eşitlik 3.2 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,05$)	66
Tablo 3.14. Eşitlik 3.2 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,25$)	66
Tablo 3.15. Eşitlik 3.2 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,50$)	67
Tablo 3.16. Eşitlik 3.2 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,75$)	67
Tablo 3.17. Eşitlik 3.2 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,95$)	68
Tablo 3.18. Eşitlik 3.6 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,05$)	68
Tablo 3.19. Eşitlik 3.6 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,25$)	69
Tablo 3.20. Eşitlik 3.6 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,50$)	69
Tablo 3.21. Eşitlik 3.6 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,75$)	69
Tablo 3.22. Eşitlik 3.6 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,95$)	70
Tablo 3.23. FKM Şok Sonuçları	74
Tablo 3.24. USD Şok Sonuçları	77
Tablo 3.25. GDPQ Şok Sonuçları	79-80
Tablo 3.26. Özet Negatif Şok Sonuçları	81-82
Tablo 3.27. Özet Pozitif Şok Sonuçları	82-83

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

NDS	Nakde Dönüş Süresi
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
İMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
BIST	Borsa İstanbul
IMF	Uluslararası Para Fonu
FED	Amerika Birleşik Devletleri Merkez Bankası
BDDK	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
VaR	Riske Maruz Değer
NİS	Net İşletme Sermayesi
ATS	Alacak Tahsil Süresi
STS	Stokları Elde Tutma Süresi
BÖS	Borç Ödeme Süresi
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
FSAP	Finansal Sektör Değerlendirme Programı
VAR	Vektör Otoregresyon
CDS	Kredi Temerrüt SWAP' 1
GMM	Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi
GDP	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
GEEK	Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
EGEEK	Esnek Genelleştirilmiş En Küçük Kareler
FGLS	Kısıtsız Uygulanabilir Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Tahmincisi
EKK	En Küçük Kareler
TEFE	Toptan Eşya Fiyat Endeksi
ÜFE	Üretici Fiyat Endeksi
GDPQ	Çeyrek Dönem Bazında Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
TCMB	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
USD/TRY	Amerikan Doları / Türk Lirası Paritesi
BV	Finansal Kaldıraç Oranı
FAT	Maddi Duran Varlık Devir Hızı
FKM	Faaliyet Kar Marjı Oranı
ROE	Özsermaye Karlılığı Oranı
B2C	İşletmeden Tüketiciye
B2B	İşletmeden İşletmeye

GİRİŞ

Finansal sistemde fonların etkin bir şekilde tahsis edilmesi için, finansal aracılık işlevine gereksinim duyulurken aynı zamanda finansal aracı kurumların da mevcudiyetini gerektirir. Bankalar, bu aracılığa öncülük eden kurumların başında sayılmaktadır. Ticari bankalar, ana yapıları itibarıyla fon arz ve talebine yönelik işlemleri yürütmenin yanı sıra, merkez bankası ile birlikte tüm ekonomi için kaydî para yaratma sürecinin bir parçası olduklarından, uygulanan para politikalarının etkinliğinin artırılmasında da oldukça önemli bir işleve sahiptirler.

Risk gerek bankalar gerekse de diğer tüm işletmeler için, yönetilmesi ve elimine edilmesi gereken bir olgudur. Küreselleşen finansal piyasaların getirdiği rekabet koşullarına ayak uydurmak ve sektörleri derinden etkileyen finansal krizlerden en az zararlarla kurtulabilmek için, etkin, tutarlı ve sürdürülebilir bir risk yönetimi politikasına ihtiyaç duyulduğu aşikârdır. Özellikle finansal kesimin taşıdığı kredi riski ile konjonktür arasındaki ilişkinin sorgulanması son yıllarda önem kazanmış, finans literatüründe bu konuyu inceleyen çalışmalar haliyle artış göstermiştir. Bu konuda yapılan çalışmaların temel amacı risk modellemelerinde, makroekonomik koşullar çerçevesinde temerrüt oranının tahmin edilebilmesi şeklinde olmuştur.

Finansal sistemin ve özellikle de bankacılık sektörünün olası ekonomik risklere karşı dayanıklılığının test edilmesinde ve içerdiği zayıflıkların sayısallaştırılmasında kullanılan en önemli teknik stres testleridir. Stres testleri, normal şartlar altında beklenmeyen, meydana gelme olasılığı düşük ancak imkânsız olmayan, oluştuğlarında ise zarar verme potansiyeli yüksek bulunan şokların, çeşitli portföyler, finansal kuruluşlar veya finansal sistem üzerindeki potansiyel etkilerini ortaya koymayı amaçlayan ölçüm ve analizlerdir. Stres testleri, finansal kuruluşlar bakımından çok önemli risk yönetim araçlarıdır (Jones vd., 2004: 4). Son dönemlerde yaşanan finansal krizlerle birlikte ABD ve Avrupa'daki uygulamalarla stres testi analizleri finans dünyasının odak noktası haline gelmiştir. Stres testlerine verilen önem özellikle 2008 yılında yaşanan ekonomik krizin önceden öngörülememiş olması nedeniyle artarken mevcut tekniklerde sorgulanarak geliştirilme yönündeki çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Bankacılık sektörünün ana fonksiyonun kredi alma ve kredi verme fonksiyonları olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bunlardan kaynaklanan riskin yönetiminin ne denli önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Olası riskler sonucu meydana gelen zararları hesaplamak yerine, oluşabilecek krizleri öngörme ve erken dönemde harekete geçilerek

bunun önüne geçme veya en az zararla atlatılabilmesi için önlem alabilmek konusu odak haline gelmiştir. Küreselleşme ile global bir kimlik kazanan finansal piyasalarda gerçekleşmesi olası şoklar ve krizler karşısında dirençli olmak, Basel kriterlerine uyum sağlamak ve hem makro hem de mikro düzeyde kredi riski kaynaklı sorunları öngörüp gerekli önlemleri alarak, kaçınılmaz ve önlenemez bazı şoklardan mümkün olan en az zararla kurtulabilmek için stres testi analizi büyük önem taşımaktadır.

Yenilenmiş ve geliştirilmiş teknikler kullanılarak yapılacak olan stres testlerinin amacının olası krizleri öngörmek ve bu krizlerden ne şekilde etkilenileceğinin hesaplanabilmesi olması, stres testi uygulamalarının finansal kuruluşların risk yönetiminde kullanılan bir yöntem olmasının haricinde çok daha farklı bir şekilde sektörel otoriter kurumlar tarafından da kullanılabileceği gerçeğini ortaya koymaktadır.

Finans literatüründe stres testlerinin odak noktasının finansal kuruluşlar olduğu görülmektedir. Hâlbuki fon arz edenler kadar o fonları kullanan yapılar da aynı makroekonomik riskler ile karşı karşıyadır. Bu çalışmanın amacı, gelecekte üzerinden stres testlerinin uygulanması suretiyle mali kesim dışındaki şirketlerin finansal dayanıklılığını ölçmek üzere sektör-spesifik modeller geliştirilmesinin alt yapısını oluşturmaktır.

Bu noktadan hareketle, işbu tez çalışmasının temel fayda sağlayıcıları ilk bakışta reel sektör işletmeleri olacaktır. Ancak işletmelerin kullandıkları fonları arz eden mali kesim kuruluşları da, fonlara erişim aşamasında, işletmelere stres testi uygulayarak potansiyel kredi riskini doğru değerlendirmeleri açısından fayda sağlayabileceklerdir. Finansal sistemde fonlara ulaşım aracılık eden kurumlar da (Aracı Kurumlar, Varlık Yönetim Şirketleri, Girişim Sermayesi fonları gibi) bu tez çalışmasında elde edilen sonuçlardan faydalanabilecek kesimlerdendir.

Türkiye gerek kendisine has nedenler, gerekse de global bazda yaşanan etkilerden ötürü dönem dönem ekonomik krizler yaşamakta ve ülkedeki tüm kesimler bu krizlerden etkilenmektedir. Son 20 yılda, kısaca özetlemek gerekirse 2001, 2008, 2018-2022 yıllarında Türkiye ekonomik krizlerle mücadele etmek durumunda kalmıştır. Nedenleri birbirinden farklı olmakla birlikte döviz kuru dalgalanmaları, enflasyon, borçlanma alışkanlıkları, siyasi istikrarsızlık gibi iç ve dış faktörler, ekonomik krizlerde rol oynayan önemli unsurlardır.

2001 yılında yaşanan kriz, siyasi gerginliğin tetiklediği bir kriz olup bir anda tüm ülkeyi etkisi altına alan bir ekonomik krize dönüşmüştür. O dönemki adıyla İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) %18,1 düşmüş; gecelik faizler %7500 seviyelerine

kadar yükselmiş yoğun döviz talebi ile Merkez Bankası rezervlerinden döviz satışı yapmak durumunda kalmıştır. Dalgalı kur rejimine geçişle sonuçlanan kriz ile birlikte reel ekonomide arz ve talep yönlü daralma meydana gelmiş para birimi %40 civarında devalüe edilmiştir (Celasun,2002: 16).

2008 yılında ABD kaynaklı tetiklenen kriz dünyadaki birçok ülke gibi Türkiye’yi de olumsuz etkilemiştir. Gayrimenkul piyasasında yaşanan hızlı ve sert düşüşler sonrası mortgage (ipotekli satış) kredilerindeki kişisel iflasların artmasıyla tetiklenen kriz, tüm dünyayı saran bir likidite krizine dönüşmüştür (Köse ve Togay, 2010: 8). Her ne kadar Türkiye’nin makroekonomik göstergeleri 2001 krizine kıyasla daha iyi olsa da 2008 yılının ikinci çeyreğinden itibaren reel ekonomide yavaşlama başlamıştır. 2008’in son çeyreğinden başlayarak bir yıl boyunca ekonomi sürekli küçülmüş; buna paralel olarak sanayi üretim endeksinde gerilemeler yaşanırken net sermaye girişi azalmış ve dolayısıyla Merkez Bankasının döviz rezervleri önemli ölçüde daralmıştır. 2009 yılının son çeyreğine kadar etkisini sürdüren kriz sonucu, cari açık ve işsizlik artmıştır (Kazgan, 2012: 282-287).

2018 yılında başlayıp günümüze kadar yansımalarıyla gelen ekonomik kriz ise 2018 yılı başından itibaren gelişmiş ülke merkez bankalarının politika değişikliklerinin gelişmekte olan ülkelere dönük olumsuz etkileri sonucu başlamıştır. 2018 yılı Ağustos ayında Türkiye finansal piyasalarında büyük ölçekli bir dalgalanma yaşanmıştır. Küresel piyasalarda artan risk algılamaları ile gelişmekte olan ülkelere yönelik çıkış eğilimi, petrol fiyatlarındaki artış ve ABD’nin Türkiye’ye yönelik yaptırım açıklamaları, yurtiçinde piyasaları olumsuz geliştiren destekleyen dışsal etkenler olmuştur. Krizin mahiyeti daha çok “yerel paraya yönelik panik atak” olarak adlandırılmaktadır (Sezal, 2020: 25-26). Alınan ekonomik tedbirlere ve açıklanan ekonomi politikalarına olan güvenin sarsılması ile birlikte günümüze kadar gelen kriz neticesinde döviz kurlarında, enflasyonda, şok olarak nitelendirilebilecek seviyelerde ciddi artışlar meydana gelmiş reel ekonomide konkordato ve iflas süreçleri başlamıştır. Merkez Bankası döviz rezervleri tükenmiş, 2022 yılında ise Cumhuriyet tarihinde ilk defa kamunun faiz borcu anapara borcunu geçmiştir.

Tüm krizlerin ortak sonucu ise, ülkemizin makroekonomik göstergelerinde yaşanan değişimler ile birlikte tüm ekonomik paydaşların kendilerine has yaşadıkları (mikro değişken) etkileşimler olmuştur. Söz konusu paydaşlardan biri de reel sektördür. Yaşanan krizler, işletmelerin özellikle finansal yapısı ve itibarı üzerinde kaçınılmaz olarak olumsuz etki oluşturmaktadır (Mitroff, 1987: 283). İşletmeler için ekonomik kriz, üretim, mal ve hizmet faktörlerinin ekonomik değişimdeki artış veya azalışlardan farklı

olarak büyümelerinin yavaşlaması, durması veya küçülmeye başlayarak yok olma olgusudur (Oğrak vd., 2018: 23). Dolayısıyla yaşanan makroekonomik bozulmalar işletmeler üzerinde öncelikle likidite tarafından etki göstereceği (finansal yapı) devamında ise satışların düşmesi (ciro kaybı), üretimin düşmesi (atıl kapasite) gibi bir dizi zincirleme reaksiyona yol açabileceğini ifade etmek mümkündür.

Bu çerçevede, hisse senetleri BIST Tekstil Endeksine dahil olan Şirketler incelenerek Likidite Riski, Nakte Dönüş Süreleri (NDS) üzerinden incelenmiş ve stres testi uygulaması yapılmıştır. Yukarıda kısaca değinilen krizlerin etkilerini de kapsayabilmek adına çalışmada, 1999 yılı ilk çeyreği ile başlayıp 2022 yılı ikinci çeyreği ile sona eren dönem incelenmiştir. Bu amaçla öncelikle panel veri seti oluşturulmuş ve regresyon analizi yapılmıştır. Devamında parametrik kantil panel analizi yapılarak modelin uç noktaları analiz edilmiştir. Regresyon analizlerinin çıktıları ile Monte Carlo simülasyonu kullanılarak stres testi uygulaması yapılmıştır. Bu analizler ile Şirket bazında şok etkileri ölçülmüştür. Son olarak geçerli model ve değişkenler hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon analizi ile tekrar sınanmış ve sonuçlar mukayese edilerek hem bir anlamda oluşturulan ekonometrik modelin ve sonuçların sağlaması yapılmıştır hem de sektörel bazlı şok etkisi ölçülmüştür.

BİRİNCİ BÖLÜM

TEORİK ÇERÇEVE

Günümüzde finansal istikrar ve finansal sürdürülebilirlik kavramları sıkça tartışılır hale gelmiştir. Globalleşen ekonomiler, kalkan ticari sınırlar beraberinde birçok yeni riski ortaya çıkarmış, mevcut riskleri de hızlı yayılabilir hale getirmiştir. Bu çerçevede risk tanımı da genişleyerek “Kurum düzeyinde bir kurumun hedeflerine ulaşmasını etkileyen fırsatları ve tehditleri tanımlamak ve değerlendirmek, bu fırsat ve tehditler karşısında alınacak tutumu belirleyip kararlaştırmak ve fırsat ve tehditleri raporlamak için kurumun her yerinde ve kademesinde yapılandırılmış planlı, uyumlu, tutarlı ve sürekli bir süreç” olarak kurumsal risk yönetimi kapsamında ele alınmaya başlanmıştır (Madendere, 2005:8-9). Risklerin sınıflandırmasında farklı yollar bulunmakla birlikte en çok kullanılan sınıflandırmaya göre riskler finansal riskler, operasyonel riskler, stratejik riskler ve dış çevre riskleri olarak dört ana başlıkta toplanabilmektedir. Söz konusu risklerden, finansal riskler bir kurumun finansal pozisyonunun ve tercihlerinin sonucunda ortaya çıkan riskleri ifade ederken, operasyonel riskler kurumun temel iş faaliyetlerini yerine getirmesini engelleyebilecek riskleri, stratejik riskler bir kurumun kısa, orta veya uzun vadelerde belirlemiş olduğu hedeflerine ulaşmasını engelleyebilecek yapısal riskleri (planlama, pazar analizi gibi), dış çevre riskleri ise bir kurumun faaliyetlerinden bağımsız olarak ortaya çıkan (yasal düzenlemeler gibi), ancak kurumun tercihlerine bağlı olarak etkisi olan risklere karşılık gelmektedir (Bozkurt, 2010:20). Global dünyanın herhangi bir ekonomisinde oluşan finansal riskler lokal kalmamakta ve diğer bölgelere de hızla sirayet edebilmektedir. Finansal sistemde ortaya çıkabilecek beklenmedik durumlar karşısında sistemin dayanıklılığının önceden bilinmesi ve hesaplanmış olması, öngörülemeyen sonuçlarla karşılaşılma olasılığını azaltmaktadır. Bu tür dayanıklılık ölçümleri yapılırken uygulanan ana yöntemlerden birisi stres testleridir. Stres testlerinin odak noktasının ise finansal kuruluşlar olduğu görülmektedir. Bu kapsamda stres testleri, finansal istikrar konusunun önemli bir bileşeni haline gelmiştir.

Finansal sürdürülebilirlik terimi ise daha ziyade işletmeler için geçerli olup bir firmanın orta ve uzun vadede mali olarak yaşamını devam ettirebilme kapasitesini ifade etmek için kullanılmaktadır. Bu açıdan firmaların finansal dayanıklılığının, finansal sürdürülebilir bir ortam yaratacağı aşıkardır. Bir ekonomide reel sektörün finansal dayanıklılığı, finansal istikrar açısından da ciddi bir güven unsuru oluşturmaktadır.

Finansal dayanıklılık ise likidite analizleri ile ölçülmektedir. Finans literatüründe sıklıkla kullanılan likidite analizleri statik yani durağan analizler olup anlık likidite durumunu irdelemektedir. Halbuki finansal dayanıklılık kavramı dinamik bir süreç olup değişikliklere dair süreç takibi gerektirmektedir. Bu nedenle dinamik bir likidite ölçütü olan NDS likidite ölçütü olarak ön plana çıkmaktadır. Bu bölümde stres testleri ve likidite riski ölçütü olarak NDS kavramları incelenmiş olup, sonrasında da literatür taramasına yer verilmiştir.

1.1. Stres Testi

Stres testi, Uluslararası İşlemler Bankası (Bank For International Settlements-BIS) tarafından, bir kurumun finansal durumu üzerinde finansal değişkenlerdeki bir hareket ya da spesifik bir olayın potansiyel etkilerini değerlemek için kullanılan bir risk yönetim tekniği olarak tanımlanmıştır. Bir başka tanım ise; herhangi bir portföyün, finansal kuruluşun ya da finansal sistemin şoklar ve olağan dışı piyasa koşulları altında kırılganlığının değerlendirilmesi amacıyla kullanılan teknikler bütünü (Beşe, 2007: 1) olduğu şeklindedir.

Stres testi; makroekonomik çevrede meydana gelen önemli değişiklikler veya istisnai fakat olası (makul) olaylarda bir portföyün dayanıklılığını yorumlamak için kullanılan teknikler bütünüdür (Blaschke vd., 2001: 4). Bir başka tanımda ise stres testi; farklı hipotetik olaylar veya senaryolar altında bir portföyün veya kurumun ya da tüm finansal sistemin kırılganlıklarının ölçülmesi amacıyla geliştirilmiş bir teknik olarak ifade edilmektedir (Vinals, 2012: 8).

Başlangıçta portföy düzeyinde kullanılan stres testleri, risk yönetimindeki faydaları anlaşıldıkça banka düzeyinde sonrasında da finansal sistem düzeyinde kullanılmaya başlamışlardır. Daha sonra, kademeli olarak önce ticari bankaların ardından da finansal sistemin beklenmeyen olaylara karşı hassasiyetlerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. (Jones vd., 2004: 4). Stres testleri aslında bankaların ani kriz durumlarında portföy değerlerinin ne şekilde değişebileceğine karar vermek için kullandıkları önemli bir risk yönetim aracıdır (Boss, 2002: 64).

Stres testi uygulamaları, kurumların ya da bir bütün olarak sektörün risk profilinin belirlenmesinde, risk yönetiminde ve sermaye yeterliliğinin tespitinde; finansal kurumlar, derecelendirme kuruluşları, denetsel otoriteler ve uluslararası fon kuruluşları tarafından başvurulan önemli bir araç haline gelmiştir (Tuncer, 2006: 73-74).

Stres testlerinin odak noktası, geleneksel olarak akla yatkın, fakat sıra dışı olaylardır. Stres testinin amacı, bir portföyün, kurumun veya finansal sistemin normal olmayan piyasa koşulları altında maruz kalacağı zararları tahmin etmek suretiyle riskleri daha şeffaf hale getirmektir. Çoğunlukla bir portföy ya da kurum seviyesinde uygulanmakta ve en sık olarak da piyasa risklerinin ölçülmesi amacıyla kullanılmaktadır. Toplulaştırılmış portföylere ve diğer risk türlerinin ölçülmesi amacıyla da yapılmış uygulamalara rastlanmaktadır.

Risk yönetimi konusunda oldukça önemli ve yararlı bir risk yönetim aracı olan stres testleri risk yönetiminde en az üç şekilde kullanılabilir. Bunlardan **birincisi**, bir bilgi kaynağı olarak stres testi sonuçları, risk bilgilerinin iletimi konusunda etkin bir yol olabilir. Stres testlerinin **ikinci temel kullanım** yolu karar almada yol göstermesidir. Özellikle sermaye tahsisinde ve fonlama risklerinin yönetilmesinde iyi bir yardımcıdır. Stres testlerinin **son kullanım alanı ise**, firmaların tasarlanmış sistemlerinin anormal ve kötü durumlara karşı korunması için yardımcı olmaktır (Dowd, 2002: 163). Başlangıçta yalnız IMF ve Dünya Bankası gibi global kurumların istediği stres testleri, günümüzde bilinçli tüm finansal sistem kuruluşları tarafından da sonuçları komitelerce değerlendirilen risk yönetimi araçlarından olmuştur. Bu sebepten Stres testleri günümüzde yasal zorunluluk olmasının dışında piyasanın riskleri doğru analiz edebilmesi ve önceden önlem alınabilmesi için hayati önemdedir. Uluslararası resmi ve özel kuruluşlar ile devlet kuruluşları tarafından yapılabileceği gibi finansal kuruluşların kendileri tarafından da uygulanabilmektedir. Avrupa'da Avrupa Bankacılık Otoritesi, ABD'de FED, Dünya piyasalarında IMF ve Türkiye'de ise BDDK belirli aralıklarla bankaların performanslarını gözlemlemek ve sektörün kırılganlıklarını tespit edebilmek amacıyla stres testleri yapan en önemli kuruluşlardır. Genellikle;

- Finansal sistemin zayıf ve kuvvetli yanlarının tespiti amacıyla
- Bankacılık sisteminin gözetim ve denetimi amacıyla
- Olası bir ekonomik ve finansal kriz öncesi erken önlem almak amacıyla yapılır.

Başka bir ifade ile istikrar ve güvenin, kontrol ve gözlemlenmesi için en önemli ve etkin araçlardan biridir. Belirli aralıklarla finansal sistemin en önemli kurumu olan bankalar üzerinde uygulanmaktadır.

Value at Risk (Riske Maruz Değer (VaR)) analizini tamamlayan önemli bir araçtır. Aralarındaki fark; stres testi anormal piyasa etkinliklerinden meydana gelen riskleri ölçerken, VaR analizi normal piyasalardaki düşük olasılıklı olaylardan oluşan riskler üzerine odaklanmaktadır (Kalirai ve Scheicher, 2002: 59). VaR analizleri genel

olarak beklenen olası kaybı ölçmeye ve düşük olasılıklı riskler üzerine yoğunlaşmaktadır. Stres testleri ise normal olmayan piyasalardaki riskleri inceleyerek portföyün veya genel olarak finansal sistemin olası kaybını da test edebilmektedir. İlk olarak piyasa riskinin analizlerinde kullanılmış, ancak son zamanlarda makro analizler için de tercih edilmeye başlanmıştır (Breuer vd., 2008: 2). Stres testleri bu bölümde portföy düzeyinde stres testleri ve finansal sistem stres testleri olarak iki alt başlıkta irdelenmektedir.

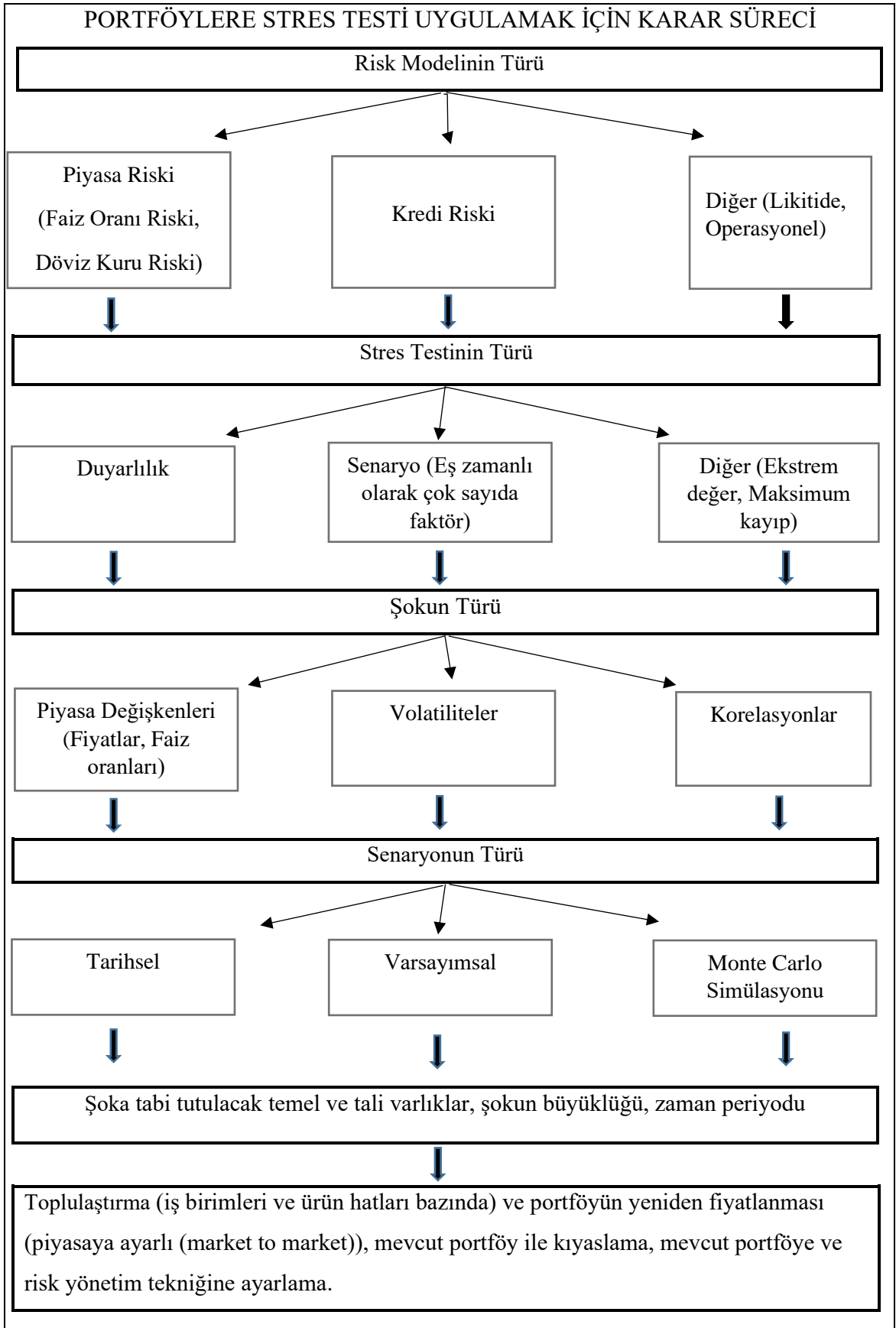
1.1.1 Portföy Düzeyinde Stres Testleri

Portföy düzeyinde stres testi, finansal bir portföyün belirli birtakım varsayımlar veya senaryolara nasıl tepki vereceğini ortaya koyabilmek amacıyla yapılan analizlerdir. Bir diğer deyişle, portföyün belirli kıstaslarla yeniden yorumlanmasıdır. Bu stres testinin amacı; çeşitli risk unsurlarında meydana gelebilecek değişimler karşısında portföyün duyarlılıklarını ortaya koymaktır. Risk faktörlerinde varsayılan değişimler yeterince büyük tutulmak suretiyle portföy üzerine baskı uygulanır (Jones vd., 2004: 5).

Aşağıda yer alan Şekil 1.1’de portföy düzeyinde stres testi uygulamasına ilişkin karar süreci akış şeması bulunmaktadır. Şekilden de anlaşılacağı üzere, stres testi sürecindeki ilk adım, incelenecek risk türünün ve uygun modelin seçilmesidir. Stres testi farklı risk türlerine ayrı ayrı odaklanabileceği gibi (kredi riski, faiz riski vb.), birden fazla risk türünün aynı anda ele alınmasına da olanak tanımaktadır. Ancak oluşturulan ana model yanlış tespit edilmiş ve/veya finansal kurumun portföyüyle alakalı olmayan riskler dikkate alınmışsa uygulanan stres testinden çıkan sonuçlar da olması gerekenden daha az veya daha fazla olarak hesaplanmış olacaktır. Benzer biçimde portföyün piyasalar ve riskler arası etkileşimi de oldukça önemlidir. Stres testi uygulaması yapılırken bu etkileşimin uygun biçimde dikkate alınmaması sonuçların hatalı ve/veya eksik olmasına sebebiyet verecektir (Beşe, 2007: 10).

İkinci adımda, teste dahil edilecek şok türü/türleri belirlenerek uygun senaryo oluşturulmaktadır. Stres testleri, duyarlılık analizleri (sensitivity analysis) ve senaryo analizleri (scenario analysis) olmak üzere genellikle iki farklı başlık altında değerlendirilmektedir. Bir kurumun finansal durumu üzerinde belirli bir risk faktörünün etkisini yorumlamak için yapılan ve şokun kaynağı tanımlanmamış olan analizler duyarlılık analizleri olup, uygulanması genellikle daha kolaydır. Şokun kaynağının açık bir şekilde belirlendiği, çok sayıda risk faktörünün eş zamanlı hareketinin etkilerinin değerlendirildiği kompleks analizler ise senaryo analizi olarak adlandırılmaktadır. Bu iki

yönteme ilave olarak uç değerler ve maksimum kayıplar yöntemleri de kullanılabilir. Stres testinde çok sayıda risk faktörünün kullanıldığı kapsamlı ve detaylı senaryo analizleri, testin tahmin gücünü ve gerçekçiliğini artırmaktadır. Genellikle, finansal sistemler üzerine uygulanan stres testi senaryolarının temelini bir makro ekonometrik model ya da simülasyon modeli oluşturur. Makro ekonometrik bir modelin stres testinde kullanılması, reel ekonomi ile finansal sistem arasındaki ilişkilerin incelenmesinde tutarlı bir çerçeve ve ileriye yönelik bir yaklaşım sağlamaktadır.



Şekil 1.1: Portföy Düzeyinde Stres Testi Uygulamasının Aşamaları Kaynak: Blaschke vd., 2001: 5-6

Üçüncü aşama uygulanacak şokun türü ve düzeyinin belirlenmesidir. Uygulanacak şokların miktarı, çok düşük ya da çok yüksek belirlenmesi durumunda stres testinin anlamını yitirmesi sebebiyle, çok dikkatlice oluşturulmalıdır. Bir stres testi uygulamasının iki kalite şartını yerine getirmesi gerekir; birincisi senaryonun yeterli derecede inandırıcı olması, ikinci ise büyük kayıplara yol açmasıdır. Senaryonun inandırıcılığı hususunda, söz konusu riskin örneğin 100 yılda kaç kez gerçekleşebileceği yönünde bir ölçüm getirilmesi ya da risk faktörlerine şok verilirken faktörler arası korelasyonların stres testlerinde yer alması ve/veya yeterli miktarda dikkate alınması da önem kazanacaktır.

Son aşama ise senaryo türünün belirlenmesidir. Bu aşamada tarihsel senaryo, hipotetik (varsayımsal) senaryo ve Monte Carlo Simülasyon yöntemlerinden birisine karar verilir. Uygulamada nihai noktada toplulaştırma ve portföyün yeniden fiyatlandırılması yapılarak mevcut portföy ile kıyaslanır ve gerekli düzenlemeler yapılır.

Stres testleri, yönetsel açıdan yukarıdan aşağı bir yöntemdir. Yani piyasa koşullarına ilişkin bir hipotez üretilerek, bu piyasa şartının piyasa risk faktörleri açısından ne anlama geldiği incelenmektedir (Blaschke vd., 2001).

Stres testlerinin, belirli şoklar karşısındaki hassaslığa ilişkin rakamsal bir tahmin oluşturmak için kullanılan analitik teknikler olduğu düşünüldüğünde, yalnızca rakamlar üzerinde uygulanan bir grup formül olmayıp, sonuçların elde edilmesinde formülasyonlar kadar etkili olan yargılar ve varsayımları da içermektedir. Dolayısıyla yapılan her bir varsayım, toplulaştırma veya yaklaştırma, sonuca ilişkin hata payını etkilediğinden, son derece dikkatli bir biçimde ele alınmalıdır (Jones vd., 2004: 5).

1.1.2 Finansal Sistem Stres Testleri

Finansal sistem stres testleri (makroekonomik stres testleri), finansal yapının şoklara karşı dayanıklılığını ortaya koymak, şokları karşılama gücünü hesaplamak ve finansal istikrarın sağlanmasında tehdit oluşturabilecek zayıflıkları belirlemek için yapılan stres testleridir (Altıntaş, 2011: 97). Bu tür stres testlerinin temel amacı finansal sistemdeki yapısal zayıflıkları ortaya çıkararak olası şoklar karşısındaki dirençliliğini tespit edebilmektir. Bu yönüyle finansal sistemler hakkında ileriye dönük bilgiler sağlanabilmekte ve öncesinden sistemlerin geliştirilebilmeleri hakkında fayda elde edilmektedir. Ayrıca bu tür simülasyonlar ekonomik sektörler arasında bağlantıların

dikkate alınmasına, araçlar için önemli risk unsurlarının tespit edilmesine ve farklı riskler arasındaki etkileşimlerin çözülmesine imkân tanırlar (Quagliariello, 2009: 21).

Portföy düzeyinde stres testleri, bir portföyün veya finansal kurumun şoklara karşı dayanıklılığını analiz ederken, finansal sistem stres testleri tüm bir finansal sistemi değerlendirecek şekilde bir analiz yaparak, sistemin kırılma noktalarını ve olası şokların sistemik etkilerini anlamaya yardımcı olur. Bu açıdan iki stres testi birbirinden amaçsal anlamda farklılaşmaktadır. Finansal sistem stres testleri ile bir taraftan duyarlılık analizlerinden faydalanılarak risk faktörlerinin finansal sistemde meydana getirebileceği riskler tespit edilebilirken, farklı ekonometrik modellerin kullanılması ile de makroekonomik değişkenlerde oluşabilecek şokların sistem üzerindeki etkileri test edilebilmektedir (Beşe, 2007: 11).

Portföy düzeyinde uygulanan stres testleri ile finansal sistem stres testleri arasındaki ikinci önemli farklılık, karmaşıklık ve toplulaştırma derecesinden kaynaklanmaktadır. Sistem odaklı stres testleri çoğunlukla farklı hesaplama yöntemleri ve varsayımlara dayanan daha heterojen yani farklı yapıdaki portföylerin karşılaştırılmasını ve toplulaştırılmasını içerebilir. Bu durum tek bir finansal kuruluşun portföyü yerine, çok daha büyük bir ölçüde farklı finansal kuruluşların portföylerinin toplanması ve karşılaştırılmasını gerektirir (Karakuş, 2017: 136). Stres testi uygulamasına dahil edilecek kuruluşların sayısı, hesaplamanın zorlaşması ve testin hantallaşması gibi sebeplerden dolayı sınırlı tutulabilmektedir. Ancak finansal sistemi temsil edebilecek derecede anlamlı ve kapsayıcı miktarda olması stres testinden elde edilecek sonuçların güvenilirliği açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle kuruluşların piyasayı temsilinde aktif büyüklükleri, mevduat ve kredi stokları vb. gibi kriter belirlenerek pazar payı büyük olan kurumlar analizin kapsamına dahil edilebilir (Jones vd., 2004: 16).

Finansal sistemi kapsamaması açısından birbirileri ile olan ilişkileri ve sistemik olarak önemleri baz alınarak bankaların yanında banka dışındaki finansal kuruluşlar da yapılan analize dahil edilebilmektedir. Fakat söz konusu banka dışı kuruluşların analizde yer alması durumunda bankalar ile bu kuruluşlar arasındaki bazı farklılıklardan dolayı (farklı denetleyici kurumlar, farklı raporlama standartları, farklı bilanço yapıları vb.) sorunlar ortaya çıkabilir. Stres testi analizlerinde özellikle veri kısıtı çok önemlidir. Mali tablo verilerine ulaşabilme, risk göstergelerinin elde edilmesinde karşılaşılan zorluklar, istenilen bazı verilerin işletmeler için gizli tutulması vb. sebeplerden ötürü zorluklar yaşanabilmektedir. Bu nedenle gerekli verilerin sağlandığı, sağlıklı veriler sunan büyük ve kompleks yapıdaki kuruluşlarla çalışmak yerinde olacaktır (Beşe, 2007: 20-21).

Finansal sistem stres testi, kapsamın belirlenmesi ile başlar. Tüm finansal sistemin incelenmek istenmesi hem zordur hem de içerik olarak birbirinden farklı yapılar bulunduğu için tüm sistemi aynı dili konuşur hale getirmek mümkün olmayabilir (farklı yapılardaki mali tablolar, farklı raporlama metotları gibi). Dolayısıyla tüm sistemi kapsamak yerine, temsil kabiliyeti yüksek olan (finansal sistemin sürdürülebilirliği açısından önem atfeden, ağırlık olarak yüksek yüzdeye sahip olan, vb.) ve muhtemel ortak risk faktörlerine sahip kurumların kapsama dahil edilmesi daha uygun olacaktır. Kural olarak, simülasyon uygulamalarının kapsamı finansal sistemin önemli bir kısmını temsil edecek büyüklükte olmalı, ancak uygulamayı engelleyecek kadar da geniş olmamalıdır. Yani buradaki denge oldukça önemlidir (Quagliariello, 2009: 26).

Stres testi uygulamasında bir sonraki adım sistemdeki temel kırılmalıkların belirlenmesidir. Çalışmanın hedefinin net biçimde ortaya konması stres testinden elde edilecek faydayı artıracaktır. Bu nedenle seçilen kapsama ve amaca uygun risk faktörlerinin seçilmesi, tüm risk faktörlerinin tek bir çalışmada ele alınmadan odak nokta oluşturulması, yüksek volatilitelere sahip değişkenlerin kullanılması gibi kriterlerin göz önüne alınması daha uygun olacaktır. Maruz kalınan riskler açısından ise en sık kapsama alınan riskler; kredi riskleri ve piyasa riskleridir. Ayrıca likidite riskleri ve bankalar arası bulaşma riskleri de zaman zaman kapsama dahil edilmektedir (Cihak, 2004: 8).

Stres testi uygulamasında bir diğer aşama senaryoların tasarlanmasıdır. Stres testleri olağandışı olayların etkilerini bulmayı amaçlar. Ancak “olağandışı” kavramı gerçekleşmesi mümkün olmayan anlamında ele alınmamalıdır. Senaryoların oluşturulmasıyla ilgili olasılıklardan biri, belirli bir risk faktörünün tarihsel olarak gözlemlenen maksimum hareketinin etkisinin görüldüğü makroekonomik bir değişkeni incelemektir. Böyle bir stres testi genel olarak makul olarak kabul edilir. Çünkü bu olay zaten daha önce gerçekleşmiştir (Boss, 2002: 78). Tek bir risk faktörünün incelendiği duyarlılık analizleri yapılabileceği gibi, gerçekleşmesi muhtemel bir uç olay karşısında, aynı anda bir dizi risk faktörünün etkilenmesine yol açan şokları içeren senaryo analizleri de stres testlerinde kullanılabilir.

Stres testlerinde daha ziyade senaryo analizlerinin tercih edilmesinin esas nedeni, makroekonomik bağlamda çeşitli risk faktörlerindeki değişikliklerin genellikle birbiriyle ilişkili olmasıdır. Örneğin nominal faiz oranlarında yüksek düzeyde bir artış, reel faizlerin de artmasına yol açabilir ki bu durum gecikmeli de olsa takipteki kredilerin artması ile sonuçlanabilir. Böyle bir olasılıkta, bankalar nominal faiz oranlarındaki artıştan doğrudan

etkilenebildiği gibi kredi riski yoluyla da dolaylı olarak etkilenebilmektedir (Cihak, 2007: 44).

Stres testi senaryolarının temelini simülasyon modeli veya makroekonomik model oluşturmaktadır (Beşe, 2007: 28-29). Makro modeller çoğunlukla finans sektörüne dair değişkenleri içermezler. Bu nedenle, makroekonomik değişkenleri finansal sektöre ait değişkenlerle eşleştiren bir “uydu (temsil) model” kullanılmaktadır. Bu şekilde kullanılacak olan bir uydu model belirli bir zaman diliminde bankaların aktif kalitesine ilişkin göstergeleri, sistemik değişkenlerin ve banka bazındaki diğer değişkenlerin bir işlevi olarak açıklamaktadır (Cihak, 2007: 10).

Daha az gelişmiş ekonomilerde, ilgili otoriteler tarafından geliştirilmiş bir makro model mevcut olmayabilir. Bunun da ötesinde mevcut bir model olsa bile ilgili şokların simüle edilmesi için yeterli veya uygun olmayabilir. Bazı modeller ise belirlenen ekonomik şokun türüne uyumlu olmayabilir. Bu yüzden, her zaman geçerli ve uyumlu olan bir makro modelden hareketle, makro senaryo oluşturmak mümkün olamamaktadır. Böyle bir durumla karşılaşıldığında temel yaklaşımlara dayalı olan analizler tercih edilmelidir (Beşe, 2007: 30).

Stres testi analizinde uygulanacak şokların büyüklüğünün belirlenmesi, uygulanacak tekniğin tespitinden sonraki aşamadır ve tüm sürecin en önemli aşamalardan biridir. Bu aşamada şokların büyüklüğü tasarlanır ve makul, kabul edilebilir ve yeterli düzeyde olmasına dikkat edilir. Finansal sistemde risklerin büyüklüğünün tespiti ile ilgili olarak çoğunlukla kullanılan iki yöntem vardır ve bunlar stres testi hesaplamalarını oluşturmak için var olan iki yaklaşımı göstermektedir. Birinci yöntem, seçilen olasılık derecesinde aşırı bir senaryo oluşturmak ve “sistem üzerinde etkisi ne olurdu” sorusunu sormak. “En kötü durum yaklaşımı” olarak adlandırılan bu yöntemde, uygulanan senaryoda etki, belirlenen olasılık seviyesinde sistem üzerinde en yüksek düzeydedir. Daha az yaygın olan ikinci yöntem ise, sisteme etkisi bakımından bir “eşik” düzeyinin seçilmesidir. Bu yöntemde sistem için belirlenen eşiğe ulaşmak için gerçekleşmesi gereken “en küçük şok nedir” sorusunun yanıtı aranmalıdır. Her ne kadar sisteme ilişkin kırılma noktalarının tespit edilmesinde iki farklı yol olsa da bu iki yaklaşım aslında eşdeğerdir (Cihak, 2004: 9).

Stres testlerinde uygulanacak olan şokların büyüklüğü, geçmişte gözlemlenen en büyük değişimler veya belirli bir süre aralığında gerçekleşmiş aşırı değerler gibi tarihi verilere dayanabileceği gibi, büyük hareketleri içeren ve makul olduğu düşünülen

hipotetik (varsayımsal) kararlara da dayanabilir. Tarihsel senaryolar gerekleŒmiŒ verilere dayandığı için daha sezgisel olabilir, ancak hipotetik senaryolar özellikle finansal yapıda önemli deęiŒikliklerin oluŒması durumunda daha gerçekçi olabilir. Bunların dıŒında diğer ülkelerde yaŒanan büyük hareketler ve tecrübeler de senaryoların oluŒturulmasında önemli bilgiler verebilir (Jones vd., 2004: 19).

Senaryo analizleri; bugünkü ve yakın gelecekteki muhtemel deęiŒiklikleri dikkate alan, dinamik, tutarlı bir kurgu çerçevesinde olayların eŒzamanlı gerekleŒmesini de içeren varsayımlara dayanmalıdır. Bunların yanı sıra BDDK tarafından yapılan tanımlamada senaryolar için aŒaęıdaki özellikler belirlenmiŒtir (BDDK, 2016a: 9):

- Stres testi uygulaması, finansal kuruluŒlar için hayati öneme sahip olan kredi riski, likidite riski, piyasa riski, faiz oranı riski, operasyonel risk, kur riski gibi risklerin dıŒında itibar riski gibi herhangi bir szleŒmeye bağlı olmayan riskleri de içermelidir.

- Senaryo analizlerinde bankalar tarafından maruz kalınabilecek tüm risk faktörleri dikkate alınmalı ve duyarlılık analizlerinden yani tekli faktör analizinden elde edilen sonuçlar senaryoların belirlenmesinde kullanılmalıdır.

- Senaryo analizlerinde, bankalar tarafından eŒitli tetikleyici unsurları da içeren bir kurgu senaryo oluŒturulmalıdır. Para politikasındaki deęiŒimler, siyasi geliŒmeler, emtia fiyatlarındaki volatilite, finansal ve reel sektör geliŒmeleri, doğal afetler gibi olaylar bu tür unsurlara örnek olarak gösterilebilir.

- Senaryo analizlerinde, bankanın sektörel ya da bölgesel özellikleri gibi eŒitli hususlar değerlendirilerek, kuruma özgü temel kırılganlıklar dikkate alınmalıdır.

- Teknolojik geliŒmeler sayesinde ortaya çıkan ve yeni geliŒtirilen karmaŒık finansal ürünler ile geleneksel ürünlerin birbiri ile etkileŒimi dikkate alınmalıdır.

- Senaryo analizlerinde, risk belirleyicilerindeki hareketlerin birbiriyle eliŒmemesi yani içsel tutarlılığın sağlanması gerekmektedir.

- Senaryolar önemli sonuçlar içermeli, yakın gelecekteki deęiŒiklikleri de dikkate almalı yani ileriye dönük olmalıdır (KarakuŒ, 2017: 141).

Stres testi uygulaması yapıldıktan sonra kurumlar elde edilen sonuçların mali tablolar üzerindeki olası deęiŒiklikleri hesaplamak durumundadır. Makroekonomik Œoklar ve senaryoların finansal tablolara yansıtılmasında kullanılan iki temel yaklaŒım vardır (Cihak, 2007: 12). İlki, bireysel portföy verileri kullanılarak etkilerin tahmin

edildiği “aşağıdan yukarı yaklaşımı (Bottom-Up Approach)”, diğeri ise, toplulaştırılmış verilerin kullanılarak etkilerin tahmin edildiği “yukarıdan aşağı yaklaşımıdır (Top-Down Approach)”.

Finansal sistemde bulunan kurumların birbirleri ile yapmış oldukları işlemler ve bankalar arası pozisyonlar sebebiyle, bir bankanın yaşayacağı muhtemel sorunların diğerk bankaları da etkileyeceği aşikârdır. Makro stres testlerinde bankalar arası işlemlerin varlığı, bireysel şokların sistemik öneminin değerlendirilmesine de izin verir. Bu durum domino etkisi yoluyla finansal kurumlar arasındaki etkilerin yayılmasının değerlendirilmesine benzer. Diğerk taraftan, tüm bankacılık sisteminin konsolide bilançolarının kırılmalıkları analizi esnasında bankalar arasındaki risklerin netleştirilmesi, sistemik riskin olduğundan daha küçük olarak algılanmasına neden olabilir. Bulaşıcı temerrütler yoluyla, dahili risklerin boyutu da bankalar arası risklerin yoğunlaşması ve hacmine bağlı olarak ülkeler arası farklılıklar gösterebilmektedir. Bankalar arasındaki bağlantıların irdelenmesinin faydası, sistemik riskin dinamiklerinin daha iyi anlaşılmasına sebebiyet vermesidir (Sorge, 2004: 7). Bu tür ikincil etkilerin hesaplanmasında yöntem olarak çoğunlukla bulaşma modelleri kullanılmaktadır. Bu modeller finansal sistemdeki önemli kurumların diğerk kurumlar üzerindeki ve dolayısıyla genel finansal sistem üzerindeki etkilerini tahmin ederler.

Stres testi uygulama sonuçlarının yorumlanması tüm sürecin en önemli noktasıdır. Analiz sürecinin çıktısı olan sayısal verilerin çözümlenmesi bu aşamada yapılmaktadır. Burada test sonuçlarının yanlış yorumlanması daha önceki aşamalarda yapılan tüm çalışmaları anlamsız kılacaktır. Stres testi sonuçları mutlaka ilgili kurumların yönetim kurulları veya otoriteler tarafından irdelenmeli ve sonuçlar ışığında gerekli risk azaltıcı faaliyetler planlanmalıdır. Stres testleri gelecekteki olası iflas risklerini sistematik olarak inceleyebilmektedir. Bu analizlerin hem kurumlar arası kıyaslama hem de zamansal kıyaslamalar için düzenli olarak yapılması faydalı olmaktadır. Düzenli stres testleri ile risk profilinin zaman içindeki değişimi hakkında önemli bilgiler edinilebilir (Başarır, 2012: 89). Edinilen bu bilgiler paralelinde dinamik bir süreç işletilerek kırılmalıklar için önlem alınabilme olanağı doğacaktır. Böylelikle sistematik riskler azaltılabilmekte ve finansal istikrara katkıda bulunulabilmektedir.

Literatürde bankaların likidite durumlarının ve kredi portföy yapılarının, takipteki alacakların ve kredi karşılıklarının makro ekonomik faktörlerde (faiz oranları, petrol fiyatları gibi) varsayılan ani değişikliklere karşı durumları test edilmek suretiyle stres testleri yapıldığı görülmektedir. Farklı değişkenler ve faktörler kullanılarak yapılan bu

testler kurumdan kuruma ve hatta ülkeden ülkeye farklılıklar gösterebilir. Bir kurumda ya da ülkede aynı içerik ve yöntemle yapılan testler kurum ya da ülkeye has etkiler nedeniyle farklı sonuçlar üretebilmektedir. Bu nedenle standart sonuçlara ulaşmak mümkün olmamaktadır. Stres testlerinin istatistikî sonuçları gerçek krizler esnasında kırılmalıklar da göstermektedir (Alfaro ve Drehmann, 2009: 29). Bu nedenle sistematik bir yaklaşımla düzenli olarak bu testlerin yapılması risklerin/kırılmalıkların doğru tespiti açısından önem taşımaktadır.

Literatürdeki stres testi çalışmalarının tümünün finansal kesim üzerine yapıldığı görülmektedir. Kredi mekanizması yoluyla reel sektöre risk açan finansal kurumlar taşıdıkları risklerin olası şoklardan nasıl etkileneceğini dinamik bir biçimde kontrol etmek durumundadırlar. Diğer taraftan reel sektör de, en az finansal kesim kadar hem makro (dış değişkenler), hem de mikro düzeydeki (şirkete has) değişkenlerden etkilenmekte ve şoklarla karşılaştığında mali yapıları değişimler gösterebilmektedir. Bu nedenle sadece finansal kesimin değil, sanayi işletmelerinin de stres testleri uygulamalarında belirlenen olası şoklar kapsamında, kırılmalıklarının tespiti ve bu çerçevede önlemlerin alınması risk yönetimi açısından büyük önem arz etmektedir. Risk yönetimini doğru yaparak kırılmalıklarını yönetebilen firmaların sermaye piyasalardaki kıt kaynaklara görece daha uygun koşullarda ulaşabileceği aşıkardır. Böylelikle firmalar finansal sürdürülebilirliklerini sağlayabilecekleri gibi, gelecekteki olası kırılmalıklara karşı bugünden önlem alabileceklerdir.

1.2 Sanayi Şirketlerinde Stres Testi

Tüm ekonomik paydaşlar gerek içinde buldukları ekonomik sistemin değişkenlerinden gerekse de kendilerine has değişkenlerden etkilenirler. Yaşanılan her dalgalanma işletme faaliyetlerin geçici veya kalıcı etki yaratmaktadır. Bu etkiler geniş anlamda işletmenin karşı karşıya bulunduğu riskler olarak ifade edilebilir. İşletmelerin bu riskleri tespit etmesi ve önlem alarak her durumda finansal sürdürülebilirliklerini sağlamaları gerekmektedir. Genel olarak finansal riskler, stratejik riskler, operasyonel riskler ve dışsal riskler olarak sınıflandırma yapılmaktadır.

Stratejik riskler genellikle işletmenin iş modeli ile ilgilidir. Üst yönetimin aldığı ve alacağı kararlar doğrultusunda firmanın karşı karşıya kalabileceği riskleri ifade eder. Operasyonel riskler, şirketlerin iş yapış şekilleri ve süreçleri ile ilgili olup bölümler bazında proseslerde karşılaşılabilecek riskleri de içermektedir. Finansal riskler ise piyasa riski, faaliyet riski, kredi riski ve likidite riski olarak tanımlanmaktadır. Bahsedilen tüm bu riskler işletmenin kendi kontrolünde olan ve içsel faktörlerden kaynaklanan risklerdir.

Dışsal riskler ise işletmenin kontrolü dışında bulunan faktörlerden kaynaklanan riskler olup, yasal düzenlemeler, doğal afetler vb. türdeki riskleri içermektedir. Bu çalışmada işletmelerin karşı karşıya kalabileceği finansal risklerden likidite riski stres testi yöntemi ile incelenmektedir.

1.2.1 Finansal Çerçeve Likidite (İşletme Sermayesi)

Tüm firmalar ürettikleri mal veya hizmetleri satmadan bu malların veya hizmetlerin satıştan sonra bedellerini tahsil etmeden önce bu faaliyetlerin tümünün finansmanında kullanılacak nakde ihtiyaç duyarlar. Üretim kapasitesi ne olursa olsun ne kadar iyi bir sektörde ne kadar tanınmış bir firma olursa olsun periyodik gereksinimlerini karşılayabilecek kadar işletme sermayesine sahip değillerse ciddi temerrüt riski ile karşı karşıya kalabilirler. Buradaki ifade şekliyle işletme sermayesi, bilançoda yer alan dönen varlıklar olarak ifade edilen varlıkların toplamı yani brüt işletme sermayesidir. Net işletme sermayesi ise bir işletmenin kısa vadeli finansal sürdürülebilirliğini ifade eden bir finansal göstergedir. İşletmenin kısa vadeli varlıklarından kısa vadeli borçlarının çıkarılması suretiyle hesaplanır.

En genel tanımı ile İşletme Sermayesi, işletmelerin günlük işletme faaliyetlerini yürütebilmeleri bakımından gerekli olan nakit ve benzeri varlıklar ile 1 yıl içerisinde nakde dönüşebilecek varlıkların tümünü ifade eder (Sayılgan, 2019: 193). İşletme Sermayesi ihtiyacı doğuran ana etken nakit giriş ve çıkışlarının hem tutarsal hem de tarihsel olarak birbiri ile uyumlu olmamasıdır.

Dönen varlıklar ile kısa vadeli yabancı kaynakların birlikte değerlendirilmesini gerektiren işletme sermayesi yönetimi, sektörel farklılıklar göstermekle birlikte, finansal yöneticilerin en çok zaman harcadıkları temel alanlardan biridir (Kök vd., 2013, Almeida 2013, Gentry vd., 1990). İşletmenin işletme sermayesine yapacağı yatırımın büyüklüğü; likidite, finansman maliyetleri ve işletme kârlılığını etkilemektedir. Bu nedenle de işletme sermayesinin yönetimi konusu oldukça ciddi bir noktaya gelmiştir.

İşletme sermayesi yönetiminin temel unsurları nakit, alacak, stok ve borç yönetimi olarak ifade edilebilir. Globalleşme ve buna paralel olarak seyreden finansal krizler, tüm işletmelerin yerel ve ulusal pazarlarda rekabet gücünü artırma zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Ancak işletmelerin kendilerine rekabet avantajı sağlayacak değişkenler de sınırlıdır. Tüm bu olası değişkenler de sağlıklı ve sürdürülebilir mali yapıya sahip olunmasını gerektirmektedir. Bu nedenle şirketlerin hem karlılık durumunun hem de nakit yönetimi ve likidite kontrolünün önemi giderek daha da çok artmaktadır. İşletmenin gelecekteki ihtiyaçlarını karşılayacak ve karlılığını olumlu yönde etkileyecek yeterli

likiditenin korunması etkin bir nakit yönetimi ile sağlanabilir. Başarısız bir nakit yönetimi, işletmeleri karşılanması çok zor finansman giderleri ile karşı karşıya bırakabileceği gibi faaliyetlerini tamamen durdurmak zorunluluğuna da neden olabilir. Bu yüzden günümüzde hem karlı hem de aynı zamanda likidite sağlayan faaliyetler, daha ön plana çıkmıştır.

Kurumsal likidite, statik ve dinamik olmak üzere iki açıdan incelenmektedir. Statik likidite analizi, oran analizi ile yapılmaktadır, örneğin cari oran asit-test oranı gibi. Bu oranlar işletmenin belirli bir andaki likiditesini göstermektedir. Fakat dinamik likidite analizi işletmenin süreğen likiditesini göstermektedir. Dinamik likidite ölçütü olarak da, nakit çıkışından nakit girişine kadar geçen süreyi gösteren “Nakde Dönüş Süresi” (NDS) karşımıza çıkmaktadır (Lancaster vd., 1999; Farris & Hutchison, 2002; Moss & Stine, 1993).

Statik likidite oranları, doğrudan doğruya statik özellikteki bilançoda yer alan hesap tutarları üzerinden hareketle hesaplanan anlık durumu gösteren likidite oranlardır. Dinamik oranlar ise, genellikle devir hızları şeklindeki hesaplamalara dayanan ve dönemsel kapsamı (zaman boyutu) olan oranlardır (Bolek 2013: 3). Statik oranlar, mevcut pozisyonuna göre ödeme kabiliyeti potansiyelini gösterirken; dinamik likidite oranları ise likidite değerlendirmesinde vadeleri (süreleri) ön plana çıkararak daha analitik karar alma olanağı sağlamaktadırlar (Sayılğan, 2017: 51).

Statik likidite oranları, hızlı ve kolay hesaplanabilmeleri ve tüm yükümlülüklerin likidite üzerindeki etkilerini dikkate almaları açısından NDS’ ne göre daha avantajlıdır. NDS ise yükümlülük anlamında sadece ticari borçların likidite etkisi ile ilgilenir. Statik ölçümler bu yaklaşımla daha geniş bir perspektif sunuyor olarak görünmekle birlikte vade kavramı içermediği ve finansal tablolar tarihi itibarıyla anlık durumu göstermesi nedeniyle eksik kalırken, NDS analizleri bu eksiklikleri kapatmakta ve likidite analizlerinde tamamlayıcı olmaktadır (Corey vd., 2013: 45).

1.2.1.1 Statik Likidite Ölçümleri

Likidite riski genel olarak firmaların taahhütlerini yerine getirmekte kullandıkları nakit vb. kaynaklara yeterince sahip olamaması riskidir. Bir şirketin kısa süreli borçlarını ödeyebilme gücünü ve net işletme sermayesinin yeterli olup olmadığını gösterir. İşletmenin cari durumunun analizinde likidite rasyolarından faydalanılmaktadır. Likidite oranları işletmenin parasal durumunu göstererek vadesi gelen borçların, ödenme olanaklarını saptamaya yardım eder. Ödeme gücünün belirlenmesinde, işletmenin dönen

varlıkları ile kısa vadeli yabancı kaynaklar arasındaki ilişkiler analiz edilir. İşletmenin likidite yeterliliği temelde üç rasyo ile ölçülebilir:

Cari Oran:

Brüt işletme sermayesi ile kısa vadeli borçlar arasındaki ilişkiyi gösterir. Cari oran hesaplanırken; menkul kıymetler değer düşüklüğü karşılığı, şüpheli alacak karşılığı, stok değer düşüklüğü karşılığı gibi düzenleyici hesapların ilgili varlık tutarından indirilerek net değerlerinin bulunması gerekmektedir. Cari oranın hesap edilmesindeki amaç, firmaların kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü ölçmek ve net çalışma sermayesinin yeterli olup olmadığını tespit edebilmektir. Eşitlik 1.1’ de gösterildiği gibi hesaplanan cari oranın 2 civarında olması genel olarak kâfi kabul edilir. Ancak firmanın yapısına, ve içinde yer aldığı sektöre göre bu oran 1,5 seviyesine kadar makul olarak görülmektedir. Bu seviyenin altındaki bir cari oran ise şirketin net çalışma sermayesinin yetersiz olduğunu gösterir.

$$Cari\ Oran = \frac{Dönen\ Varlıklar}{Kısa\ Vadeli\ Yabancı\ Kaynaklar} \quad (1.1)$$

Likidite Oranı:

Cari orana göre likiditenin hesaplanmasında daha hassas bir orandır. Stokların dönen varlıklar içinde likidite kalitesi en düşük kalem olduğu varsayımı ile bazı durumlarda nakde çevrilmesi uzun zaman alabileceği düşüncesi ile kısa vadeli borç ödeyebilme gücünün göstergesi olarak bu rasyo kullanılmaktadır. Stoklar dışındaki işletme sermayesi unsurlarının yeterliliği ölçülmektedir. Firmaların sahip oldukları stokların nitelikleri de birbirinden farklıdır. Mamul mallar, nispeten paraya dönüşme açısından daha likit kabul edilebilir. Eşitlik 1.2’ de gösterildiği şekilde hesaplanan likidite oranının genellikle “1” olması yeterli kabul edilmektedir. Ancak firma yapısı ve içinde bulunduğu sektöre göre “yeterli” tanımı değişebilmektedir.

$$Likidite\ Oranı = \frac{Dönen\ Varlıklar - Stoklar}{Kısa\ Vadeli\ Yabancı\ Kaynaklar} \quad (1.2)$$

Nakit Oran:

Nakit oran; nakit ve nakit benzerlerinin, kısa süreli yabancı kaynaklara bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Söz konusu oranın payında kasa, bankalar, sermaye piyasasının gelişmiş olduğu ülkelerde her an pazarlanabilir menkul değerler (özellikle devlet

tahvilleri, hazine bonoları gibi) yer almaktadır. Kısa vadeli borçları ödeyebilme gücünün net bir ölçüsü olarak kullanılabilir. Firmanın satış faaliyetlerinin durması ve alacaklarını tahsil edememesi şartlarında kısa süreli borçlarını karşılayabilme gücünü gösterir. Eşitlik 1.3’ de hesaplama yöntemi gösterilen nakit oranının “0,20” olması ideal durumu temsil etmektedir. Bu seviyeden düşük bir nakit oran, işletmenin kısa süreli borçlarını karşılamada zorluk yaşayabileceğini gösterirken, daha yüksek bir oran atıl fonların olabileceği anlamına gelmektedir.

$$\text{Nakit Oran} = \frac{\text{Hazır Değerler} + \text{Serbest (Pazarlanabilir) Menkul Değerler}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}} \quad (1.3)$$

Eşitlik 1.1, 1.2 ve 1.3 de ifade edilen oranların dışında likidite riskinin ölçümünde net işletme sermayesi göstergesi de bir ölçüt olarak kullanılmaktadır.

Net işletme sermayesi:

Bir şirketin dönen varlıkları ile kısa vadeli borçlar arasındaki farktır. Net işletme sermayesi (NİS) değeri hem finansal planlama için hem de banka veya finans kurumlarına kredi başvurularında büyük önem taşır. Çünkü NİS şirketin kısa vadeli borçlarını, dönen varlıkları ile karşılayıp karşılamadığını gösterir. Bu göstergenin pozitif yönlü olması çok önemlidir. Eğer dönen varlıklar kısa vadeli borçları karşılamıyor veya başabaş noktasında karşılıyorsa ilave borç yüküne girmek firmanın **nakit akışı** için büyük risk olacaktır. Net işletme sermaye formülü Eşitlik 1.4’te sunulmaktadır.

$$\text{NİS} = \text{Dönen Varlıklar} - \text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar} \quad (1.4)$$

1.2.1.2 Dinamik Likidite Ölçümü (Nakit Dönüşüm Süresi)

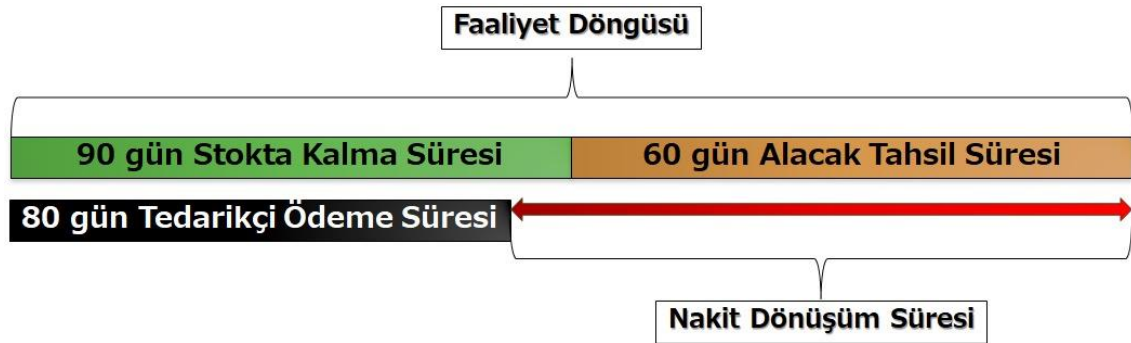
İşletmelerin likiditesi açısından nakit akışı büyük önem taşımaktadır. Nakit yönetiminin temel ilkelerden birisi nakdi mümkün olduğu kadar kısa sürede tahsil etmek ve mümkün olduğu kadar da geç elden çıkarmaktır. Finans literatüründe nakit yönetimi genel olarak nakit dönüş süresine dayandırılır. Nakit dönüş süresi, işletmenin hammadde alımı ile başladığı üretim sürecinde, hammaddeler için ödeme yaptığı tarihten satış faaliyeti sonrası alacaklarını tahsil ettiği tarihe kadar geçen süreyi ifade etmektedir (Besley, Brigham, 2000: 533).

Nakit dönüş süresi, işletme stoklarının stokta kalma süresi ile alacak tahsil süresinin toplamından tedarikçilere yapılan ödeme süresinin çıkartılması ile bulunur. Firma, satışlarında daha esnek bir vade veya kredilendirme politikası uygulayarak satışlarını arttırabilir. Bu durumda nakit dönüş süresi uzamakla beraber karlılıkta da artış

sağlanabilir. Ancak geleneksel görüşe göre uzun nakit dönüş süresinin firma karlılığını negatif etkileyeceği savunulmaktadır. (Shin, 1998: 38).

Şirketlerin karşılanması zor finansman giderleriyle karşılaşmaması için iyi bir nakit yönetimine ihtiyacı vardır. Bu nedenle nakit yönetiminin etkinliğini ölçmek amacıyla nakit dönüşüm sürelerinin hesaplanması ve takibi şirketler açısından etkin bir finansal yönetim anlamına gelmektedir. Firmaların finansal yükümlülüklerinde sıkıntıya girmesini engellemek, faaliyetlerin ve karlılığının sürdürülebilirliğini sağlamak açısından özellikle ekonomik kriz dönemlerinde artan nakit ihtiyacının yönetilmesi şirketler açısından hayati önem arz etmektedir.

Firmaların, mevcut faaliyet etkinliğini azaltmadan karlılıklarını artıracak ve fakat aynı zaman finansal sorumluluklarında da sıkıntıya düşmeyecek şekilde elde tutmaları gereken nakit tutarını belirleyebilmeleri için nakit dönüşüm sürelerini bilmeleri gerekir. Nakit dönüşüm süresi, kısa vadeli borçlar ve dönen varlıklar üzerinde eğilerek, işletme likiditesinin önemine işaret eder ve faaliyet döngüsünden (süresinden), kısa vadeli ticari borçların ödeme süresinin çıkarılmasıyla hesaplanır (Önal, 1996: 93-104).



Şekil 1.2: Faaliyet Döngüsü: Yazar tarafından uyarlanmıştır.

Şekil 1.2 de örnek bir nakit dönüşüm süresi şematik olarak yer almaktadır. Buna göre işletme üretim için gerekli hammaddeyi 80 gün vade ile almakta ve satışa hazır hale getirene kadar da 90 gün süreye ihtiyaç duymaktadır. Satışlarını da 60 gün vadeli yapmaktadır. Bu çerçevede Eşitlik 1.5' de gösterildiği şekilde NDS 70 gün olarak hesaplanmaktadır. Yani firma 70 gün boyunca işletmenin ihtiyacı olabilecek nakdi firma bünyesinde (bilançoda) tutmak zorundadır.

Nakit dönüşüm süresi Eşitlik 1.5' de ifade edilmektedir (Keown vd., 2003: 109);

$$Nakit Dönüşüm Süresi (NDS) = STS + ATS - BÖS \quad (1.5)$$

Nakit Dönüşüm Süresinde kullanılan değişkenler;

$$\text{Alacak Tahsil Süresi (ATS)} = \frac{\text{Ortalama}^1 \text{ Ticari Alacaklar}}{\text{Yıllık Satışlar} \times \frac{1}{365}} \quad (1.6)$$

$$\text{Stokları Elde Tutma Süresi (STS)} = \frac{\text{Ortalama Stoklar}}{\text{Satışların Maliyeti} \times \frac{1}{365}} \quad (1.7)$$

$$\text{Borç Ödeme Süresi (BÖS)} = \frac{\text{Ortalama Ticari Borçlar}}{\text{Satışların Maliyeti} \times \frac{1}{365}} \quad (1.8)$$

NDS' nin negatif çıkması, genel anlamıyla şirketin borçlarını ödeme süresini faaliyet döngüsünden uzun tutmayı başardığı anlamına gelir. Diğer bir deyişle, borçları ödeme süresinin, alacakları tahsil süresi ve stokları elde tutma süresi toplamından daha uzun olduğunu gösterir ve arzu edilen bir durumdur (Hutchison vd., 2007: 42). NDS' nin pozitif bir değer alması, şirketin borçlanma ihtiyacına işaret eden bir göstergedir. Böyle bir durumda şirkette hazır bulunan fonlar şirketin faaliyetleri için ihtiyaç duyduğu fon miktarından düşük olmaktadır. NDS uzadıkça, şirketin faaliyetlerinden nakit sağlamasına kadar geçecek süre uzayacak ve gerekli olan işletme sermayesi ihtiyacı da artacaktır.

NDS, stokların, alacakların ve borçların sırasıyla elde tutma, tahsil ve ifa süreleri ilgili olup stok devir ve alacak tahsilat sürelerinin uzaması neticesinde, satıcılara ödeme süresinin değişmemesi durumunda artış göstermektedir. Aynı doğrultuda satıcılara ödeme süresinin kısalması halinde stok devir süresi ve alacakların tahsilat süresi değişmez ise nakit dönüşüm süresi artmaktadır. Nakit dönüşüm süresinin büyümesi işletmelerin daha fazla finansmana ihtiyaç duyduğunu göstermekte olup bir nevi erken uyarı ölçüsü olarak da kabul edilmektedir (Ege vd, 2016: 180). Nakit döngüsünün uzaması işletme stoklarının değerlendirilmesinde ve/veya alacakların tahsilinde sorun olabileceğini de gösterebilmektedir. Bu sorunlar satıcılara olan ödeme süresinin uzatılması ile dengelenebilmektedir. Diğer tüm koşulların sabit olduğu durumda nakit dönüşüm süresinin kısalması, işletmenin faaliyetlerinden yarattığı fonların stoklara ve alacaklara bağlı kalma süresinin kısaldığını, buna paralel olarak da işletmenin toplam varlıklarının azaldığını ve devir hızlarının arttığını ifade etmektedir (Ercan ve Ban, 2005: 278-279).

¹ Ortalama kavramı ile ((dönem başı + dönem sonu)/2) ifade edilmektedir. Ayrıca dönem boyunca ilgili değerlerin homojen dağıldığı kabul edilir.

Çalışma sermayesinin etkin olması NDS' in düşük olmasına bağlıdır. Nihai hedef, NDS' ni mümkün olan en küçük seviyeye getirmek olduğuna göre, NDS denkleminde bağlı olarak bunu üç şekilde gerçekleştirmek mümkündür: stokları elde tutma süresini azaltmak, alacakları müşterilerden daha hızlı tahsil etmek ve kısa vadeli ticari borçları daha uzun sürede ödemek (Bodie ve Merton, 2000: 90).

NDS uzadıkça ihtiyaç duyulan likidite miktarı artmaktadır. Ters durumda yani NDS' nin kısılması ise likidite ihtiyacının azaldığı anlamına gelmektedir. Dolayısıyla, NDS ile işletme için gerekli minimum likidite miktarı arasında doğrusal bir ilişki söz konusudur. Likidite miktarı için NDS temel belirleyici etken olarak oldukça önem taşımakta ve NDS' nin bileşenlerinin ayrı ayrı irdelenmesini gerektirmektedir (İşeri ve Chambers, 2003: 2). 1955 yılında, Ford Motor şirketinin üst düzey yöneticilerinden John Sagan çalışmasında, etkin nakit yönetimi ile ticari alacakların nakde dönüş süresinin on günden iki güne indirilebileceğini ve sekiz gün boyunca elde tutulan nakdin yatırımlarda kullanılabilir bir enstrümana dönüşebileceğini açıklamaktadır (Sagan, 1955). Zeidan ve Shapir 'ın (2017) Brezilya'da emlak şirketi MRV' nin 2010-2015 dönemine ilişkin nakit dönüş sürelerini inceledikleri çalışmada, şirketin 2012 yılında 508 gün olan nakit dönüş süresini 2015 yılında 351 güne indirdiğinde sermaye ihtiyacını 1.02 milyar dolar azalttığını belirtmektedirler. Bu örneklerdeki gibi, işletmeler nakde daha çabuk ulaştıkça faydalanabilecekleri sermaye şeklinde fonlar ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan fonlar, dış finansman ihtiyacını azaltacak ve daha yüksek getiriler için tekrar yatırıma dönüştürülebilir. Bu nedenle NDS şirketlerin likidite ölçütü olarak takip etmeleri gereken önemli bir gösterge haline gelmiştir. İşletme sermayesi yönetiminin etkinliğini ölçmek için yapılmış olan akademik çalışmaların birçoğunda cari oran, likidite oranı, hatta net işletme sermayesi oranı gibi likidite oranları kullanılmıştır. Ancak, etkinlik ölçümünde likidite oranlarının kullanılmasının yetersiz olduğunu düşünen Gitman 1974 yılında yaptığı çalışmada, işletme sermayesi yönetiminin karlılık üzerine etkisini ölçmek için ilk kez nakit dönüşüm süresini kullanmıştır (Silva; 2011:4). Bu tarihten sonra çalışma sermayesi yönetiminde likidite ve karlılık ilişkisi araştırılırken en çok kullanılan ölçütlerden biri dinamik bir likidite ölçüsü olan NDS olmuştur (Deloof, 2003; Öz ve Güngör, 2007; Şamiloğlu ve Demirgüneş, 2008).

Bir firmanın likiditesinin yeterli olup olmadığını ortaya koymakta faydalanılan likidite oranları statik ölçütlerdir. Belli bir bilanço tarihi için geçerli oranlardır. Hesaplanması kolaydır ve hızlıca sonuca erişilebilir. Mevcut yükümlülüklerin likidite üzerine olan etkisine odaklanırlar. NDS ise dinamik bir ölçüttür. Firmanın

faaliyetlerindeki nakit akışının etkin olup olmadığını ve kırılmanın hangi bileşenden ileri geldiğini gösterir. Tüm kısa vadeli yükümlülükler değil, sadece ticari borçlar hesabına odaklanır. Statik ölçümler likidite ölçümünde birçok farklı açıdan yetersiz kalmakta, NDS ise bu yetersizliklere hitap ederek likidite analizinde yararlı bir tamamlayıcı haline gelmektedir.

Statik ölçümlerin en temel dezavantajı likiditeyi tek bir zaman noktasında ölçmeleridir. Oysaki nakit ve nakit benzeri varlıkları elde tutmanın dışında likidite kavramı, zamanla oluşan nakit giriş ve nakit çıkışları arasındaki ilişkiye bağlıdır. Statik ölçümler nakit benzeri varlıkları nakde dönüşebilme sürelerini ve/veya kısa vadeli yükümlülüklerin ödenme vadelerini hesaba katmazlar. Ayrıca, finansal tabloları kullanan yatırımcılar örneğin cari oranın belki de sadece 1 günlüğüne o seviyede olup olmadığını bilemezler. Bu nedenle de firmalar tarafından yüksek bir oran çıkarmak maksadıyla kolaylıkla manipüle edilebilir yapıdadır.

Statik likidite oranlarının hesaplanması kolay olmakla birlikte yorumlanması biraz daha zordur. Çoğunlukla yüksek likidite oranlarının daha iyi olduğu ifade edilmekle birlikte diğer taraftan yüksek likidite oranları firmanın etkin kullanılmayan varlık yapısını da gösteriyor olabilir. Benzer şekilde düşük likidite oranı iyi ve etkin bir işletme sermaye yönetiminin sonucu da olabilir. Nakit dönüşüm süresi ile ilgili olarak gerek ulusal gerekse de uluslararası yapılmış çeşitli akademik araştırmalar bulunmaktadır. Bu araştırmalar özet bir biçimde Bölüm 1.3 'de sunulmuştur.

1.3 Literatür Araştırması

Bu çalışmanın temel amacı bir likidite ölçütü olarak NDS 'ni kullanarak sanayi şirketlerinde uygulanabilecek bir stres testi metodolojisi geliştirmektir. Bu nedenle iki farklı kavram olan NDS ve stres testi kavramları ayrı ayrı birinci bölümde açıklanmıştır. Farklı ülkelerde çeşitli sektörlerde yapılan bu alanlardaki çalışmaların stres testi uygulamaları açısından finansal kurumlar için veya finansal sistemin tümü için stres testi uygulaması şeklinde olduğu, NDS için ise şirketler özelinde likidite testlerin yapılması ve etkilerinin araştırılması şeklinde olduğu görülmektedir. Literatürde sanayi şirketlerinde stres testi uygulaması için bir metodoloji öneren veya uygulama yapan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu bölümde stres testi ve NDS üzerine yapılan ulusal ve uluslararası akademik çalışmalar ayrı ayrı irdelenerek özet halinde literatür incelemesi olarak sunulmuştur.

1.3.1 Finansal Sistem Stres Testi Literatür İncelemesi

Tüm finansal kurumlar, bankalar başta olmak üzere, sahip oldukları kredi portföylerinden dolayı yüklendikleri riski tespit edip, çeşitli stres senaryolarıyla bunu birleştirerek ileride karşı karşıya kalabilecekleri en kötü durumda bile kendilerine ışık tutacak bir yol haritası çizme isteğindedirler.

Literatürdeki öncü çalışmalardan birisi olan Wilson (1998), oluşturduğu dinamik modelde makroekonomik değişkenler ve iflas riski arasındaki ilişkiyi incelemiştir. O döneme kadar yapılan çalışmalarda kredilerin “iyi” ve “kötü” şeklinde tanımlanarak yapılan klasik sınıflandırılmasının yetersiz kaldığı vurgulanmıştır. Diğer taraftan, standart kredi ürünlerinde meydana gelen karlılık düşüşü ve proaktif risk yönetiminin yarattığı büyük fırsatlar sebebiyle, finansal kuruluşların hem portföy hem de işlem düzeyinde kredi riskini ölçmeye ve yönetmeye çalıştıkları belirtilmiştir. “Beklenen kayıplar” ve “kayıp dağılımının kritik değeri” olmak üzere iki dağılım istatistiğinin, kredi riskini ölçmek için daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır (Karakuş, 2017: 147).

Arpa vd. (2000), Avusturya bankaları özelinde yaptıkları çalışmada, banka faaliyet gelirleri ve reel GSYİH de yaşanan düşüşlerin bankaların ayıracağı karşılıkları artıracağını ortaya koymuşlardır. Net faiz gelirlerinin ise reel GSYİH ile bir ilişkisinin olmadığını, kısa ve uzun vadeli faiz oranlarının düşmesiyle artan gayrimenkul fiyatları ve / veya enflasyonla birlikte banka faaliyet gelirlerinin de arttığını belirtmişlerdir. Blaschke (2001), IMF için, stres testleri ile ilgili temel teknik ve kavramları tanıtarak finansal sistemin maruz kaldığı çeşitli risklerin nasıl değerlendirileceğiyle ilgili bir çalışma gerçekleştirmiştir. Sonraki birçok çalışmaya ışık tutan bu çalışmada, IMF'nin FSAP programı kapsamında yapılan stres testi analizleri değerlendirilmiş ve stres testlerinin genel çerçevesi ile birlikte çözüm şeması oluşturulmuştur. Stres testi analizlerinde kullanılan veri kalitesinin ve miktarının olması gerekenden daha kötü olduğu durumlarda ne çeşit bir yöntem uygulanabileceğine ilişkin çeşitli yaklaşımlar önermişlerdir.

Espen ve Kai (2002), Norveç'teki finansal kurumların dayanıklılığını, yüksek faiz maliyetleri, varlık fiyatlarındaki ani düşüş ve hızla yükselen ücret seviyeleri senaryolarını baz alarak irdelemişlerdir. Kurumlara ve şirketlere verilen borçlarda, senaryoların gerçekleşmesi halinde ciddi oranda azalışlar olabileceği sonucuna varmışlardır. Boss (2002), Avusturya bankacılık sistemini inceleyerek sistemin risk taşıma kapasitesini araştırmıştır. Wilson 'un Credit Portfolio View yaklaşımının baz alındığı çalışmada bankacılık sisteminin oldukça sağlam olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Virolainen (2004), Finlandiya ticari sektörü için yapmış olduğu makroekonomik kredi riski modellemesi ve makro-stres testi uygulamasında, kredi riskini etkileyen en önemli makroekonomik faktörleri araştırmıştır. Çalışma sonucunda GSYİH, faiz oranları ve şirketler kesimi borçluluk oranı başta olmak üzere, üretim, petrol fiyatları, enflasyon, reel ücretler ve hisse senedi endekslerini etkin faktörler olarak tespit etmiştir. Hoggarth vd. (2005), İngiltere bankacılık sektörü üzerine yaptıkları çalışmada, bankaların tahsili şüpheli alacakları ve temel bazı makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. En uç ekonomik stres koşulları gerçekleşecek olsa bile, ters bir çıktı şoku sonucunda tasfiye olacak alacak oranlarının yükseleceğini ancak İngiltere bankacılık sektörünün sağlam yapısının Basel Bankacılık kriterlerini sağlamaya devam edeceği sonucuna ulaşmışlardır. Drehmann 2005 yılında yaptığı çalışmada, Birleşik Krallık bankaları üzerinde kurumsal riskler için bir stres testi modeli ortaya koymuş, makroekonomik riskler üzerinden beklenen kayıplar dağılımlarını simüle etmiştir. Çalışma sonucunda bankacılık sisteminin en kötü makroekonomik koşullarda dahi ortaya çıkabilecek beklenen kayıpların iflaslara sebebiyet verecek kadar büyük olmadığı sonucuna varmıştır.

Virolainen ve Sorge (2006) Finlandiya’da faaliyet gösteren özel sektör şirketlerinin kredi riskini 1986 ile 2003 yılları arasındaki dönem için incelemişlerdir. Sonuç olarak, şirketlerin temerrüt oranları ile gayri safi milli hâsıla, faiz oranları ve özel sektör borç oranları arasında sıkı bir ilişki tespit etmişlerdir. Söz konusu değişkenlerdeki ani değişimlerin şirketlerin temerrüde düşmesinde etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca Finlandiya özel sektörünün kredi riski üzerinde stres testi uygulanmıştır. Güçlü finansal pozisyon ve düşük faiz oranları nedeniyle makroekonomik şartlar bozulsa dahi özel sektörün kredi riskinin kabul edilebilir sınırlar içerisinde kaldığı saptanmıştır.

Zeman ve Jurca (2008) Slovak ekonomisinde olası bir kötüleşmenin Slovak bankacılık sektörü üzerinde ne gibi etkilere sahip olacağını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda gayri safi milli hasılda oluşabilecek yüksek oranlı bir azalışın Slovak bankacılık sistemini ciddi oranda etkilemeyeceği vurgulanmıştır. Jakubik ve Hermanek (2008) Çek Cumhuriyeti’nde bankacılık sektörü üzerinde, hane halkı borçlanma oranlarının önemli oranda artmasının ciddi bir riske sahip olmadığını bulgulamışlardır. Diğer taraftan artan kredi büyümesi ve beraberinde faiz oranlarındaki beklenmedik bir artışın birlikte ele alındığı senaryoda ise bankacılık sektöründeki kredi riskinde artış gözlemlenmiştir. Choi, vd. (2008), Hong Kong ticari bankaları üzerinde yaptıkları stres testi ile kredi risklerini incelemişlerdir. Çalışmada iki ekonominin entegre olması

nedeniyle Çin verileri de kullanılmıştır. Analizde oluşturulan modele şoklar verilerek olası kredi kayıpları tahmin edilmiştir. Monte Carlo simülasyonunun kullanıldığı çalışma neticesinde, Asya krizine benzer senaryolarda bankaların karlılıklarını sürdürebilmekte olduğu ve kredi risklerinin de olağan seviyelerde kaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Espinoza ve Prasad (2010), Körfez Arap İş Birliği Konseyi Bölgesi'nde faaliyet gösteren 80 bankaya ait 1995-2008 arası verileri panel veri analizi yöntemi kullanarak incelemişlerdir. Çalışmada, makroekonomik faktörlerin takibe düşen krediler üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak, ekonomik büyümenin azalmasının yanı sıra faiz oranları ve riskten kaçınmadaki artışın takibe düşen kredileri artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Havrlychuk (2010), sektörel bazlı modeller ile Güney Afrika bankacılık sektöründe kredi risklerini incelemiştir. 2001-2008 dönemini kapsayan çalışmada bankacılık sisteminin güçlü olduğu ve emlak fiyatlarındaki azalmalar ile yüksek faiz oranlarının temel risk unsurları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Borio vd. (2012) stres testlerinin 2008 mali kriz öncesinde finansal sistemdeki zayıf noktaları tespit etmeye yardım etmediği vurgusu yapmışlardır. Bu sıkıntıların üzerinden gelmek için stres test senaryolarının etkinliğinin, finansal daralmanın göstergelerinden gelen sinyallere (kredi ve varlık fiyatlarında olağandışı güçlü artışlar gibi) dayanarak artırılabilirliğini ve küresel olarak değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır. Vazquez vd. (2012) Brezilya bankacılık sektöründe makroekonomik verileri kullanarak 2001-2009 yıllarını kapsayan bir stres testi uygulaması yapmıştır. Çalışmada, tespit ettikleri 21 farklı kredi türü üzerinden değerlendirme yapmışlardır. İnceleme dönemi Brezilya ekonomisinin 2002-2003 yıllarında yaşamış olduğu ani faiz artışları ve yüksek oranda yaşanan devalüasyon dönemini içermektedir. İlaveyen, yine çalışma süresi içerisinde 2008 yılı sonunda yaşanan küresel kriz dönemi de yer almaktadır. Çalışmada kredi takip oranları ile ülkenin büyüme rakamları arasında güçlü bir negatif yönlü ilişki tespit edilmiştir. Kredi türleri üzerinden yapılan araştırmada, tarım, gıda, hayvancılık ve tekstil sektörlerine verilen kredilerin büyüme rakamlarına karşı aşırı hassas oldukları ortaya konmuştur. Ayrıca motorlu taşıtlar ve elektronik sektörleri için verilen kredilerinde büyüme verilerinden yüksek seviyede etkilendiği görülmüştür. Çalışmada uygulanan yöntem sırasıyla, seçilen makroekonomik ve finansal değişkenler arasındaki ilişkileri yakalamak için bir model geliştirilmesi; kredi performansının ölçütlerini belirlemek için makroekonomik ve finansal değişkenleri birbirine bağlayan parametre vektörlerinin kalibrasyonu ve olumsuz makroekonomik senaryoların tasarımı

ile kredi kalitesi aracılığıyla bankaların borç ödeme gücü üzerindeki etkisinin hesaplanması şeklindedir.

Messai ve Jouini (2013), Panel veri analizi yönteminin kullanıldığı çalışmada, 2004-2008 döneminde İtalya, Yunanistan ve İspanya’da faaliyet gösteren 85 bankada takibe düşen kredileri etkileyen faktörlerin neler olduğunu tahmin etmeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, banka kârlılığı ve ekonomik büyümedeki artışın takibe düşen kredileri azalttığı; işsizlik oranı, toplam borç rezervleri ve reel faiz oranlarındaki yükselişlerin ise takibe düşen kredileri arttırdığı sonucunu göstermiştir. Breuer vd. (2012) çalışmalarında İspanya bankacılık sektörünün kredilerinin 2006 yılı sonundaki durumunu ele alarak kırılmalılıkları tespit edebilmek için stres testine tabii tutmuşlardır. Çalışmalarında, İspanya’da büyüme rakamlarının artması durumunda kredi takip oranlarının düşeceğini öngörmüşlerdir. Fakat 2008 yılında yaşanan global krizde büyüme azalmış hatta 2009 yılında eksi büyüme gerçekleşmiştir. Kredi takip oranları da aynı dönemde artışa geçmiştir. Bu açıdan çalışma, stres testi çalışmalarında test edilen beklentilerin ne kadar önemli olduğunun bir göstergesi olmuştur.

Kalkbrener ve Overbeck (2017), çok faktörlü bir kredi portföy yaklaşımına stres testi uygulanmasına dair genel bir perspektif sunmuş ve stres altında varlık korelasyonları, temerrüt olasılığı ve temerrüt korelasyonlarını analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda, model seçiminin stres koşulları altında korelasyonel ilişkilerin davranışında önemli etkilere sahip olduğu gösterilmiştir. Stres testleriyle ilgili güncel bir çalışma Kanas ve Molyneux (2017) tarafından Koenker (2010, 2011)’in geliştirdiği toplamsal yarı parametrik kantil regresyon tekniği kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada 1984-2013 yılları arasında ABD bankaları analiz edilmiş ve doğrusal tahmin teknikleriyle stres testi kullanılması durumunda değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı sonuç vermediklerini göstermişlerdir.

Stres testleri ile ilgili birçok ülkede çeşitli çalışmalar bulmak mümkündür. Stres testlerini Türkiye için uygulayan ilk örneklerden Evrim Beşe (2007) çalışmasında Kasım 2002 -Aralık 2006 ile Temmuz 1999 – Aralık 2006 tarihleri arasında bankacılık sektörünün dayanıklılığını makro değişkenlere gelebilecek muhtemel şoklar karşısında vektör otoregresyon modeli (VAR) ile incelemiştir. Çalışmada finansal kuruluşların kredi kalitesi, hazine faiz oranları ve enflasyon şokları karşısında kötüleşmiş, finansal sağlamlığın enflasyon ve kur şoklarından etkilendiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada tahsili gecikmiş alacakların, ülke risk priminde meydana gelebilecek şoklardan etkilendiği sonucuna da ulaşılmıştır. Çabukel (2007), Merton modelini kullanarak İMKB’de faaliyet

gösteren şirketlerin kredi riskleri üzerine yaptığı çalışmada, tahmin edilen temerrüt olasılıkları ile ekonominin devresel hareketleri arasında güçlü bir ilişki tespit etmiştir.

İskender (2012) vektör otoregresyon modelini kullandığı çalışmasında Türk bankacılık sektörünün GSYİH' da azalma, faiz oranları ve petrol fiyatlarında artış şeklinde belirlenen şoklara karşı dayanıklılığı ölçümlenmiştir. Analiz sonucunda Türk Bankacılık sektörünün şoklar karşısında dayanıklılığının yüksek olduğu tespit edilmiş ve her bir senaryo sonucunda da sektörün sermaye yeterliliğinin yasal ve hedef oranın üzerinde olduğu belirtilmiştir.

Türk bankacılık sektörünün incelendiği bir başka çalışma Barışık ve Demirel (2014) tarafından yapılmıştır. Çalışmalarında 2002 – 2011 yılları arasında finansal kırılganlık endeksini bankacılık sektörünün mevduat, kredi ve yabancı para yükümlülükleri, finansal kaldıraç ve CDS primlerini ele alarak incelemişlerdir. Analiz sonucunda farklı dönemlerde farklı kırılganlık seviyeleri tespit etmişlerdir. Türkiye'de yaşanan 2001 krizi sonrası yapılan düzenlemeler ile birlikte finans piyasalarının yeterince derin olmaması ve türev ürünler uygulamalarının yaygın olmaması nedeniyle, Türk bankacılık sektörünün 2008 küresel krizinden düşük seviyede etkilendiği ifade edilmiştir. Başarır ve Toraman (2014) çalışmalarında bankacılık sektörü için en büyük risk unsurları olarak faiz oranları ve kurlarda yaşanabilecek değişimler olduğunu tespit etmişlerdir. Sistemik olmayan risk unsuru olarak ise bankaların kredi ve likidite politikaları irdelenmiştir. İncelemelerinde ekonomi içinde yer alan birçok değişkenin birbirinden bağımsız olmadığı, değişkenler arasında kompleks bir ilişkinin olduğu ifade edilmiştir.

Demirel (2015) çalışmasında Türk bankacılık sektöründe takip oranlarını etkileyen makroekonomik değişkenleri, 2003-2014 yılları arasındaki zaman diliminde üçer aylık yayınlanan mali verileri kullanarak analiz etmiştir. Analiz sonucunda, sanayi üretimi ve ekonomik büyüme ile takip oranları arasında negatif bir ilişki tespit edilirken, cari açık ile takip oranları arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Önder vd. (2015) takipteki krediler ve kurumsal krediler üzerinden GMM modeli ile analiz yapmışlardır. Ekonomik büyüme ve faiz oranlarının kurumsal krediler üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu, diğer yandan işsizlik oranının bireysel kredilerde etkili olduğunu bulmuştur. Bireysel takipteki krediler için sadece ekonomik büyüme ve işsizlik oranının etkili olduğunu söylerken; kurumsal takipteki krediler için döviz kurlarının da etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Akkuş (2017), Türkiye katılım bankaları ile ilgili yapmış olduğu çalışmada Wilson'un kredi portföyü yaklaşımını katılım bankalarına uyarlamış ve katılım bankalarının yeterli sermaye yeterlilik rasyolarına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Literatürde stres testi çalışmalarının tümü finansal portföyler, finansal kurumlar veya finansal sistemler üzerine odaklanmış ve geliştirilmiştir. Yapılan çalışmalarda çoğunlukla makroekonomik değişkenler kullanılmış ve bunların bankacılık sistemi üzerinde yaratması muhtemel kırılma noktaları stres testi uygulaması ile krediler üzerinden test etmişlerdir. Çalışmaların sonucunda farklı ülkelerdeki bankacılık sistemlerinin sermaye yeterliliği açısından güçlü durumda olduğu vurgulanmıştır. Stres testi uygulamalarının sanayi şirketlerindeki uygulaması ile ilgili bir metodolojiye finans literatüründe rastlanmamıştır. Bölüm 1.2.1.2 de belirtildiği şekilde, dinamik bir likidite ölçümü olan Nakde Dönüş Süresi (NDS), sanayi şirketlerinde stres testi uygulaması için geliştirilecek modelde bağımlı değişken olarak tercih edilmiştir. Bu nedenle çalışmanın devamında bir likidite ölçütü olarak irdelenen NDS' ne ait literatür çalışması ayrı olarak sunulmaktadır.

1.3.2 Nakde Dönüş Süresi Literatür İncelemesi

Kurumsal Finans alanındaki literatür daha ziyade firmaların yatırım, finansman ve kar dağıtım kararlarını kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Bu kararlar çoğunluklu uzun dönemli finansal politikalar içermekte birlikte, firmaların kısa vadeli politikaların incelenmesine duyulan ilgi de artmaktadır.

Bilindiği gibi işletmelerin likiditesi genel olarak Likidite Oranları (Cari Oran, Likidite Oranı ve Nakit Oran) ile ölçülmektedir. Ancak bu oranların statik olduğu ve dinamik bir ölçüm yöntemi olarak Nakde Dönüş Süresi likidite analizlerinde kullanılmasının daha uygun olacağı son yıllarda sıkça tartışılmaktadır. Bu görüşün arkasında yatan neden işletme sermayesinin etkinliği, bir diğer ifade ile işletme sermayesine yatırılan fonların nakde geri dönüş zamanını ifade eden "nakit dönüşüm süresinin" mümkün olduğunca kısa olmasına gerekliliğidir. Nakit dönüşüm süresi, işletme sermayesi yönetimi içinde işletmenin karlılık ve likiditesine doğrudan etki etmektedir. Çalışma sermayesi yönetiminde likidite ve karlılık ilişkisi araştırılırken en çok kullanılan ölçütlerden biri dinamik bir likidite ölçüsü olan NDS olmuştur (Deloof, 2003; Öz ve Güngör, 2007; Şamiloğlu ve Demirgüneş, 2008). Bu alanda yapılan çalışmalardan bazıları Bölüm 1.3.2' de özetlenmiştir.

Belt (1985), ABD işletmelerinin 1950-1983 dönemine ait nakit dönüş sürelerini incelediği çalışmada, perakende ve toptan ticaret işletmelerinin nakit dönüş sürelerinin

imalat sanayinde yer alan işletmelere göre daha kısa olduğu ve durgunluk dönemlerinde nakit dönüş sürelerinin arttığı bulgularına ulaşmıştır.

Besley ve Meyer (1987) çalışmalarında nakit dönüş süresi ile stok dönüş süresi arasındaki korelasyonun yüksekliğini ortaya koymuşlar ve nakit dönüş süresinde en önemli girdinin stok faaliyetleri olduğunu ifade etmişlerdir. Aynı çalışmada incelenen ABD şirketlerinde, nakit dönüş süresinin sektörlere göre farklılık gösterirken yıllara göre farklılık göstermediği de tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile şirketlerin NDS leri yıllar bazında değişmemekte sadece içinde bulunulan sektöre göre farklılıklar oluşmaktadır. Araştırmacılar nakit dönüş süresi ile enflasyon oranı arasında istatistiki bir ilişkinin bulunmadığı da belirlemişlerdir.

Lyrودي ve Mc Carty (1993), Amerika'da faaliyet gösteren küçük ölçekli işletmelerin nakit dönüş süreleri ile cari ve likidite oranları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çalışmada nakit dönüş süresinin cari oran, stok dönüş süresi ve borç ödeme süresi ile negatif, alacak tahsil süresi ile pozitif ilişki bulunduğu ortaya konmuştur. Nakit dönüş süresi sektörlere göre incelendiğinde ise, imalat, perakende, toptan ve hizmet sektöründe farklılıklar bulunduğunu belirtmişlerdir.

Jose vd., (1996), likidite yönetiminin ölçümünde nakit dönüşüm süresini kullanarak 2.718 şirketin 1974-1993 yıllarına ait nakit dönüşüm süreleri ve karlılıkları arasındaki ilişki yapısını incelemiştir. Çalışmalarında korelasyon ve parametrik olmayan veri analizi ile çoklu regresyon analizini kullanmışlar ve nakit dönüşüm süresi ile karlılık arasında negatif yönde ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Shin ve Soenen (1998) ABD şirketleri üzerindeki çalışmalarında, etkin işletme sermayesi ve işletme karlılığını incelemişler ve nakit dönüş süresine alternatif olarak faaliyet döngüsü kavramını ortaya koymuşlardır. Faaliyet döngüsü süresi ile karlılık arasında negatif ilişki bulmuşlar ve daha kısa faaliyet döngüsü süresinin daha yüksek hisse getirisine yol açtığını belirtmişlerdir.

Deloof (2003) çalışmasında, 1992-1996 yıllarında 1009 adet Belçika şirketinin brüt işletme karı ile şirket borçlarının, alacaklarının ve stoklarının geri ödeme süreleri arasındaki ilişkiyi araştırmış ve bu değişkenler arasında anlamlı negatif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Lazaridis ve Tryfonidis (2006), işletme karlılığı ve işletme sermayesi yönetimi arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında Atina Menkul Kıymetler Borsası'na kayıtlı 131 şirketi veri seti olarak kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre brüt işletme karı

ile ölçülen şirket karlılığı ve nakit dönüşüm süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu belirlemiştir.

Caballero, vd., (2010) çalışmalarında, 2001-2005 döneminde İspanya'da faaliyet gösteren 4.076 küçük ve orta ölçekli işletmenin nakit dönüşüm sürelerini belirleyen faktörleri analiz etmişler ve bunun sonucunda daha eski ve daha büyük nakit akışına sahip şirketlerin nakit dönüşüm sürelerinin daha uzun olduğunu belirlemiştir. Büyüme olanağı daha fazla olan şirketler ile daha yüksek kaldıraç etkisine, sabit varlık yatırımına, aktif karlılığına sahip olan şirketlerin daha kısa nakit dönüşüm süresine sahip olduklarını ve daha etkin bir işletme sermayesi politikası yürüttüklerini vurgulamışlardır. Zariyawati (2010), Malezya firmaları üzerinde yaptığı çalışmada nakit dönüşüm süresinin firmaların büyüklüğü, kaldıraç oranı ve ciro büyümesi ile ters orantılı olduğunu belirlemiştir. Buna ilaveten GDP ile pozitif yönlü ilişki bulmuştur.

Mansoori ve Muhammad (2012) Singapur Borsasında bulunan şirketlerin nakit dönüşüm sürelerinin belirleyicilerini incelemiştir. Firma spesifik ve makroekonomik değişkenlerin irdelendiği çalışmada, nakit dönüşüm sürelerinin sermaye harcamaları, büyüklük ve GSYİH negatif ilişkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Diğer taraftan, ciro büyümesi ve aktif karlılık oranı ile pozitif korelasyon tespit edilmiştir.

Elbadry (2018), Mısır'da küçük ve orta ölçekli işletmeler üzerinde yaptığı çalışmada nakit dönüşüm süresinin belirleyicilerini incelemiştir. Aktif karlılık oranı, maddi duran varlıklar ve kaldıraç oranı ile negatif yönlü ilişki, Şirket büyüklüğü ve endüstri değişkeni ile ise pozitif yönlü ilişki tespit etmiştir.

Türkiye'de de nakit dönüşüm süresiyle ilgili yapılmış teorik ve/veya uygulamalı bazı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan birkaçı özetlenmiştir.

Yücel ve Kurt (2002), hisse senetleri İMKB'de işlem gören 167 işletmenin nakit dönüşüm süresi, karlılık, likidite ve borç yapısını dönemlere, sektörler ve firma ölçeğine göre karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Seçilen işletmelerin 1995-2000 yılları arasındaki verilerinin kullanıldığı araştırma sonucunda nakit dönüşüm süresinin likidite oranları ile pozitif, aktif karlılığı ve özsermaye karlılığı ile negatif ilişkisinin bulunduğu, kaldıraç oranı ile ise arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir.

Sakarya (2007), hisse senetleri İMKB'de işlem gören KOBİ niteliğindeki işletmelerin 2003-2006 yılları arası nakit dönüşüm süreleri karşılaştırmalı olarak analiz etmiştir. Çalışmada nakit dönüşüm sürelerinin sektörel farklılıklarını ve bu farkların nedenlerini ortaya koymuştur. Şamiloğlu ve Demirgüneş (2008) çalışmalarında, şirket karlılığı üzerinde işletme sermayesi yönetiminin etkisini incelemiştir. 1998-2007

döneminde İMKB'ye kayıtlı ve imalat sanayinde faaliyet gösteren şirketlerin nakit dönüşüm süreleri ile karlılıkları ve bileşenleri arasındaki ilişkinin istatistiksel anlamlılığını çoklu regresyon modeli ile analiz etmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre, borçların ve stokların geri ödeme süresi ile kaldıraç oranı şirket karlılığını negatif yönde etkilerken, satışlardaki büyüme pozitif yönde etkilemektedir.

Uyar (2009), İMKB' de işlem gören üretim ve ticaret şirketlerinin nakit dönüşüm sürelerinin karlılık ve şirket büyüklüğü ile ilişkisini 2007 yılı verilerini kullanarak Anova ve Pearson korelasyon analizi yardımıyla incelemiştir. Çalışmada, nakit dönüşüm süresi ile şirket büyüklüğü ve karlılık arasında negatif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır (2013), çalışmasında işletmenin nakit döngüsü ve işletme karlılığı ilişkisini panel veri analizi kullanarak araştırmıştır. İMKB' da işlem gören ve imalat sektöründe faaliyet gösteren 52 işletmenin 2000-2010 dönemine ait veri setini analizi sonucunda, imalat sanayi genelinde beklenenin aksine işletmelerin nakit dönüşüm süresini (NDS) artırarak karlılıklarını artırabileceklerini ortaya koymuştur. Buna karşın kimya ve taş alt sektörlerinde ise karlılık ile NDS arasında ters yönlü bir ilişki tespit etmiştir.

Özetlenen bu çalışmalar dışında, nakit dönüşüm süresini daha çok kavramsal olarak açıklamayı ve sektörel karşılaştırmalar yapmayı hedefleyen farklı çalışmalar da bulunmaktadır. Önal (1996), Akgün (2002), tarafından yapılan çalışmalar, bu tür çalışmalara örnek olarak verilebilir.

Finans yöneticilerinin en önemli görev alanlarından birisi işletme sermayesi yönetimidir. İşletme sermayesi, kısa ve orta vadeli finansal planlamalarda içinde bulunulan sektörün de özellikleri dikkate alınarak analiz edilmelidir. Diğer taraftan herhangi bir sektörde bir şirket için optimal sayılabilecek bir NDS seviyesi aynı sektörde bulunan farklı bir şirket için geçerli olmayabilir. NDS seviyeleri takvimsel dönemler bazında aynı şirket içinde, sektörel bazda farklı şirketlerde, ülkeler bazında global olarak farklılıklar gösterebilmektedir. Öyle ki, aynı şirketin bir ülkedeki faaliyetine ait NDS ile bir başka ülkedeki faaliyetine ait NDS dahi farklı olabilmektedir. İşletme sermayesi üzerine yapılan çalışmaların özellikle NDS ile firma karlılıkları ilişkisini ortaya koyma amacına odaklandığı görülmektedir. Bu araştırmalarda NDS, likidite ölçümünde dinamik ve açıklayıcı bir değişken olarak kullanılmıştır.

NDS içerik olarak hammadde alımından başlayıp (ödeme süresi), stokta bekleme süresini (üretim süreci) içine alarak satış sonrası tahsilatın yapıldığı (alacak tahsil) döneme kadar olan döngüyü temsil etmektedir. Bu açıdan sanayi işletmeleri için meydana

gelebilecek ekonomik bir şokun sonucu olarak işletmelerin tedarikçi politikaları, stok politikaları ve satış politikaları etkilenebilecektir. Böyle bir ekonomik şokun likidite etkisini görebilmek için NDS' in dinamik bir ölçüm aracı olmasından ötürü ekonometrik modellere dahil edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. 2. Bölümde sanayi işletmelerinde stres testi metodolojisi önerilecek olup olası ekonomik şoklar likidite açısından değerlendirilecektir.

İKİNCİ BÖLÜM

SANAYİ İŞLETMELERİNDE STRES TESTİ METODOLOJİSİ

Bu bölümde sanayi işletmeleri için yeni bir stres testi metodolojisi önerilmektedir. Bu bağlamda önerilen metodoloji, birtakım aşamalar ve sektörel nitelik kazanması açısından parçalar içermektedir. Belirli bir sektörde yer alan firma bazlı stres testi uygulaması için sırasıyla panel veri analizi ve Monte Carlo simülasyonları kullanılacaktır. Sektörel stres testi uygulaması için ise kantil panel veri analizi ve nonparametrik panel kantil regresyon yöntemlerinin kullanılması planlanmıştır. Yöntemler ilerleyen başlıklarda detaylı bir şekilde açıklanacaktır. İlk aşamada kullanılacak olan yöntem olan panel veri analizinin literatürde birçok araştırmada sıklıkla kullanıldığı gözlemlenmektedir. Diğer taraftan bu yöntem bir takım keskin varsayımlara dayanmaktadır ve bu yönüyle de eleştirilere maruz kalmaktadır. Bu noktada, herhangi bir varsayıma gerek duymayan ve bazı kaynaklarda da makine öğrenmesi teknikleri arasında da gösterilen hızlandırılmış toplamsal kantil regresyon çalışmaya dahil edilmiştir. Bu yöntem ile aynı zamanda stres testi uygulamasının sektörel sonuçlarının raporlanması hedeflenmektedir. Stres testleri istatistiki olarak uç değerlerle ilgidir. Bu nedenle gerek bu uç değerlerin bulunduğu kantillerde oluşturulan modelin sınanması gerekse de nonparametrik panel kantil yöntemi ile mukayese edilebilmesi maksadıyla kantil panel veri analizi uygulanacaktır. Sonrasında stres testi uygulaması, şirket bazında oluşacak kırılğanlıklar tespit edilerek raporlanabilmesi amacıyla, literatürde de sıklıkla kullanıldığı gözlemlenen Monte Carlo Simülasyonu ile yapılacaktır.

2.1. Panel veri analizi

Bu bölümde panel veri analizi metodolojisi, önerilen metodolojinin test aşamasına uygun olarak açıklanmaktadır. Bu çerçevede öncelikle yatay kesit bağımlılığı analizi, birim kök analizleri ve Hausman testi açıklanacak olup; sonrasında önsel sınamalardan otokorelasyon ve değişen varyans testlerine yer verilecektir. Son olarak, robust (direncili) tahminciler açıklanacaktır.

2.1.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Analizi

Aynı dönemde farklı birimler arasında ilişki olması durumunda yatay kesit bağımlılığı ortaya çıkabilmektedir (Kangallı Uyar ve Uyar, 2023: 60). Böyle bir durumun varlığında sabit etkiler ve rassal etkiler gibi panel veri tahmincileri tutarlı olmasına rağmen etkinlik özelliğini kaybeder (De Hoyos ve Sarafidis, 2006; Kangallı Uyar ve Uyar, 2023: 60). Bu nedenle panel veri analizlerinde yatay kesit bağımlılığına ilişkin

incelemelerin yapılması gerekmektedir. Finans literatüründe yatay kesit bağımlılığının analizi için Breusch-Pagan LM testi ve Pesaran CD testi sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Breusch-Pagan LM Testi tercih edilmiştir.

2.1.1.1. Breusch – Pagan LM Testi

Breusch ve Pagan (1980), yatay kesit bağımlılığını, başka bir deyişle birimler arası korelasyonun varlığını test etmek için LM tip test geliştirmiştir. Bu test dengeli (analiz dönemi boyunca tüm birimlerin verilerinin süreklilik gösterdiği) ve dengesiz (analiz dönemi boyunca tüm birimlerin verilerinin süreklilik göstermediği) panellere uygulanabilmektedir. Bu testin istatistiği Eşitlik 2.1 de gösterilmektedir:

$$LM = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N T_{ij} \rho_{ij}^2}{\frac{N(N-1)}{2}} \sim \chi^2_{\left(\frac{N(N-1)}{2}\right)} \quad (2.1)$$

2.1.1.2. Pesaran CD Testi

Pesaran (2004), panel verinin birim ve zaman boyutuyla ilgili herhangi bir kısıtlama yapmadan yatay kesit bağımlılığının incelenmesine olanak sağlayan bir test geliştirmiştir. Birçok panel veri modelinde (statik panel, homojen/heterojen dinamik model, durağan olmayan model vb.) yatay kesit bağımlılığı incelemesinde kullanılabilir (Kangallı Uyar ve Uyar, 2023: 62). Bu test istatistiği Eşitlik 2.2 de sunulmuştur:

$$CD = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \sqrt{T_{ij}} \hat{r}_{ij} \quad (2.2)$$

2.1.2. Birim Kök Testleri

Bir zaman serisinin istatistiksel analizi yapılmadan önce o seriyi yaratan sürecin zaman içerisinde sabit olup olmadığının yani serinin durağan olup olmadığının incelenmesi gerekmektedir. Durağan olmayan serilerin olması durumunda yapılan ekonometrik analizler sahte regresyona neden olacak, başka bir ifade ile geleneksel t, F testleri ve R² değerleri sapmalı sonuçlar verebilecektir. Bu nedenle öncelikle durağanlık test edilmelidir (Tatoğlu, 2012b: 199; Uyar, 2015). Modelde yatay kesit bağımlılığı olup olmaması durumuna göre, ekonometri teorisinde birinci nesil ve ikinci nesil panel birim kök testleri kullanılmaktadır.

Birinci nesil birim kök testleri olarak adlandırılan tahminciler Levin-Lin ve Chu (LLC), Breitung, Im-Pesaran ve Shin (IPS), Fisher ADF, Fisher PP ve Hadri birim kök

testleridir. Bu testlerde olasılık değerinin 0'a yakın çıkması serilerin durağan; 1' e yakın çıkması ise birim kök varlığının kabul edilmesi anlamına gelmektedir.

İkinci nesil panel birim kök testlerinden yaygın olarak kullanılan Pesaran CADF testidir. Metodolojik olarak bu çalışmada birinci nesil birim kök testi olarak Levin – Lin – Chu (Eşitlik 2.3) (Yıldırım, 2019: 28), ihtiyaç halinde ikinci nesil birim kök testi olarak Pesaran CADF (Eşitlik 2.4-2.6) (Yıldırım, 2019: 41, Pesaran 2007) testi tercih edilecektir.

$$t_p^* = \frac{t_{p=0-(N\bar{T})\hat{S}_N\hat{\sigma}_{\bar{\varepsilon}}^{-2}se(\hat{a})\mu_m^*\bar{T}}{\sigma_m^*\bar{T}} \quad (2.3)$$

$$\Delta Y_{it} = \alpha_i + b_i Y_{i,t-1} + c_i \bar{Y}_{t-1} + d_i \Delta \bar{Y}_t + \varepsilon_{it} \quad (2.4)$$

$$\bar{Y}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N Y_{i,t} \quad \text{ve} \quad \Delta \bar{Y}_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta Y_{i,t} \quad (2.5)$$

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (2.6)$$

2.1.3. Hausman Testi

Hata terimleri ile açıklayıcı değişkenlerin ilişkili olması durumu özellikle de gözlemlenemeyen birim etkilerin açıklayıcı değişkenlerle ilişkisi olması durumunda ortaya çıkabilir. Hata terimleri ile açıklayıcı değişkenlerin ilişkili olması durumunda β için elde edilen genelleştirilmiş en küçük kareler (GEKK) tahmincisi sapmalı ve tutarsız olmaktadır; ancak grup içi dönüşümü (within transformation) ile birim etkiler ortadan kaldırıldığında β için elde edilen grup içi tahmincisi sapmasız ve tutarlı olur (Uyar, 2015). Hausman (1978), $H_0: E(u_{it}|X_{it}) = 0$ hipotezi altında $\hat{\beta}_{GEKK}$ ve $\hat{\beta}_{Grup\ içi}$ tahmincilerini karşılaştırmayı önermiştir. Bu test istatistiği Eşitlik 2.7 de gösterilmektedir (Baltagi, 2005: 66) :

$$var(\hat{q}_1) = var(\hat{\beta}_{Grup\ içi}) - var(\hat{\beta}_{GEKK}) = \sigma_v^2 (X'QX)^{-1} - (X'\Omega^{-1}X)^{-1} \quad (2.7)$$

2.1.4. Otokorelasyon Testi

Panel veride otokorelasyon, aynı birimin farklı zaman noktalarına ait hata terimleri arasındaki ilişkiyi ifade eder. Otokorelasyonun varlığı panel veri tahmincilerinin etkinliğini azaltarak katsayı tahminlerine ait standart hataların büyümesine sebebiyet verir. Bu çalışmada Wooldridge (2002) otokorelasyon testi kullanılmıştır. Bu test ile

birinci dereceden otokorelasyon testi yapılabilir. Sabit etkiler modelinin hata terimleri arasında ilişki olmadığı varsayımı testin başlangıç noktasıdır. Bu test istatistiği Eşitlik 2.8’de gösterilmektedir:

$$\text{Corr}(\Delta\varepsilon_{it}, \Delta\varepsilon_{i,t-1}) = -0.5 \quad (2.8)$$

2.1.5. Değişen Varyans

Panel veri modellerinde hata terimi varyanslarının zamana ve birime bağlı olarak değişmediği varsayılır. Ancak bu varsayım panel veriler için oldukça kısıtlayıcıdır. Özellikle farklı büyüklükteki birimler veride değişikliğe neden olarak hata terimi varyansının da değişmesine neden olur (Kangallı Uyar ve Uyar, 2023: 63). Sapmasız standart hataların elde edilebilmesi için değişen varyansa karşı dirençli standart hataların hesaplanması gerekir. Bu çalışmada değişen varyans testi olarak Breusch – Pagan LM kullanılmıştır. Bu test havuzlanmış model ve sabit etkiler regresyon modeli için uygulanmaktadır. Sıfır hipotezi değişen varyansın olmadığını ya da sabit varyans varsayımının geçerli olduğunu ifade etmektedir. Test istatistiği Eşitlik 2.9’da sunulmuştur (Breusch & Pagan, 1979):

$$LM = N * T * R_{\varepsilon^2}^2 \sim X_{(K)}^2 \quad (2.9)$$

2.1.6. Robust (Dirençli) Tahminciler

Bir panel veri regresyon modelinde yatay kesit bağımlılığı, değişen varyans ve otokorelasyon varlığı gibi varsayımlardan sapmalar modelin hata terimi yapısı ile ilgilidir. Özellikle, hata terimleri arasındaki ilişki panel verideki birime ve zamana göre kümelenmeler sonucu ortaya çıkabilir. Gözlem değerlerinin aynı birimden ya da aynı zaman döneminden elde edilmesi durumunda gözlemler ortak özellikleri paylaşırlar. Ancak bu durum gözlemlerin bağımsızlığı varsayımını ihlal eder. Bu da katsayı tahminlerinin değişkenliğinde aşağı saptmaya ve model parametrelerinin anlamlılıklarıyla ilgili yanıltıcı çıkarımlara neden olur (Croissant ve Millo, 2019: 109; Kangallı Uyar ve Uyar, 2023: 69). Varsayımlardan sapmaların gerçekleşmesi durumlarına karşı robust (dirençli) tahminciler geliştirilmiştir. Eicker (1967), Huber (1967), White (1980) tarafından yapılan çalışmalar dirençli standart hatalar için yapılmış olan ilk çalışmalardır. Bu tahminciler değişen varyansa karşı dirençlidir ve literatürde “Huber Tahmincisi”, “Eicker Tahmincisi” ve “White Tahmincisi” olarak yerini almıştır. Sonrasında Wooldridge (2002) tarafından geliştirilen tam dirençli asimtotik varyans tahmincisi olarak da adlandırılan tahmincide hata terimlerinin birimler içinde korelasyonlu olmasına

izin verilirken, birimler arasında korelasyonsuz olmalıdır. Bu tahminci de literatürde “Sandwich Tahmincisi” olarak bilinmektedir. Newey – West’ in geliştirilmiş momentler temelli kovaryans matrisi White tahmincisinin genişletilmiş halidir. Otokorelasyon olmaması durumunda White tahmincisine eşit olmaktadır (Uyar, 2015). Driscoll ve Kraay (1998), yatay kesit ortalama serileri için düzeltme yaparak, standart hata tahminlerini yatay kesit boyutundan bağımsız kovaryans matris tahmincilerinin tutarlılığını garantileyen bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Bu yaklaşım özellikle mikro ekonometrik panellerde karşılaşılan zaman boyutunun büyük olduğu durumlardaki yaklaşımlara alternatif teşkil etmiştir. Driscoll ve Kraay kovaryans matris tahmincisi dengesiz panel veri modellerinde de kullanılabilir (Tatoğlu, 2012: 241-266). Panel veri modellerinde hem değişen varyans hem de dönemsel ve uzamsal korelasyonu dikkate alan ilk çalışma Parks (1967) tarafından yapılmıştır. Daha sonra Kmenta (1986) tarafından esnek geliştirilmiş en küçük kareler yöntemini (EGEKK) temel alan bir algoritma geliştirilmiştir.

Tüm bu yaklaşımlar katsayı tahminlerini değiştirmeden, daha güçlü standart hatalar kullanarak hipotez testlerinin de daha güvenilir sonuçlar vermesini sağlamaktadır. Panel veri modellerinin tahmininde kullanılan robust tahminciler farklı durumlar ve koşullara bağlı olarak kullanılmaktadır. Bu tez çalışmasında aşağıda detayı verilen Kısıtsız Uygulanabilir Genelleştirilmiş En Küçük Kareler Tahmincisi (Feasible Generalized Least Squares – FGLS) tercih edilmiştir.

Bu yaklaşım iki aşamaya dayanır. İlk aşamada uygun panel veri modelleri tahmin edilerek modelin artıklarına ilişkin varyans – kovaryans matrisi oluşturulur. İkinci aşamada, panel veri modellerinin tahmininde, varyans – kovaryans matrisi bir düzeltme ya da ağırlıklandırma faktörü olarak kullanılır. Böylece uygulanabilir genelleştirilmiş en küçük kareler tahmincisi (FGLS) elde edilir. İstatistiksel ifadesi Eşitlik 2.10’da gösterilmektedir (Chen vd., 2009; Croissant ve Millo, 2019):

$$\hat{\beta}_{FGLS} = (X_{it}'\hat{\Omega}^{-1}X_{it})^{-1}X_{it}'\hat{\Omega}^{-1}y_{it} \quad (2.10)$$

FGLS tahmincisi otokorelasyon ve değişen varyansa karşı dirençli bir tahmincidir. FGLS tahmincisi birimler arasındaki zaman etkilerinin dikkate alınması ile birlikte yatay kesit bağımlılığına karşı da direnç sağlamaktadır.

2.2. Parametrik Kantil Panel Veri Analizi

Bir regresyon modelinde bağımsız değişken ile açıklayıcı değişkenler arasında doğrusal olmayan bir ilişki olması durumunda, kullanılan doğrusal regresyon modelleri bu ilişkiyi doğru bir şekilde tespit edememektedir. Bu durum tahmin edilen modellerin sonuçlarının da yorumlanmasında hatalara yol açmaktadır. Normal dağılmayan ve aşırı değerler bulunduran serilerin modellerini tahmin etmek için kullanılan alternatif yöntemlerden biri de kantil regresyon yöntemidir (Kaya, 2021: 8). Bu yöntem, standart regresyondan farklı olarak dağılımın bütünüyle ilgili, dağılımsal varsayımlara gerek olmaksızın, çıkarım yapmaktadır. Ayrıca kantil regresyon tahminleri uç değerlere daha az duyarlıdır. Koenker ve Bassett (1978) tarafından geliştirilen kantil regresyon tekniğinin değişik biçimlerini Engle ve Manganelli (2004), Balboa vd. (2013), White vd. (2015), Rejeb ve Arfaoui (2016) finansal riskleri ve risk yayılmalarını incelemede kullanmışlardır. Kanas ve Molyneux (2018) kantil regresyon yaklaşımını ABD bankacılık sistemi için risk ölçümü ve makro stres testi amacıyla kullanmışlardır. Kantil regresyon kullanılarak bağımlı değişkenin dağılımındaki herhangi bir kantil ile bağımsız değişkenler arasındaki fonksiyonel ilişki tahmin edilebilir. Katsayılar artık tüm örneklem için sabit olmayacak, her koşullu kantil tahmini için farklılık gösterecektir. Böylece doğrusal regresyon modelinde bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki yakalanamayan ilişkiler tespit edilebilmektedir. Ayrıca EKK (en küçük kareler) yöntemi hata terimleri normal dağılmamışsa etkin olmayan sonuçlar verirken, kantil regresyon hem normal dağılmayan hata terimlerine hem de uç değerlere daha dirençlidir. Fakat doğrusal kantil regresyonun etkinliği doğrusal ilişkiler olduğunda söz konusu olacak, diğer bir deyişle bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasında doğrusal bir ilişki olmadığı zaman gerçek ilişkiyi yakalamakta başarısız olacaktır. Kantil regresyon yönteminin özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- i. Kantillerin robust özelliğinden dolayı, aşırı değerlere karşı, diğer tahmincilerle göre daha esnektir.
- ii. Hata terimlerinin normal dağılmamasına bağlı olarak EKK tahmincilerinden daha etkin sonuçlar vermektedir.
- iii. EKK regresyon modeli varyans değişimine olanak sağlanmazken, kantil regresyon modelini değişen varyansın dikkate alınmasında rol oynar.
- iv. Klasik EKK tahmini gibi sadece koşullu ortalama belirtmek yerine bir değişkenin koşullu dağılımının daha kesin tasvirini görmeye olanak sağlar.

- v. Koşullu dağılımlara sahip kantillerin değişkenlik gösterdiği durumlarda kullanılabilir.

Panel kantil regresyon modeli örnek bir şekilde Eşitlik 2.11 de gösterilmektedir (Koenker, 2005, Kaya, 2021: 46).

$$Q_{yit}(\tau|y_{it}) = x_{it}\beta_0(\tau) + u_{it} \quad i=1,2,\dots,N \quad t=1,2,\dots,T_N \quad (2.11)$$

Eşitlik 2.11 de yer alan (τ) tau şekli kantilleri göstermektedir. Kantiller bağımlı değişkenin farklı büyüklük aralıkları için kullanılan bir terimdir. Örneğin %25 kantil ile NDS 'in (bağımlı değişken) en düşük %25 lik dilimine giren veri seti ile yapılan tahminleri ifade edilirken %95 kantil ile NDS değerleri en yüksek veri gözlemleri anlatılmaktadır.

2.3. Monte Carlo Simülasyonu

Monte Carlo simülasyonu, matematiksel fonksiyonların tahmininde bulunmak için istatistiksel modellemeyi ve rastgele örneklemeyi kullanarak gerçekleştirilen, senaryoları belli bir dağılımdan türeten parametrik olmayan bir yöntemdir (Harrison, 2010: 17). Bu yöntem gelecekte meydana gelebilecek olası değişimlerin etkilerini içermektedir. Ayrıca oluşturulan herhangi bir ekonometrik model içinde doğrusal olmayan ilişkileri de dikkate almaktadır. (Taş ve İltüzer, 2008: 72-73; Karakuş 2017:92). Monte Carlo simülasyonu, “eğer olursa” analizi yapmanın yönetsel bir yolu olarak da ifade edilebilir (Raychaudhuri, 2008: 91).

Geçmiş on sekizinci yüzyıla kadar uzanan Monte Carlo simülasyonu, on dokuzuncu yüzyılda ve yirminci yüzyılın başlarında bir teoriyi doğrulamak, verileri analiz etmek gibi amaçlarla önemi giderek artan bir yöntem olarak kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise analitik olarak çözümlenemeyen, deney yapmanın çok zaman alıcı ve maliyetli olduğu problemler için kullanılan bilimsel bir araç haline gelmiştir. Ekonomi literatüründe tek bir Monte Carlo simülasyonu yoktur ancak birçok simülasyon aşağıdaki kalıbı takip etmektedir (Harrison, 2010: 17-21):

- Bir sistemi (bir dizini) olasılık yoğunluk fonksiyonu olarak modeller,
- Bu fonksiyonlardan tekrar tekrar örnekleme yapar
- İlgilenilen istatistikleri sayar/hesaplar sonuçları üretir.

Her Monte Carlo simülasyonu gerçek senaryoya oldukça benzeyen deterministik bir model geliştirerek başlar. Bu deterministik modelde, girdi parametrelerinin en olası (veya temel durumu) değerleri kullanılır. Modeller için girdi parametreleri çeşitli dış

faktörlere bağlıdır. Bu faktörler nedeniyle gerçekçi modeller girdi parametrelerinin sistematik değişiminden kaynaklanan risklere maruz kalmaktadır. Bu varyasyonları dikkate almayan deterministik bir model genellikle temel durum olarak adlandırılır çünkü bu girdi parametreleri, en olası değerlerdir. Etkili bir model ise çeşitli girdi parametreleriyle ilgili riskleri dikkate almalıdır. Bu nedenle de araştırmacılar girdi değişkenlerinin değerleri için temel durum, mümkün olan en iyi senaryo ve mümkün olan en kötü senaryo şeklinde modelin çeşitli versiyonlarını geliştirirler (Raychaudhuri, 2008: 92).

Temel durum model tamamlandıktan sonra modele risk bileşenleri eklenir. Riskler, girdi değişkenlerin stokastik doğasından kaynaklandığından varsa girdi değişkenlerini yöneten temel dağılımlar belirlenmelidir. Bu nedenle girdi değişkenlerin geçmiş dönem verilerine ihtiyaç duyulur. Girdi dağılımlarını belirlemek için standart istatistiki yöntemler kullanılır. Dağılımlar tespit edildikten sonra, bu dağılımlardan bir dizi rastgele sayı (rassal sayı, rastgele örneklem olarak da adlandırılabilir) üretilir. Girdi değişkenlerin her biri için bir değerden oluşan rassal sayı kümesi, bir çıktı değerleri kümesi sağlayabilmek için deterministik modelde kullanılacaktır. Daha sonra her bir girdi dağılımı için birer tane olmak üzere daha fazla sayıda rassal sayı kümesi oluşturularak işlem tekrarlanır ve farklı olası çıktı değerleri kümeleri elde edilir. Simülasyondan çıktı değerlerinin bir örneğini topladıktan sonra bu değerler üzerinde istatistiki analizler gerçekleştirilir (Schuyler, 1996).

Finansal analistler çeşitli senaryoları modellemek için Monte Carlo simülasyonunu reel opsiyon analizi, portföy analizi, opsiyon analizi, kişisel finansal planlama gibi alanlarda oldukça sık kullanırlar. Bunların dışında Yöneylem araştırmalarında, mühendislikte kullanım alanları mevcuttur (Raychaudhuri, 2008: 102). Monte Carlo simülasyonu sanayi işletmelerinde stres testi uygulaması için bu çalışma özelinde uyarlanmıştır. Uyarlanan simülasyon aşamaları aşağıda belirtilen adımlar doğrultusunda kurgulanmıştır:

$$i. \quad Y_{it} = c + \beta_1 \cdot X_{1it} + \beta_2 \cdot X_{2it} + \beta_3 \cdot X_{3it} + \beta_4 \cdot X_{4it} + \beta_5 \cdot X_{5it} + u_{it}$$

panel veri modelinin hata terimleri (u_{it}) kaydedilir.

ii. Panel veri modelinde yer alan her bir bağımsız değişken (risk faktörü) için $X_t = \theta_1 X_{t-1} + v_t$ modeli tahmin edilir ve bağımsız değişkenlere ait hata terimleri (v_t) kaydedilir.

iii. Tüm modellerden elde edilen hata terimleri ile, $B \times T$ boyutunda hata terimleri matrisi oluşturulur. B , modellerden elde edilen hata terimi sayısı iken; T , gözlem sayısını ifade etmektedir.

iv. Hata terimleri matrisi kullanılarak varyans-kovaryans matrisi hesaplanır.

v. Daha önceden belirlenmiş dağılımdan simülasyon adeti kadar rassal sayı seti üretilir.

vi. Cholesky ayrıştırması kullanılarak, varyans-kovaryans matrisinden Cholesky matrisi üretilir.

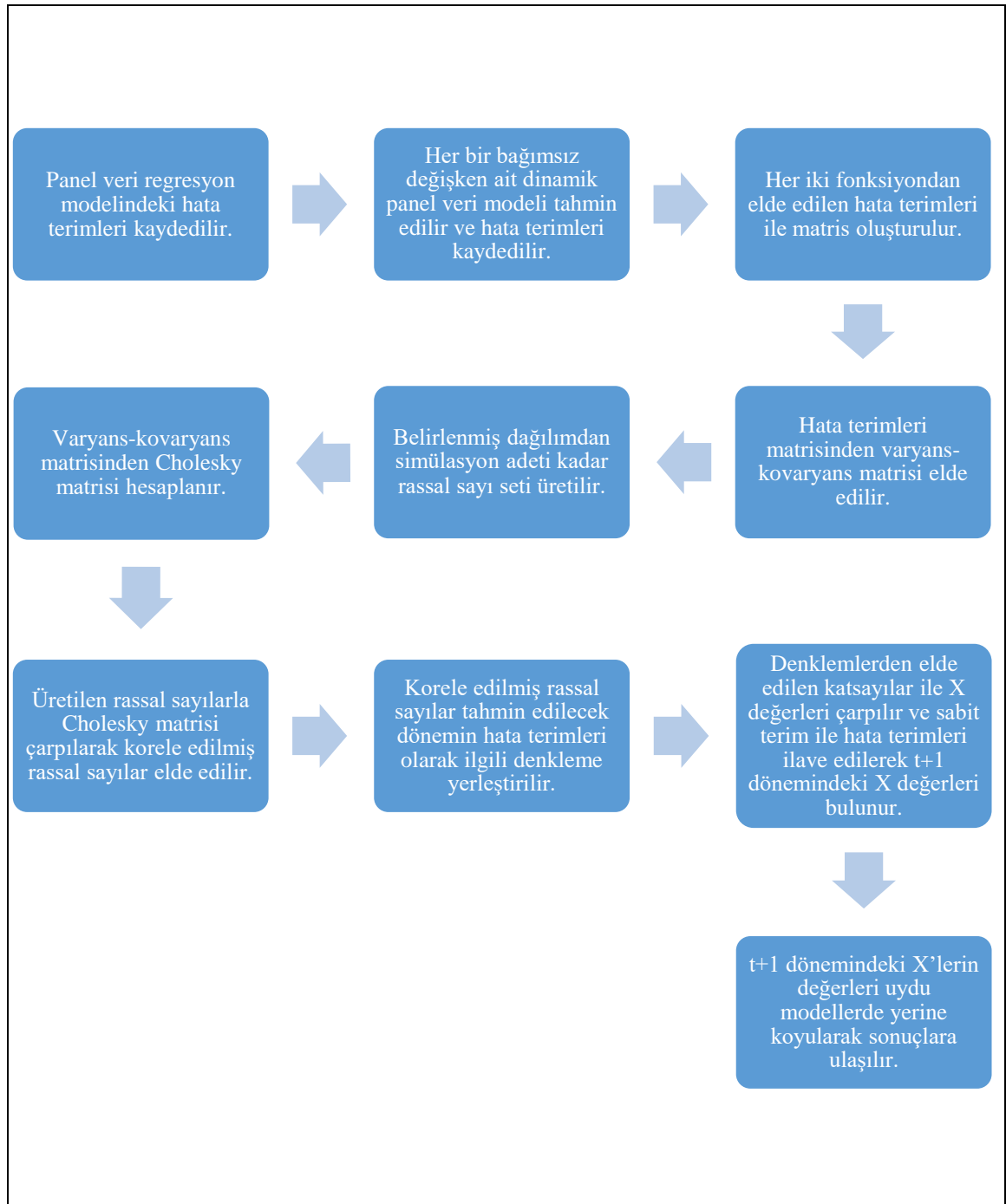
vii. Simülasyon adedi kadar üretilen rassal sayı setiyle, Cholesky matrisi çarpılarak korele edilmiş rassal sayılar elde edilir.

viii. Korele edilmiş rassal sayılar büyükten küçüğe sıralanır ve şok için kullanacak kuyruk değeri (α) ölçüsünde simüle edilmiş hata terimi elde edilir. Elde edilen hata terimleri ilgili modele yerleştirilir. Yerleştirme işlemi öncelikle (ii) maddesinde yer alan modelden başlanır ve bir sonraki dönem için şok verilmiş bağımsız değişken (X_{t+1}) elde edilir.

ix. Elde edilen X_{t+1} değerleri (i) maddesinde yer alan panel veri modeline yerleştirilir; son olarak korele edilmiş rassal sayı matrisinden şok verilmiş u_{it} değeri de elde edilerek bir sonraki dönem için şok verilmiş bağımsız değişken (Y_{t+1}) elde edilir.

Uluslararası alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde Monte Carlo simülasyonu yönteminin, kayıp dağılımlarının belirlenmesinde sıklıkla kullanılan bir simülasyon yöntemi olarak tercih edildiği görülmektedir (Boss , 2002; Virolainen 2004; Wong Choi & Fong 2008; Trenca & Benyovszki, 2008; Tokatlı, 2011; Sanvi vd, 2011). Geliştirilmiş olan ekonometrik model üzerinde şoklar Monte Carlo simülasyonu yöntemiyle tahmin edilmiştir. Bu araştırmada stres testi için kurgulanan Monte Carlo simülasyon aşamaları Şekil 2.1 de gösterilmiştir.

Şekil 2.1 Monte Carlo Simülasyonu aşamaları



2.4. Nonparametrik Regresyon

Stres testleri tek bir portföy bazında uygulanabileceği gibi, kurum bazında, finansal sistem bazında da uygulanabilir. Benzer şekilde, tek bir sanayi şirketi özelinde stres testi uygulaması yapılabilirken, sektörel bazlı stres testleri de yapılabilir. Sektörel stres testi uygulaması yapılırken özellikle makroekonomik verilerde meydana gelen

değişikliklerin yarattığı sektörel kırılmaların tespiti gereklidir (Tuncer, 2006: 73-74). Bu kırılmaların tespiti için nonparametrik yöntemler ön plana çıkmaktadır.

Ekonometrik araştırmalarda kullanılan yöntemler genel olarak parametrik ve nonparametrik olarak iki ana gruba ayrılmaktadır. Genel anlamı ile temeli ölçülere dayanan yöntemlere parametrik yöntemler denilmektedir. Bu grubun dışında kalan ve uygulanması için çeşitli parametrelerin hesaplanmasına gerek olmayan yöntemlere ise nonparametrik yöntemler adı verilmektedir. Diğer bir ifade ile nonparametrik yöntemler katsayısal olmayan veya dağılımdan bağımsız olan yöntemlerdir (Newbold, 2000: 431; Çağlayan Akay, Kangallı Uyar, 2017: 1). Ekonometrik modellerde en çok kullanılan fonksiyonel form doğrusal fonksiyonel formdur ve doğrusallık varsayımı en az test edilen varsayımdır. Modellerde yanlış fonksiyonel form kullanmaktan kaynaklanan tanımlama hatası olması durumunda, diğer fonksiyonel formlarla ilgili yapılan araştırmaların yetersiz olacağı açıktır. Dolayısıyla bir regresyon modeli için fonksiyonel form ile ilgili varsayımlar yapmak yerine veri setinden hareketle en uygun fonksiyonel formu belirlemek daha güvenilir bir yol olacaktır. Veri setinin dağılımından hareketle fonksiyonel formun belirlendiği yaklaşım ve bu yaklaşıma dayalı olarak tanımlanan ekonometrik model de nonparametrik regresyon modelidir (Çağlayan Akay, Kangallı Uyar, 2017). Bu kapsamda nonparametrik regresyon analizi kullanılarak sektörel şoklar incelenebilir. Bununla birlikte, parametrik regresyon yaklaşımına dayalı olan panel veri regresyon analizinden elde edilen bulgularla karşılaştırılarak, parametrik yaklaşımla analizde ilişkilerin fonksiyonel formuna dair varsayımların geçerliliği incelenmiş olur. Başka bir deyişle, nonparametrik regresyon modelleri, parametrik formdaki regresyon modellerinin geçerliliğini test etmek için kullanılabilir.

2.4.1. Parametrik ve Nonparametrik Modellerin Karşılaştırılması

Parametrik modeller bir parametre veya parametre vektörü ile belirlenir. Tahmin edilmiş modeller istenen varsayımların geçerli olması durumunda kolaylıkla ve doğru şekilde yorumlanabilir. Ancak varsayımlardan birinin dahi geçersiz olması erişilen sonuçların da doğruluğu hakkında şüphe uyandırır. Nonparametrik modellerde ise anakütle ile ilgili herhangi bir varsayım yapılmamakta, normal dağılım, sabit varyans, gibi kısıtlamalara gerek duyulmamaktadır (Çağlayan Akay, Kangallı Uyar, 2017: 162).

Her iki modelde de bağımlı ve bağımsız değişkenler bulunmaktadır. Ancak modelin içindeki bağımsız değişken sayısı çoksa yorumlamak ve uygun tahminler elde etmek nonparametrik modellerde daha güç olmaktadır (Hardle, 1990: 18). İktisadi veriler çoğunlukla yüksek boyutludur ve birçok kesikli değişken içerirler. Bu açıdan

nonparametrik modellerin karmaşık ve zor bir yapısı vardır. Nonparametrik modellerin başarılı olabilmesi için çok sayıda gözleme ihtiyaç vardır. Gözlem sayısı arttıkça modelin başarısı da artar.

Parametrik ve nonparametrik regresyon yöntemleri arasındaki en önemli farklardan biri de regresyon fonksiyonu hakkında araştırmacıdan ve veriden elde edilen bilgilere duyulan güvene dayanmaktadır. Parametrik modellerde araştırmacı tüm eğriler içinden olası bir eğriler ailesi seçer ve regresyon niceliksel bilgilere ihtiyaç duyar. Nonparametrik modelde ise uygun fonksiyon uzayını araştırmacı kendi seçer ve regresyon fonksiyonun biçimi hakkında niteliksel bilgiye ihtiyaç duyar (Eubank, 1999: 3). Nonparametrik regresyon yöntemleri regresyon fonksiyonu hakkında bilgi edinmek için veriye daha fazla güvenmektedir.

Nonparametrik regresyon modellerinde tahmin edilmiş katsayılar olmadığından parametrik modellerdeki gibi katsayıların anlamlılığı t testi veya benzeri bir test ile incelenmez. Parametrik model ile çalışmanın sağlayacağı avantajlardan yararlanmak için, değişkenler arasındaki ilişkiyi bir şekle sokarak açıklamaya çalışmak hatalı sonuçlar elde edilmesine neden olacaktır. Bu da güçlü görünen parametrik modellerin zayıf noktalarından biridir (Simonoff, 1996: 2; Çağlayan Akay, Kangallı Uyar, 2017: 164).

Parametrik modellerin geçerli olduğu durumlarda nonparametrik modelin etkinliği daha az olacaktır. Nonparametrik tahmincilerin regresyon fonksiyonu için uygun bir parametrik biçim elde edilemediğinde kullanılması daha uygundur. Ayrıca nonparametrik modeller parametrik modellerin geçerliliğini test etmek için de kullanılabilirler. İki değişken arasındaki ilişkinin fonksiyonel formunu tahmin etmek için geliştirilen çok sayıda nonparametrik regresyon modeli mevcuttur. Bunlar arasında en yaygın olarak kullanılanları yerel polinomial regresyon modeli, kernel regresyon modeli ve toplamsal model olarak ifade edilebilmektedir (Çağlayan Akay, Kangallı Uyar, 2017: 166). Yapılan sınıflandırmada temel alınan husus bağımsız (açıklayıcı) değişken sayısıdır. Değişken sayısı arttıkça boyut problemi ortaya çıkmakta ve tahminlerin etkinliği azalmaktadır. Bu durumda toplamsal model ön plana çıkmaktadır.

Yerel polinomial regresyon modelleri yerel ortalama prensibine dayanmaktadır ve temel mantığı regresyon fonksiyonunun düzgün olmasını sağlamaktır (Fox, 2005: 25). Bu modellerin kullanımı oldukça kolay olup normal dağılmayan veri setlerini de uygulanabilir. En çok kullanılan nonparametrik regresyon modellerindendir. Modelin amacı keyfi olarak belirlenen herhangi bir gözlem değeri için, $x = x_0$ regresyon fonksiyonunu tahmin etmektir.

Kernel regresyon modeli yerel polinomiyal regresyon modelinin özel bir halidir. Yerel polinomiyal regresyon modelinde $p = 0$ olduğunda ve tahmin sürecinde kernel ağırlıklarının kullanılması durumunda elde edilen bir regresyon modelidir. Bu modelde amaç $y = m(x) + \varepsilon$ modelindeki $m(x)$ 'i tahmin etmektir. Kernel regresyon modelinde ağırlıkların hesaplanabilmesi için kullanılan çok sayıda farklı kernel vardır. Ağırlık fonksiyonu ne olursa olsun sağlaması gereken bazı temel özellikler bulunmaktadır. Buna göre, ağırlıklar hesaplanan gözlem noktasında simetrik olmalıdır, pozitif olmalıdır ve hesaplanılan noktadan düzgünleştirme parametresinin sınırına kadar ağırlıklar düzgün bir şekilde azalmalıdır (Çağlayan Akay, Kangallı Uyar, 2017: 195).

Yerel polinomiyal ve kernel regresyon modelleri tek bağımsız değişken içeren nonparametrik modellerdir. Parametrik regresyon modellerinde birden fazla bağımsız değişkenin yer aldığı çoklu regresyon modelleri olduğu gibi nonparametrik regresyon modellerinde de birden fazla bağımsız değişken yer alabilir. Bu durumda $y = m(x) + \varepsilon$ şeklinde ifade edilebilen tek bağımsız değişkenli model yerine Eşitlik 2.12 de sunulduğu gibi k sayıda bağımsız değişkenin yer aldığı nonparametrik model kullanılacaktır (Çağlayan, 2012: 88-89).

$$y = m(x_1, x_2, \dots, x_k) + \varepsilon \quad (2.12)$$

Nonparametrik çoklu regresyon modelinin tahmini boyut problemi ve tahmin sonuçlarının yorumlanmasındaki zorluklardan dolayı kolay değildir. Bağımsız değişken sayısı üçü aştığında regresyon fonksiyonun şeklinin grafiksel olarak ifade edilmesi ve tahmin edilen sonuçların yorumlanması zorlaşmaktadır. Bu dezavantajları gidermek için Friedman ve Stuetzle (1981) tarafından toplamsal modeller önerilmiş ve sonrasında Hastie ve Tibshirani tarafından (1990) geliştirilmiştir. Toplamsal modelin en önemli avantajı iki boyutlu kısmi regresyon problemlerine indirgenebilmesidir. Toplamsal model Eşitlik 2.13 'de gibi ifade edilmektedir.

$$y = \alpha + m_1(x_1) + m_2(x_2) + \dots + m_k(x_k) + \varepsilon \quad (2.13)$$

Eşitlik 2.13 de yer alan m_i 'ler veri setinden yararlanılarak tahmin edilecek kısmi regresyon fonksiyonlarını temsil etmektedir. Toplamsal model x_i ' ler arasındaki etkileşimi de modele dahil etmektedir. Modele dahil edilen her bir her bir değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin toplamsal olduğu varsayılmaktadır (Ahadama ve Flachaire, 2013: 100). Bu varsayım, çoklu doğrusal regresyon modelinde her bir bağımsız değişkene ait katsayının ayrı ayrı tahmin edilmesi varsayımına benzemektedir. Ancak toplamsal modeller daha esnektir (Çağlayan Akay, Kangallı Uyar, 2017: 253).

Toplamsal modelde nonparametrik değişkenlerden birinin bağımlı değişken üzerindeki etkisini yorumlarken diğer değişkenlerin etkisi sabit tutulmaktadır. Dolayısıyla her bir değişkene ait kısmi regresyon fonksiyonunun grafiğini elde etmek mümkündür. Sanayi şirketleri için stres testi metodolojisinin geliştirilmesinin amaçlandığı bu çalışmada birden fazla bağımsız değişken kullanılacağından ötürü bir çeşit makine öğrenmesi algoritması olan hızlandırılmış nonparametrik toplamsal model kullanılacaktır. Model kantiller bazında analiz edilecek olup, hem uç noktalarda şokların sektörel etkisinin ölçülmesi hem de irdelenecek parametrik modelin geçerliliğinin test edilmesi hedeflenmiştir.

2.4.2 Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon

Bu çalışmada, araştırmada kullanılan panel veri ve panel kantil veri analizlerinin çıktılarını ve genel olarak ekonometrik modelin geçerliliğin test edilmesi ve sektörel bazlı stres testi amacıyla hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon yöntemi uygulanacaktır. Fasiolo vd. tarafından 2020 yılında geliştirilen hızlandırılmış toplamsal kantil regresyon yöntemi, geleneksel kantil regresyon yaklaşımını baz almaktadır. Aralarındaki en önemli fark ise geleneksel kantil regresyon bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin doğrusal olduğunu kabul ederken, diğerinde ilişkinin fonksiyonel formuyla ilgili herhangi bir varsayım bulunmamasıdır. Farklı bir ifade ile; $L(\mu|x)$ bilinmeyen bir fonksiyonel formdadır. Eşitlik 2.13 de a yer alan fonksiyon açıklayıcı değişkenlerin parametrik olmayan fonksiyonlarını ifade etmektedir:

$$L(\mu|x) = E\{\rho_\tau * (y - \mu)|x\} = \int \rho_\tau * (y - \mu)dF(y|x) \quad (2.13)$$

Hızlandırılmış toplamsal kantil regresyon yaklaşımında amaç, her bir kantil için denklem 2.12 de belirtilmiş olan fonksiyonu en aza indirecek olan τ 'inci koşullu nicelik tahminini elde etmektir (Moalinahmed, 2022: 76). Nonparametrik modellerde gözlem kümesinin her bir değeri için katsayı tahmini üretilmektedir. Bir çeşit makine öğrenmesi algoritması olan yöntemin bu nedenle tablo halinde çıktısı olmamaktadır. Model sonuçları sadece grafikler bazında raporlanmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

SANAYİ İŞLETMELERİNDE STRES TESTİ UYGULAMASI

3.1 Çalışmanın Amacı

Bu bölümde, ikinci bölümde detayları açıklanan yöntem ile yapılan analizin bulguları analiz yöntemi sırasıyla anlatılacaktır. Analiz bulgularına geçmeden önce literatürde yer alan stres testleriyle alakalı özet bir giriş yapmak yerinde olacaktır. Stres testlerinde kullanılan açıklayıcı değişkenlerin bağımsız değişken ile arasındaki ilişkiyi tahmin etmek üzere bir model kurulması gerekmektedir. Z 'nin rastgele seçilmiş şirket dışı değişkenleri (makro değişkenler), X' in de şirkete has değişkenleri temsil ettiğini varsayarak bir makroekonomik model tahmin edilmek istenirse, modelin yapısı Eşitlik 3.1'deki gibi olacaktır:

$$E(Y_{t+1}) = h(X_t, Z_t) \quad (3.1)$$

Eşitlik 3.1 de t alt simgesi, rassal değişkenin t zamanına kadar olan geçmiş değerlerini göstermektedir. Tahmin yönteminin temelini, Z makroekonomik değişkeninin geçmişte gerçekleşmiş değerleri ve X olarak tanımlanan diğer ilgili faktörleri, geleceğe ilişkin beklenen değerler vektörüne esleyen bir h fonksiyonunun tahmin edilebilmesi oluşturmaktadır. Tahminler, gerçekleşmesi en muhtemel makroekonomik durumun öngörülmesi için tarihsel veriler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Diğer taraftan stres testleri gerçekleşmesi pek muhtemel olmayan, ancak olması durumunda önemli kırılmalıklara yol açabilecek senaryolarla ilgilenmektedir. Dolayısıyla, krizin gerçekleşmesi anında yapının esnekliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Stres testlerinin odak noktası kuyruklardaki gelişmeler olduğu için Schechtman ve Gaglianone kantil regresyon tekniğinin kullanılması gerektiğini ileri sürmüşlerdir (Schechtman ve Gaglianone, 2012:174-192). Bununla birlikte, doğrusal kantil modellerin kullanılması aşağıdaki sebeplerden ötürü önerilmemektedir (Kanas ve Molyneux, 2018):

- Makro değişkenler ile NDS arasındaki ilişkinin bilinen veya doğrusal olduğuna dair önceden bir bilgi yoktur.
- Sektörde yer alan firmaların büyüklük açısından heterojenliği sistem istatistiğinin kombine ve kalın kuyruklu dağılımına yol açabilir.

- Makro değişkenlerin normal kabul edilen değerlerinden sapmalar (Meligkotsidou vd. 2009) ve makro değişkenlerin birbiri ile etkileşimi (Sorge ve Virolainen, 2006), sebebiyle doğrusal modellerin kullanımı konusunda şüphe oluşturmaktadır.

Stres testi metodolojisi literatürde bankacılık sektörü için geliştirilmiştir. Literatürde, sanayi işletmeleri için geliştirilmiş bir stres testi metodolojisine rastlanmamıştır. Bu araştırmanın amacı sanayi işletmelerinde stres testi metodolojisi geliştirmenin yanı sıra örnek olarak seçilen tekstil sektöründe bu metodolojinin çıktılarını elde etmektir. Bankacılık sektöründen farklı olarak, sanayi işletmelerinde stres testi uygulayabilmek için literatürde yer alan eleştirilerin dikkate alınması önem arz etmektedir. Bu çalışmanın literatür ve metodoloji bölümlerinde yer verilen eleştiriler ışığında; sanayi işletmelerinde stres testi uygulaması için panel veri analizi, parametrik panel kantil regresyon, Monte Carlo simülasyonu ve nonparametrik regresyon yöntemlerinin sırasıyla uygulanması tercih edilmiştir.

3.2 Veri Seti

Araştırmanın amacı doğrultusunda sanayi işletmelerinde uygulanmak üzere geliştirilen stres testi metodolojisinin, örnek olarak seçilen Borsa İstanbul Tekstil sektörüne uygulanmasına karar verilmiştir. Bu sektörün seçilmesindeki yapısal ana etkenler şunlardır:

- Stoklu çalışma (Uzun stok devir süresi),
- Uzun vadeli satış yapısı (bayi veya distribütörlük gibi satış kanallarının az olması ve/veya olmaması, ihracat olanaklarının kısıtlı oluşu, vb.),
- Özellikle hammadde alımlarında çoğunlukla peşin ödeme durumu ve ithalata bağımlılık.

Belirtilen bu üç önemli husus şirketlerin stok devir hızları, alacak devir hızları ve borç ödeme süreleriyle ilgilidir. Çalışmanın birinci bölümünde Şekil 1.2 de gösterildiği gibi bu ölçümlerin toplamı (ödeme süresi negatif değerdedir) şirketin nakde dönüş süresini (NDS) ifade etmektedir. NDS' de meydana gelebilecek değişiklikler şirketlerin ilave borçlanma ihtiyacını ortaya koyabileceği gibi likidite olarak daha iyi bir seviyeye ulaştığını da gösterebilmektedir. Bu nedenle şirketlerin finansal sürdürülebilirliklerinin değerlendirilmesinde önemli bir ölçüt haline gelmiştir. Tekstil sektörü, düşük stok devir hızı, görece uzun alacak tahsil süresi ve özellikle hammadde alımlarının kısa vadelerde ödenmesi sebebiyle NDS açısından oldukça değişken bir yapıdadır. Bu nedenle gerek makroekonomik dengelerde meydana gelen değişiklikler gerekse de şirketler özelinde

oluşan farklılıklar nedeniyle likidite değişkenlikleri üzerinde stres testi uygulamasına ihtiyaç duymaktadır.

Araştırmalarda oluşturulan ekonometrik modellemelerde gözlem sayısı tahmin sonuçlarını doğrudan etkilemektedir. Yüksek sayıda gözlem, ekonometrik modelin daha yüksek başarı seviyesine ulaşmasına imkân tanımaktadır. Bu maksatla yaşanan ekonomik krizlerdeki kırılmaları da içerebilmesi için 1999 yılı 1. çeyrek ile başlayan ve 2022 yılı 2. çeyrek ile biten veri seti hedeflenmiştir. Veri setinin 1999 yılından başlatılmasının ana sebebi, mümkün olan en yüksek gözlem sayısında en fazla şirketi kapsayabilmektir. BIST Tekstil Endeksine dahil olan 20 şirket incelemeye dahil edilerek bu koşulları sağlayan 11 şirket ile veri seti oluşturulmuştur (Tablo 3.1).

Tablo 3.1 Veri Setine dahil edilen ve edilmeyen şirketler

Hisse Kodu	Şirket Adı	Dahil Edildi	Dahil Edilmedi
ARSAN	Arsan Tekstil	X	
ATEKS	Akın Tekstil	X	
BOSSA	Bossa Ticaret ve San. İşl.	X	
DAGI	Dagi Giyim San. Ve Tic.		X
DERIM	Derimod Konfeksiyon Ayakkabı ve Deri San.	X	
DESA	Desa Deri San.		X
ENSRI	Ensari Deri Gıda San.		X
HATEK	Hateks Hatay Tekstil İşletmeleri		X
ISSEN	İşbir Sentetik Dokuma San.		X
KORDS	Kordsa Teknik Tekstil	X	
KRTEK	Karsu Tekstil San.	X	
LUKSK	Lüks Kadife Ticaret ve San.	X	
MEGAP	Mega Polietilen Köpük San.		X
MNDRS	Menderes Tekstil San.	X	
RODRG	Rodrigo Tekstil San.		X
RUBNS	Rubenis Tekstil San.		X
SKTAS	Söktaş Tekstil San.	X	
SUNTK	Sun Tekstil San.		X
YATAS	Yataş Yatak ve Yorgan San.	X	
YUNSA	Yünsa Yünlü San.	X	

Oluşturulan veri setinde her bir şirket için 94 gözlem bulunmakta olup panel veri setinin toplam gözlem sayısı, her bir değişken için 1.034 gözlemdir. Analize dahil edilmeyen Şirketlerin mali verileri hedeflenen tarih aralığını kapsamadığı için analiz dışı bırakılmıştır. Sanayi işletmelerinde stres testi uygulaması için geliştirilen metodoloji çerçevesinde Bölüm 3.3.1 de Eşitlik 3.2 de gösterildiği gibi bir ekonometrik model oluşturulmuştur. Oluşturulan ekonometrik model ile bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni ne şekilde etkilediği ortaya konmakta ve bağımlı değişkendeki değişimin ne kadarlık kısmının bağımsız değişkenlerden kaynaklandığı gösterilmektedir. Oluşturulan modelde yer alan makroekonomik değişkenler ve mikro değişkenler sırasıyla Bölüm 3.2.1 ve 3.2.2 de anlatılmaktadır.

3.2.1 Makroekonomik Değişkenler

Makroekonomik göstergeler bir ülkenin içinde bulunduğu ekonomik durumu ve ülke ekonomisinin performansını gösteren istatistiksel veriler bütünüdür. Bu yönüyle ekonomide kişiler ve kuruluşlar arasında meydana gelen farklılaşmaları sistemli bir şekilde göstermektedir (Kılıç ve Gümüüşsoy, 2019: 94). Temel makroekonomik göstergeler olarak, GSYİH (Gayrisafi Yurt İçi Hasıla) büyümesi (GDP Gross Dometic Product), enflasyon (TEFE Toptan Eşya Fiyat Endeksi, 2005 yılından itibaren üretici fiyat endeksi (ÜFE) olarak adlandırılmaktadır ve bu çalışmada ÜFE olarak kullanılmıştır), işsizlik oranı, ödemeler dengesi, bütçe gerçekleştirme oranları, döviz kurları ve borçlanma faiz oranları sayılabilir (Hazine ve Maliye Bakanlığı, 2023). Bölüm 1.3.2 'de özetlenen literatür çalışmalarında makro değişkenler olarak enflasyon ve büyüme (GDP) değişkenlerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise makroekonomik değişkenler olarak ÜFE, USD/TRY kuru ve çeyrek dönemler itibarıyla GSYİH (GDPQ) tercih edilmiştir. İlgili veriler Bloomberg Professional Terminal den tedarik edilmiştir.

Bir ekonomide mal ve hizmet miktarında ve/veya değerinde oluşan bir artış büyüme olarak tanımlanmaktadır (Parasız, 1997: 4). Lakin oluşabilecek değer artışları bir değerlendirme yapmayı güçleştireceği için, fiyat değişikliğinden arındırılarak elde edilen reel GDPQ büyümenin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. Bireylerin daha fazla harcamada bulunması büyümeyi de beraberinde getirmektedir. Hane halkının harcamalarındaki artışa paralel firmalar da üretim miktarlarını artıracak aynı zamanda da fiyat artışları yapma olanağı bulacaklardır. Artan üretim miktarı ise yeni istihdam ve/veya ücretler genel seviyesinde bir artışı getirecektir. Tüm bunların sonucu olarak işsizlik

azalacak, istihdam ve tüketim artacaktır. Artan fiyatlar ise üretim artışını da beraberinde getirdiği için enflasyon açısından olumsuz bir durum taşımayacaktır (Köse, 2016). Üretilen mal ve hizmete olan talep arttıkça firmalar satış politikalarını yeni duruma göre revize edeceklerdir. Bunun anlamı daha kısa vadeli daha yüksek fiyatlardan satış yapmaktır. Bu durumda da firmaların NDS' leri (diğer değişkenler sabitken) pozitif yönde etkilenecek yani azalacaktır. Türkiye'de inceleme dönemi kapsamındaki yıllarda GDPQ' daki yüzdelerik değişimler dalgalı bir seyir izlemektedir. Yaşanan krizler Türkiye'nin dönem dönem ekisi büyüme kaydetmesine neden olmuş, krizlerden çıkış dönemlerinde ise görece yüksek büyüme değerlerine ulaşmıştır. GDPQ çeyrek dönemler olarak analizde açıklayıcı bir makroekonomik değişken olarak tercih edilmiştir.

Enflasyon, bir ekonomide fiyatlar genel seviyesinde normalin üzerinde yaşanan artış ve dolayısıyla ülke yerel parasının değerinde görülen azalıştır (Eroğlu, 2002). Enflasyon tüketicilerin satınalma gücündeki azalmayı işaret ettiği gibi reel ekonomi açısından toplam talebin toplam arzdan daha fazla olduğu durumu da göstermektedir. Bu tanımlamalar ışığında enflasyonun (talebin arzdan fazla olduğu durumlarda) yüksek olduğu dönemlerde firmalar hem fiyat artışları yaparlar hem de yerel paranın değerinin azalması nedeniyle vadeli satışlarını azaltırlar. Fiyat artışlarının devam edeceği düşüncesiyle de mümkün olduğunca üretimde kullandıkları malzemelerin alımlarını ihtiyaçlarından daha fazla yaparak stok politikalarına yön verirler. Dolayısıyla enflasyonun şirketlerin NDS' lerine olan etkisi alacak tahsil süresi açısından pozitif olurken, stokta bekleme süresini artıracığı için (fiyat artışlarından korunmak adına ihtiyaçtan fazlasını alarak stokta tutma politikası) negatif yönde etkileyecektir. Yine firmaların mevcut tedarikçilerinin de ne şekilde etkileneceğine göre enflasyonun NDS etkisi değişebilecektir. Sonuç olarak ÜFE değişkeni çeyrek dönemler olarak analizde açıklayıcı bir makroekonomik değişken olarak tercih edilmiştir.

Ülkelerin ekonomik durumlarına bağılı olarak kullandıkları para birimlerinin değerleri değişmektedir. Ekonomik ve siyasi olarak istikrarlı ülkelerin para birimlerinin değerleri artarken, ekonomik ve/veya siyasi krizler ise tersi biçimde para birimlerinin değerini düşürür. Döviz, yabancı ülkeler tarafından kullanılan para birimine verilen isimdir. Döviz kuru ise bir birim ülke parasının diğer bir ülke parası cinsinden fiyatına, değerine denir (TCMB terimler sözlüğü, 2011; Ahmad vd., 2013:741). Döviz kurunun yükselmesi, ülkenin para biriminin değer kaybını ifade ederken döviz kurunun düşmesi yerel para biriminin değer kazandığı anlamını taşımaktadır. Ekonomilerde döviz kurları

parasal bir araç gibi hareket ederek uzun dönemli büyümeyi özellikle negatif etkileyebilmektedir (Miles, 2006:92). Gelişmekte olan bir ekonomide, büyüme hedeflerinin gerçekleşmesi için daha fazla miktarda hammadde ve ara mal ithalatı ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Buna karşın, teknoloji düzeyi, pazar gücünün zayıf olması gibi çok sayıda nedene bağlı olarak ihracat potansiyeli de nispeten daha düşük kalabilecektir. Dış ticaret dengesinde bu duruma bağlı olarak, yabancı para talebindeki artış ülkenin para biriminde dalgalanmalara ve yüksek oynaklığa yol açabilmektedir (Ünlü, 2017: 28). Genel olarak döviz kuru oynaklığının dış ticaret, turizm, uluslararası finansal akımlar, yatırım ve üretim üzerinde olumsuz etkileri bulunduğu kabul edilmektedir (Güloğlu ve Akman, 2007: 44). Ayrıca döviz kuru oynaklığının ekonomik büyüme için önemli olan ticareti ve yatırımı azalttığı belirtilmektedir (Eichengreen, 2007: 3). Döviz kuru oynaklıkları dolayısıyla şirketlerin tedarik, stok ve satış politikaları da doğal olarak değişebilmektedir. Bu da, firmaların NDS' leri üzerinden oynaklığın boyutuna göre pozitif veya negatif yönde etkide bulunacaktır. Çalışmada döviz kuru olarak USD/TRY kuru makroekonomik açıklayıcı bir değişken olarak tercih edilmiştir. Makro değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 3.2' de sunulmaktadır.

Tablo 3.2. Makro değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

İstatistik	ÜFE	USD/TRY	GDPQ
Ortalama	0,1622	2,8007	1,2250
Minimum	-0,0024	0,3395	-10,3720
Maksimum	1,9074	15,7838	15,6490
Standart Sapma	0,2701	2,7462	2,8125
Gözlem	94	94	94

Makro değişkenler bir ekonomideki tüm paydaşları etkiler. Ancak tüm paydaşlar aynı yönde ve oranda etkilenmezler. Bu nedenle oluşturulan ekonometrik modelde analize dahil olan her bir şirket için etkilenme düzeyini tespit edebilmek amacıyla mikro değişkenlerin modele dahil edilmesi gerekmektedir. Mikro değişkenler her bir şirket özelinde farklılık arz eden, şirkete has değişkenlerdir. Bu nedenle her şirket için her dönemde farklılık göstermektedir. Mikro değişkenlere ilişkin açıklamalar Bölüm 3.2.2 de sunulmaktadır.

3.2.2 Mikro Değişkenler

Mikro değişken bu çalışmada şirkete has değişken anlamında kullanılmaktadır. Makroekonomik değişkenler gibi tüm ekonomik paydaşlara değil, sadece temsil ettiği şirkete etki eden değişkenlerdir. Firmaların NDS 'leri faaliyet gösterdikleri sektöre göre değişiklik göstermektedir (Dbouk vd., 2020). Sektörler arasındaki bu farklılıklar teknolojik faktörlerin, üretim döngüsünün ve kredi sürelerinin bir sonucudur (Lin ve Lin, 2021). NDS ülkeler arasında da farklılıklar göstermektedir (Mattö ve Niskanen, 2021). Dolayısıyla firmaların içinde buldukları ekonomik ortam da NDS üzerinde farklılık yaratmaktadır. Mikro düzeyde hangi değişkenlerin NDS ile ilişkili olduğu incelendiğinde; birinci bölümde özetlendiği gibi, finans literatüründe aktif büyüklüğü, finansal kaldıraç oranı, karlılık oranları gibi firmaya has değişkenlerin kullanıldığı tespit edilmiştir.

Mikro düzeyde bir firmanın NDS 'ni etkileyen en önemli faktörlerin başında satışlardaki büyüme ve bunun tüm mali yıla yayılması veya mevsimsel değişim göstermesidir. Şirketin bu şekilde mevsimsellik gösteren satışlarının olması durumunda kredi politikaları ve stok politikalarını etkileyecektir (Laik ve Mirchandani, 2021). Belli dönemlerde dışarıdan finansman yoluna gidecek olan firma belli dönemlerde de yaratacağı nakit ile finansman ihtiyacını karşılayacaktır. Bir diğer ifade ile, NDS bir firmanın nakit yaratma ve daha iyi kredi koşulları elde etme gücünün bir ölçüsü olduğu kadar dış finansman ihtiyacının da bir göstergesidir (Banerjee vd., 2021). Bu nedenle bir mikro değişken olarak şirketin finansal kaldıraç oranı ($BV = \text{Toplam Borçlar} / \text{Varlıklar}$) analizde tercih edilmiştir.

Bir firmanın büyüklüğü de NDS üzerinde bir diğer etkili faktörlerden biridir. Genel olarak küçük firmalar daha uzun NDS 'ne sahiptirler bu da daha büyük firmalar ile karşılaştırıldığında daha düşük pazarlık gücünün veya tedarik zinciri yönetimini geliştirmek için finansal ve yönetsel kaynakların eksikliğinin bir sonucu olabilir (Bigelli ve Sanchez-Vidal, 2012; Zaher ve Illescas, 2022: 24). Bir firma eğer üretim işletmesi ise, satış miktarını artırması için üretim kapasitesini artırması gerekmektedir. Bu nedenle atıl kapasitenin varlığının tespiti ve duran varlıkların verimliliğinin bir ölçütü olarak kullanılan maddi duran varlık devir hızının ($FAT (\text{Fixed Assets Turnover}) = \text{Net Satışlar} / \text{Ortalama Maddi Duran Varlıklar}$) bir mikro değişken olarak analizde kullanılması tercih edilmiştir.

Finans literatüründe NDS ile karlılık ilişkisini inceleyen çalışmalar mevcuttur ve bu çalışmalarda düşük NDS 'lerin uzun NDS 'lere göre daha karlı oldukları ortaya konmuştur (Almeida ve Junior, 2014; Wang, 2019; Zeidan ve Shapir 2017). Bu çalışmaların dayandıkları temel faktör hızlı alacak tahsili, yüksek stok devir hızları ile firmanın her daim nakit yaratma gücünün olması ve yaratılan bu nakidin firma performansını artırıcı yatırımlara yöneltilmesidir. Yüksek karlılığa erişmiş düşük NDS e sahip şirketler her daim nakit ödemenin avantajını kullanabilecekler ve pazarlık güçlerini yüksek tutacaklardır. Düşük maliyetlerle yapılan üretimler de satış fiyatları sabit iken karlılığı artıracak faktörlerin başında gelmektedir. Bu nedenle faaliyet kar marjı ((FKM = faaliyet karı / net satışlar)*100) ve özsermaye karlılık oranının (ROE (Return on Equity) = net kar / ((dönem başı Özsermaye + dönem sonu özsermaye²) / 2) mikro değişken olarak analizde kullanılması tercih edilmiştir.

Analizde kullanılan tüm mikro değişkenlere ait veriler Bloomberg Professional Terminal den tedarik edilmiştir. Tablo 3.3' de mikro değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler gösterilmektedir.

Tablo 3.3. Mikro değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

Şirket	İstatistik	FAT	ROE	FKM	BV
Akın Tekstil	Ortalama	0,6093	0,0126	0,0870	0,3500
	Minimum	0,1900	-0,0940	-0,3610	0,1450
	Maksimum	2,4800	0,3760	2,8230	0,6500
	Standart Sapma	0,5405	0,0586	0,3561	0,1411
	Gözlem	94	94	94	94
Arsan Tekstil	Ortalama	0,4938	0,0096	0,0250	0,4150
	Minimum	0,1200	-0,1320	-0,5000	0,2190
	Maksimum	1,1800	0,3060	0,5420	0,6270
	Standart Sapma	0,2229	0,0623	0,1794	0,0884
	Gözlem	94	94	94	94
Bossa Ticaret ve San. İşl.	Ortalama	0,6303	0,0382	0,0990	0,4740
	Minimum	0,1900	-0,3370	-0,3270	0,1870
	Maksimum	1,7600	0,5230	0,6450	0,9120
	Standart Sapma	0,3428	0,0912	0,1453	0,2082
	Gözlem	94	94	94	94

² Dönem boyunca değişkenin homojen dağıldığı varsayılmaktadır.

Derimod Konfeksiyon Ayakkabı ve Deri San.	Ortalama	12,0680	0,0145	0,0730	0,7010
	Minimum	0,5200	-0,2130	-0,2350	0,4250
	Maksimum	116,3600	0,2660	0,2850	0,8710
	Standart Sapma	22,4255	0,0706	0,0809	0,1264
	Gözlem	94	94	94	94
Karsu Tekstil San.	Ortalama	0,5463	0,0077	0,1170	0,5730
	Minimum	-0,0600	-0,2770	-0,3180	0,3240
	Maksimum	1,4100	0,3590	0,8370	0,8720
	Standart Sapma	0,2197	0,0818	0,1579	0,1793
	Gözlem	94	94	94	94
Kordsa Teknik Tekstil	Ortalama	0,5877	0,0319	0,1070	0,5080
	Minimum	0,2800	-0,0450	-0,0590	0,2590
	Maksimum	1,8700	0,1600	0,3670	0,6880
	Standart Sapma	0,2628	0,0277	0,0660	0,1040
	Gözlem	94	94	94	94
Lüks Kadife Ticaret ve San.	Ortalama	0,8333	-0,1014	0,1170	0,4600
	Minimum	0,1000	-6,6430	-0,6100	0,1070
	Maksimum	6,0300	0,7720	0,5860	0,9110
	Standart Sapma	0,9553	0,8147	0,2073	0,1498
	Gözlem	94	94	94	94
Menderes Tekstil San.	Ortalama	0,7583	-0,0086	0,1020	0,5370
	Minimum	0,2900	-1,3340	-0,1000	0,2190
	Maksimum	1,9300	0,3430	0,4240	0,9910
	Standart Sapma	0,3150	0,1792	0,1011	0,1831
	Gözlem	94	94	94	94
Söktaş Tekstil San.	Ortalama	0,2693	-0,0562	0,1030	0,6550
	Minimum	0,1200	-1,3230	-0,3160	0,3200
	Maksimum	0,6800	0,3400	0,4680	0,9590
	Standart Sapma	0,1389	0,2009	0,1320	0,1791
	Gözlem	94	94	94	94
Yataş Yatak ve Yorgan San.	Ortalama	1,1548	0,0177	0,0980	0,6660
	Minimum	0,4400	-0,7110	-0,0920	0,4590
	Maksimum	3,5000	0,4850	0,3500	0,9190
	Standart Sapma	0,6426	0,1329	0,0716	0,0715
	Gözlem	94	94	94	94
Yülsa Yünlü San.	Ortalama	1,2639	0,0319	0,1020	0,6540
	Minimum	0,5800	-0,3860	-0,3080	0,3900
	Maksimum	5,0500	0,4390	0,4930	0,8230
	Standart Sapma	0,7235	0,1072	0,1232	0,1055
	Gözlem	94	94	94	94

Sanayi şirketlerinde stres testi uygulaması için geliştirilen metodolojide kullanılan bağımsız değişkenlerin birbirleri arasında korelasyon içermemeleri gerekmektedir. Aksi takdirde oluşturulan eşitlik sonuçları da doğru yorumlanamayabilir. Çalışmada tercih edilen bağımsız değişkenlere ait korelasyon matrisi Tablo 3.4 'de sunulmaktadır.

Tablo 3.4. Veri seti için korelasyon matrisi

	NDS	FAT	ROE	FKM	BV	ÜFE	USD	GDPQ
NDS	1,0000							
FAT	-0,0689	1,00000						
ROE	-0,1048	0,0104	1,0000					
FKM	-0,1793	-0,0138	0,2016	1,0000				
BV	-0,0637	0,2047	-0,1242	0,1137	1,0000			
ÜFE	-0,1474	0,1468	0,0579	0,2261	0,1376	1,0000		
USD	-0,2323	0,1984	0,0718	0,2837	0,2560	0,6059	1,0000	
GDPQ	-0,1234	-0,0179	0,0924	0,0134	-0,0636	-0,0619	0,0516	1,0000

Oluşturulan panel veri modelinde yer alan değişkenlerin arasındaki ilişkiyi ortaya koyan korelasyon matrisi irdelendiğinde değişkenler arasındaki en yüksek korelasyon değeri %60,59 olarak USD / ÜFE değişkenleri arasında tespit edilmiştir. Albayrak (2005) çalışmasında, bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon %75'i aşması durumunda ilgili değişkenlerin, çoklu doğrusal bağlantı ihtimali sebebiyle analizden çıkarılması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu kapsamda Eşitlik 3.2 de ifade edilen modelde çoklu doğrusal bağlantı probleminin olmadığı anlaşılmaktadır. Korelasyon matrisinin incelenmesini takiben, panel veri analizi metodolojisinde anlatıldığı üzere model tahmini öncesi önsel sınamalar gerçekleştirilmiştir.

3.3 Bulgular

Çalışmanın ikinci bölümünde belirtilen metodolojik sıraya göre araştırmanın bulguları sırasıyla; panel regresyon çıktıları, panel kantil regresyon çıktıları, Monte Carlo simülasyonu kullanılarak gerçekleştirilen stres testi sonuçları, nonparametrik toplamsal kantil regresyon çıktıları sunulmaktadır.

3.3.1 Panel Veri Analiz Bulguları

Bu tez çalışmasında kullanılacak olan ekonometrik model Eşitlik 3.2 de gösterilmiştir:

$$NDS_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(\dot{ÜFE}_{i,t}) + \beta_2(USD_{i,t}) + \beta_3(GDPQ_{i,t}) + \beta_4(ROE_{i,t}) + \beta_5(FKM_{i,t}) + \beta_6(FAT_{i,t}) + \beta_7(BV_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3.2)$$

Eşitlik 3.2 de yer alan modelde bağımlı değişken olarak Nakit Dönüşüm Süresi (NDS) kullanılacak ve bağımsız değişkenlere verilecek şokların sonucu Şirket özelinde hangi noktada kırılma oluşacağı tespit edilecektir. Eşitlikte yer alan makroekonomik bağımsız değişkenler;

- $GDPQ_{i,t}$ bağımsız değişkeni i ülkesinin t çeyreğindeki ülke büyümesidir (sadece Türkiye çalışıldığı için i sabittir),
- $\dot{ÜFE}_{i,t}$ bağımsız değişkeni i ülkesinin t çeyreğindeki üretici enflasyonudur (sadece Türkiye çalışıldığı için i sabittir),
- $USD_{i,t}$ bağımsız değişkeni t çeyreğindeki ortalama USD/TRY kurudur.

Eşitlik 3.2 de yer alan mikro değişkenler;

- $ROE_{i,t}$ bağımsız değişkeni i 'inci şirketin t çeyreğindeki Özsermaye Karlılık Oranını,
- $FKM_{i,t}$ bağımsız değişkeni i 'inci şirketin t çeyreğindeki Faaliyet Kar Marjı Oranını,
- $FAT_{i,t}$ bağımsız değişkeni i 'inci şirketin t çeyreğindeki Maddi Duran Varlık Devir Hızı Oranını,
- $BV_{i,t}$ bağımsız değişkeni i 'inci şirketin t çeyreğindeki Finansal Kaldıraç Oranını ifade etmektedir.

Buna göre yatay kesit bağımlılığı problemi ile ilgili inceleme sonuçları Tablo 3.5' de sunulmaktadır.

Tablo 3.5. Breusch-Pagan LM yatay kesit bağımlılığı test istatistiği

	Breusch-Pagan LM Yatay Kesit Bağımlılığı Test İstatistikleri	
	χ^2 Değeri	Olasılık Değeri
Eşitlik 3.2	235,351	0,0000*

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.5’ de yer alan Breusch-Pagan LM yatay kesit bağımlılığı testi sonucuna göre modelde %1 anlamlılık seviyesinde yatay kesit bağımlılığı mevcuttur. Bu nedenle birim kök testi sınaması için, 2.1.2 birim kök testleri başlığı altında açıklandığı üzere, Pesaran CADF ikinci nesil birim kök testi kullanılacaktır. Testin istatistikleri tablo 3.6’ da gösterilmiştir. Test sonuçlarına göre BV değişkeni hariç tüm mikro değişkenlerde %1 anlamlılık düzeyinde durağanlık mevcuttur. BV değişkeni ise %10 anlamlılık düzeyinde durağandır.

Tablo 3.6. Eşitlik 3.2 İkinci nesil birim kök test istatistikleri³

Eşitlik 3.2	Pesaran CADF Test İstatistikleri			
	Test İstatistiği Trendli	Olasılık Değeri	Test İstatistiği Sabit	Olasılık Değeri
NDS	-6,445	0,0000*	-6,255	0,0000*
ROE	-11,558	0,0000*	-11,875	0,0000*
FKM	-12,217	0,0000*	-11,989	0,0000*
FAT	-3,223	0,0010*	-4,527	0,0000*
BV	-1,193	0,1160	-1,351	0,0880***

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Panel veri modelinin tahmininde sabit etkiler (fixed effects) ve rassal etkiler (random effects) olmak üzere iki yaklaşım vardır. Çalışmada kullanılan veri seti tek bir sektöre ait olduğu için homojen yapıya sahiptir ve sabit etkiler yaklaşımının geçerli olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle Hausman testine gerek duyulmamıştır.

Model tahminine geçmeden önce bir diğer önsel sınıma olan değişen varyans testinin uygulanması gerekmektedir. Literatürde birçok farklı test bulunmaktadır, ancak değişen varyans testleri rassal etkiler tahmincisi kullanılan modellemelerde hatalı sonuçlar üretebilmektedir (Baum, 2001). Modelde değişen varyans sorunundan şüphe edilmesi sebebiyle, test etmek amacıyla farklı bir yaklaşım kullanılmıştır. Model rassal etkiler ve Huber-White sandviç tahmincileri kullanılarak tahmin edilmiş ve tüm katsayılar için standart hatalarda değişen varyansa karşı dirençli olan Huber-White tahmincisinde düşüş gözlenmiştir. Bu sebeple, modelde değişen varyans sorununun olduğuna karar verilmiştir. Bu bulgu araştırmanın ön beklentisidir, zira finansal panel veri setlerine dahil edilen firmaların birbirinden farklı ölçeklere sahip olması varyansın birimler arasında

³ Makroekonomik değişkenler, birimler arası değişmediği için panel birim kök test istatistikleri elde edilememiştir.

sabit kalmasını doğal olarak engellemektedir. Modelde değişen varyans şüphesi bulunması durumunda ise, Torres-Reyna (2007), tarafından dirençli (robust) tahminci kullanılmasını önerilmektedir. Bölüm 2.1.4 de belirtildiği üzere otokorelasyon sınaması yapmak amacıyla Wooldridge Otokorelasyon testi tercih edilmiştir. Wooldridge (2002)'in, panel veri modellerinde otokorelasyonu sınamak amacıyla geliştirdiği testin boş hipotezi, “birinci mertebeden otokorelasyon yoktur” şeklinde tanımlanmaktadır.

Tablo 3.7. Wooldridge otokorelasyon Test İstatistikleri

	Wooldridge Otokorelasyon Test İstatistikleri	
	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
Eşitlik 3.2	0,045	0,8364

Tablo 3.7’de yer alan Wooldridge otokorelasyon test sonucu incelendiğinde, hata terimleri arasında otokorelasyon olmadığına karar verilmiştir. Diğer taraftan gerek yatay kesit bağımlılığı gerekse de değişen varyans bulunması nedeniyle panel veri tahminlerinin dirençli (robust) tahminci kullanılarak uygulanmasına karar verilmiştir. Bölüm 2.1.6.1 de ifade edildiği üzere Eşitlik 3.2’nin tahmininde FGLS (Feasible Generalized Least Squares) tercih edilmiştir. Tablo 3.8’ de, Eşitlik 3.2 de yer alan modelin panel veri analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3.8. Eşitlik 3.2 FGLS Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²				
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
ROE	-11,0639	7,3693	-1,50	0.133
FKM	-55,0840	9,2611	-5,95	0.000 *
FAT	-0,3671	0,2967	-1,24	0.216
BV	1,9961	7,9982	0,25	0.803
ÜFE	-5,3064	10,5438	-0,50	0.615
USD	-5,8553	1,0468	-5,59	0.000 *
GDPQ	-3,2018	0,8064	-3,97	0.000 *
Sabit Terim	180,5731	5,4414	33,18	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tüm gerekli testlerin uygulanmasının ardından, en doğru modelin tespit edilebilmesi için açıklayıcı değişkenler, anlamlılık düzeyine göre, modelden teker teker çıkartılarak analize devam edilmiştir. İlk olarak Tablo 3.8’ de yer alan analiz sonuçlarına göre FKM, USD ve GDPQ bağımsız değişkenleri %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı, diğer değişkenlerin ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu

gözlemlenmektedir. Değişkenlerin birbirleri arasındaki korelasyonu ve etkileşimi sonuçları etkileyebileceği için istatistiksel olarak anlamlılığı en düşük olan bağımsız değişken (BV) modelden çıkartılarak panel veri analizi tekrar edilmiştir. Bu durumda oluşturulan yeni model eşitlik 3.3'te, tahmin sonuçları ise Tablo 3.9'da gösterilmektedir.

$$NDS_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(\dot{ÜFE}_{i,t}) + \beta_2(USD_{i,t}) + \beta_3(GDPQ_{i,t}) + \beta_4(ROE_{i,t}) + \beta_5(FKM_{i,t}) + \beta_6(FAT_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3.3)$$

Tablo 3.9. Eşitlik 3.3 FGLS Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²				
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
ROE	-11,8642	7,3013	-1,62	0.104
FKM	-54,9507	9,1875	-5,98	0.000 *
FAT	-0,3072	0,2895	-1,06	0.289
ÜFE	-5,8818	10,5289	-0,56	0.576
USD	-5,7502	1,0381	-5,54	0.000 *
GDPQ	-3,2225	0,8064	-4,00	0.000 *
Sabit Terim	181,7131	3,3560	54,15	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.9' da yer alan analiz sonuçlarına göre FKM, USD ve GDPQ bağımsız değişkenleri yine %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı diğer değişkenlerin ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu gözlemlenmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı olmayan değişkenlerin olasılık değerleri Tablo 3.8' e oranla artmış olsa da, istatistiki olarak sonucu etkileyecek seviyede değildir. Değişkenlerin birbirleri arasındaki korelasyonu ve etkileşimi sonuçları etkileyebileceği için istatistiksel olarak anlamlılığı en düşük olan bağımsız değişken (ÜFE) modelden çıkartılarak panel veri analizi tekrar edilmiştir. Bu durumda oluşturulan yeni model Eşitlik 3.4'te tahmin sonuçları ise Tablo 3.10'da gösterilmektedir.

$$NDS_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(USD_{i,t}) + \beta_2(GDPQ_{i,t}) + \beta_3(ROE_{i,t}) + \beta_4(FKM_{i,t}) + \beta_5(FAT_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3.4)$$

Tablo 3.10. Eşitlik 3.4 FGLS Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²				
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
ROE	-11,9100	7,3031	-1,63	0.103
FKM	-55,2895	9,1520	-6,04	0.000 *
FAT	-0,3101	0,2894	-1,07	0.284
USD	-6,0566	0,8306	-7,29	0.000 *
GDPQ	-3,1747	0,7988	-3,97	0.000 *
Sabit Terim	181,6354	3,3473	54,26	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.10 da yer alan analiz sonuçlarına göre FKM, USD ve GDPQ bağımsız değişkenleri yine %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı diğer değişkenlerin ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu gözlemlenmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı olmayan değişkenlerin olasılık değerleri Tablo 3.9' a oranla artmış olsa da, istatistiki olarak sonucu etkileyecek seviyede değildir. Değişkenlerin birbirleri arasındaki korelasyonu ve etkileşimi sonuçları etkileyebileceği için istatistiksel olarak anlamlılığı en düşük olan bağımsız değişken (FAT) modelden çıkartılarak panel veri analizi tekrar edilmiştir. Bu durumda oluşturulan yeni model eşitlik 3.5'de, tahmin sonuçları ise Tablo 3.11 'de gösterilmektedir.

$$NDS_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(USD_{i,t}) + \beta_2(GDPQ_{i,t}) + \beta_3(ROE_{i,t}) + \beta_4(FKM_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3.5)$$

Tablo 3.11. Eşitlik 3.5 FGLS Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²				
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
ROE	-11,7345	7,2955	-1,61	0.108
FKM	-54,8622	9,1220	-6,01	0.000 *
USD	-6,1753	0,8275	-7,46	0.000 *
GDPQ	-3,1347	0,8003	-3,92	0.000 *
Sabit Terim	181,2152	3,3494	54,10	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.11' de yer alan analiz sonuçlarına göre FKM, USD ve GDPQ bağımsız değişkenleri yine %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı diğer değişkenlerin ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu gözlemlenmektedir. Nihai

ekonometrik modele ulaşabilmek için ROE bağımsız değişkeni modelden çıkartılarak panel veri analizi tekrar edilmiştir. Bu durumda oluşturulan yeni model eşitlik 3.6'da, tahmin sonuçları ise Tablo 3.12'de gösterilmiştir.

$$NDS_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(USD_{i,t}) + \beta_2(GDPQ_{i,t}) + \beta_3(FKM_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3.6)$$

Tablo 3.12. Eşitlik 3.6 FGLS Tahmin Sonuçları

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034	R ²		
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
FKM	-59,1841	8,9519	-6,61	0.000 *
USD	-6,2383	0,8267	-7,55	0.000 *
GDPQ	-3,2219	0,7963	-4,05	0.000 *
Sabit Terim	181,8907	3,3304	54,61	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.12' de yer alan analiz sonuçlarına göre FKM, USD ve GDPQ bağımsız değişkenleri yine %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Çalışmanın devamında kullanılacak modele Eşitlik 3.6' da ulaşılmıştır. Sonuç olarak mikro değişken FKM ve makro değişkenler USD ve GDPQ' nun NDS' deki değişiklikleri istatistiksel olarak açıkladığı ortaya konmuştur. Bu kapsamda model mikro değişken sayesinde Şirket bazında şok etkisini, makro değişkenler vasıtasıyla da sektör bazında şok etkilerini ifade edebilir durumdadır.

Hem mikro hem de makro düzeydeki bağımsız değişkenlerin katsayı işaretleri negatiftir. Buna göre, bağımsız değişkenlerin aldığı değerler arttıkça bağımlı değişkenin aldığı değerler azalmaktadır. İlişki ters yönlüdür. Modeldeki tüm işaretler finans literatüründeki beklentilere paralel olarak gerçekleşmiştir.

3.3.2 Parametrik Panel Kantil Regresyon Bulguları

Bu bölümde panel veri analiz bulguları çerçevesinde sırasıyla %5, %25, %50, %75 ve %95 lik kantillerde yapılmış olan panel kantil regresyon bulguları özetlenmektedir. Her bir kantil diliminde tüm panel veri modeli analiz edildiği gibi ayrıca Eşitlik 3.6 da ulaşılan model de panel kantil regresyon analizine tabi tutulmuştur.

Tablo 3.13. Eşitlik 3.2 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,05$)

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²	0,0869			
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
ROE	-16,8335	8,9694	-1,88	0.061 ***
FKM	0,7299	14,0691	0,05	0.959
FAT	-0,8942	1,1574	-0,77	0.440
BV	4,3627	14,4373	0,30	0.763
ÜFE	29,7807	10,8944	2,73	0.006 *
USD	-7,4237	0,9459	-7,85	0.000 *
GDPQ	-0,5750	1,3732	-0,42	0.676
Sabit Terim	70,8215	8,0509	8,80	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.13' de yer alan analiz NDS değerleri en düşük %5 lik dilimdeki şirketler için yapılan tahmin olup, sonuçlarına göre ÜFE ve USD bağımsız değişkenleri %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı, ROE değişkeni %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olurken, diğer değişkenlerin ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 3.14. Eşitlik 3.2 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,25$)

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²	0,0416			
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
ROE	-6,0233	8,4464	-0,71	0.476
FKM	-41,8080	16,3735	-2,55	0.011 **
FAT	-0,9524	1,2289	-0,78	0.438
BV	-10,7433	18,2839	-0,59	0.557
ÜFE	7,0884	12,7775	0,55	0.579
USD	-5,1996	1,3686	-3,80	0.000 *
GDPQ	-2,0309	1,5723	-1,29	0.197
Sabit Terim	132,2171	11,7755	11,23	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.14' de yer alan analiz 0,25 kantil dilimdeki şirketler için yapılan tahmin olup, sonuçlarına göre USD bağımsız değişkeni %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı, FKM değişkeni ise %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olurken, diğer değişkenlerin ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu gözlemlenmektedir. Bir önceki tabloda istatistiksel olarak sırasıyla %1 ve %10 seviyesinde anlamlı çıkan ÜFE ve ROE bağımsız değişkenleri 0,25 kantil diliminde istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır.

Tablo 3.15. Eşitlik 3.2 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,50$)

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²	0,0317			
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
ROE	-21,8615	19,7224	-1,11	0.268
FKM	-33,9477	11,7256	-2,90	0.004 *
FAT	-0,5123	0,7534	-0,68	0.497
BV	-2,3492	15,6784	-0,15	0.881
ÜFE	-14,9204	12,0339	-1,24	0.215
USD	-3,9126	1,4024	-2,79	0.005 *
GDPQ	-2,1924	1,7203	-1,27	0.203
Sabit Terim	168,6470	8,9111	18,93	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.15' de yer alan analiz 0,50 kantil dilimdeki şirketler için yapılan tahmin olup, sonuçlarına göre USD ve FKM bağımsız değişkenleri %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olurken, diğer değişkenlerin ise istatistiksel olarak anlamsız olduğu görülmektedir. FKM bağımsız değişkeninin bir önceki tabloya göre istatistiksel olarak anlamlılık seviyesinde artış meydana gelmiştir.

Tablo 3.16. Eşitlik 3.2 Tahmin Sonuçları ($\tau = 0,75$)

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²	0,0326			
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
ROE	-14,2370	40,4658	-0,35	0.725
FKM	-52,1468	27,3072	-1,91	0.056 ***
FAT	0,1502	0,8896	0,17	0.866
BV	-9,1128	20,4327	-0,45	0.656
ÜFE	-10,9559	13,9212	-0,79	0.431
USD	-2,2511	2,1206	-1,06	0.289
GDPQ	-2,2512	1,5028	-1,50	0.134
Sabit Terim	214,0962	11,5018	18,61	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.16' da yer alan analiz 0,75 kantil dilimdeki şirketler için yapılan tahmin olup, sonuçlarına göre sadece FKM bağımsız değişkeni %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olurken, diğer tüm değişkenler istatistiksel olarak anlamsız olmuştur. Önceki kantil dilimlerinde %1 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olan USD bağımsız değişkeni 0,75 kantil düzeyinde istatistiki olarak anlamsız olmuştur. FKM bağımsız değişkeninin bir önceki tabloya göre istatistiksel olarak anlamlılık seviyesinde azalış meydana gelmiştir.

Tablo 3.17. Eşitlik 3.2 Tahmin Sonuçları $\tau = 0,95$

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²	0,0396			
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
ROE	-155,6829	110,3349	-1,41	0.159
FKM	-56,0379	48,7380	-1,15	0.251
FAT	0,0154	0,9895	0,02	0.988
BV	24,5764	55,5560	0,44	0.658
ÜFE	-21,9554	46,0487	-0,48	0.634
USD	-2,0647	5,0332	-0,41	0.682
GDPQ	-4,2471	2,1287	-2,00	0.046 **
Sabit Terim	275,8870	31,1234	8,86	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Son olarak Tablo 3.17' de yer alan analiz 0,95 kantil dilimdeki şirketler için yapılan tahmin olup, sonuçlarına göre sadece GDPQ bağımsız değişkeni %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olurken, diğer tüm değişkenler istatistiksel olarak anlamsız olmuştur. Önceki kantil dilimlerinden farklı olarak FKM, USD gibi bağımsız değişkenler istatistiksel olarak anlamsız olmuştur. Genel olarak panel kantil regresyon sonuçları karmaşık sonuçlar vermektedir. Bu nedenle daha net bir sonuca varabilmek amacıyla Eşitlik 3.6 da ifade edilmiş olan nihai ekonometrik model panel kantil regresyon yöntemiyle ayrıca irdelenmiştir.

Tablo 3.18. Eşitlik 3.6 Tahmin Sonuçları $\tau = 0,05$

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²	0,0730			
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
FKM	-1,8938	9,5436	-0,20	0.843
USD	-6,9381	0,6492	-10,69	0.000 *
GDPQ	-1,9022	0,9280	-2,05	0.041 **
Sabit Terim	74,8987	2,6473	28,29	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.18' da yer alan analiz, eşitlik 3.6'da ifade edilen model çerçevesinde NDS değerleri en düşük %5 lik dilimdeki şirketler için yapılan tahmin olup, panel kantil regresyon sonuçlarına göre USD bağımsız değişkeni %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı, GDPQ değişkeni ise %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olurken, FKM değişkeninin istatistiksel olarak anlamsız olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 3.19. Eşitlik 3.6 Tahmin Sonuçları $\tau = 0, 25$

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²	0,0340			
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
FKM	-38,9527	18,3515	-2,12	0.034 **
USD	-5,7035	0,9183	-6,21	0.000 *
GDPQ	-1,9351	1,0598	-1,83	0.068 ***
Sabit Terim	126,4241	4,8828	25,89	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.19’ da yer alan analiz, eşitlik 3.6’da ifade edilen model çerçevesinde NDS değerleri en düşük %25 lik dilimdeki şirketler için yapılan tahmin olup, panel kantil regresyon sonuçlarına göre USD bağımsız değişkeni %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı, FKM değişkeni %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı, GDPQ değişkeninin ise %10 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 3.20. Eşitlik 3.6 Tahmin Sonuçları $\tau = 0, 50$

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²	0,0286			
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
FKM	-39,9395	16,6109	-2,40	0.016 **
USD	-4,5253	1,0011	-4,52	0.000 *
GDPQ	-1,9794	1,3055	-1,52	0.130
Sabit Terim	166,5205	3,8744	42,98	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.20’ de yer alan analiz, eşitlik 3.6’da ifade edilen model çerçevesinde NDS değerleri en düşük %50 lik dilimdeki şirketler için yapılan tahmin olup, panel kantil regresyon sonuçlarına göre USD bağımsız değişkeni %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı, FKM değişkeni %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı, GDPQ değişkeninin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 3.21. Eşitlik 3.6 Tahmin Sonuçları $\tau = 0, 75$

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R ²	0,0280			
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
FKM	-53,0172	15,4946	-3,42	0.001 *
USD	-3,3313	0,9909	-3,36	0.001 *
GDPQ	-2,3064	1,0528	-2,19	0.029 **
Sabit Terim	211,6093	4,1883	50,52	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Tablo 3.21’ de yer alan analiz, eşitlik 3.6’da ifade edilen model çerçevesinde NDS değerleri en düşük %75 lik dilimdeki şirketler için yapılan tahmin olup, panel kantil regresyon sonuçlarına göre USD ve FKM bağımsız değişkenleri %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı, GDPQ değişkeni %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır.

Tablo 3.22. Eşitlik 3.6 Tahmin Sonuçları $\tau = 0,95$

Bağımlı Değişken	NDS	Firma Sayısı	11	
Dönem	1999-2022	Dönem Sayısı	94	
Gözlem Sayısı	1034			
R²	0,0360			
Açıklayıcı Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t Değeri	Olasılık Değeri (p)
FKM	-82,6230	30,1234	-2,74	0.006 *
USD	-6,0192	1,7115	-3,52	0.000 *
GDPQ	-3,8870	1,3304	-2,92	0.004 *
Sabit Terim	303,3951	13,4460	22,56	0.000 *

*0,01, **0,05, ***0,10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Son olarak Tablo 3.22’ de yer alan analiz, eşitlik 3.6’da ifade edilen model çerçevesinde NDS değerleri en düşük %95 lik dilimdeki şirketler için yapılan tahmin olup, panel kantil regresyon sonuçlarına göre tüm bağımsız değişkenlerin %1 anlamlılık seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Genel olarak değişkenler bazında irdelendiğinde, FKM değişkeninin istatistiksel anlamlılığının arttığı kantillerde katsayısının da arttığı ve en yüksek katsayıya sahip olan değişken olduğu göze çarpmaktadır. Diğer iki değişkende katsayılar kantiller arasında keskin farklılıklar göstermemektedir. Şokların uygulanacağı uç kantillere bakıldığında 95 kantilde tüm değişkenler istatistiki olarak %1 seviyesinde anlamlı iken 5 ($\tau = 0,05$) kantilde FKM değişkeninin istatistiki olarak anlamsız olduğu görülmektedir. USD değişkeni tüm kantillerde %1 seviyesinde istatistiki olarak anlamlı ölçülmektedir. GDPQ değişkeni ise 50 kantil haricinde tüm kantillerde istatistiki olarak anlamlıdır. Bu bulgular ışığında, panel kantil regresyon sonuçlarına göre, Eşitlik 3.6 da verilen panel veri modelin teyidinin alındığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle, sanayi şirketlerinde stres testi uygulaması için geliştirilen metodoloji çerçevesinde modele Monte Carlo Simülasyonu kullanılarak şok verme aşamasına geçilmiştir. Simülasyon bulguları Bölüm 3.3.3 ‘ de açıklanmaktadır.

3.3.3 Monte Carlo Simülasyon Bulguları

İstatistiki olarak geçerli olan ekonometrik model üzerinden beklenen ve beklenmeyen şoklar Monte Carlo simülasyonu vasıtasıyla tahmin edilmiştir. Simülasyonda iterasyon sayısı 1.000 olarak belirlenmiştir. Asimtotik etkinlik gereği

1.000 iterasyona gelince farklılaşma olmadığı görüldüğünden bu sayıda iterasyon yeterli görülmüştür. Eşitlik 3.6 yı tekrar değerlendirmeye alırsak aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$NDS_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(FKM_{i,t}) + \beta_2(USD_{i,t}) + \beta_3(GDPQ_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3.6)$$

Eşitlik 3.6 simülasyona giren baz panel veri modelini temsil etmektedir. Eşitlik 3.7, 3.8, 3.9 ise bağımsız değişkenler için kurulmuş olan dinamik regresyon modellerini ifade etmektedir.

$$FKM_{i,t} = \phi_0 + \phi_1(FKM_{i,t-1}) + v_{i,t} \quad (3.7)$$

$$USD_{j,t} = \theta_0 + \theta_1(USD_{j,t-1}) + z_{j,t} \quad (3.8)$$

$$GDPQ_{j,t} = \alpha_0 + \alpha_1(GDPQ_{j,t-1}) + e_{j,t} \quad (3.9)$$

Eşitliklerde yer alan değişkenlerden $v_{i,t}$, $z_{j,t}$, $e_{j,t}$ sembolleri ilgili eşitliklerin hata terimleri olup verilen şoku temsil etmektedirler. $\varepsilon_{i,t}$ sembolü ise panel veri modelinin şokunu temsil etmektedir. Eşitlik 3.6, Tablo 3.13 de yer alan tahmin sonuçlarına göre Eşitlik 3.10 daki gibi ifade edilebilir:

$$NDS_{i,t} = 181,8900 - 59,1841 (FKM_{i,t}) - 6,2380 (USD_{i,t}) - 3,2219 (GDPQ_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3.10)$$

Simülasyon sonuçlarına göre ise şokları temsil eden hata terimi değerleri aşağıdaki gibidir:

$$v_{i,t} = -0,2646 ; z_{i,t} = -0,5853 ; e_{i,t} = -4,5896 ; \varepsilon_{i,t} = -352,7880$$

İlgili değerler Eşitlik 3.7, 3.8 ve 3.9 'a yerleştirildiğinde Eşitlik 3.11, 3.12, 3.13 elde edilmektedir.

$$FKM_{i,t} = 0,0652 + 0,3088 (FKM_{i,t-1}) - 0,2646 \quad (3.11)$$

$$USD_{j,t} = -0,1871 + 1,1327 (USD_{j,t-1}) - 0,5853 \quad (3.12)$$

$$GDPQ_{j,t} = 1,3985 - 0,1173 (GDPQ_{j,t-1}) - 4,5896 \quad (3.13)$$

Bölüm 3.2, Tablo 3.1’de gösterildiği üzere veri seti 11 şirketinin verilerinden oluşmaktadır. Eşitlik 3.10 daki NDS değerine ulaşabilmek için her bir firma için eşitlik 3.10, 3.11 ve 3.12 deki değerlerin ayrı ayrı yerine konulması gerekmektedir. Bu bölümde 1 numaralı şirket (Akın Tekstil) örnek olarak hesaplanacak olup diğer şirketlerin sonuç bulgularına özet halinde tablo olarak yer verilmektedir. Bu kapsamda Akın Tekstil ‘in değerleri Eşitlik 3.11, 3.12 ve 3.13 ‘de yerlerine konulduğunda Eşitlik 3.14, 3.15 ve 3.16 elde edilmektedir;

$$FKM_{i,2022Q2} = -0,1080 \quad FKM_{i,2022Q3} = -0,2327 \quad (3.14)$$

$$USD_{j,2022Q2} = 15,7838 \quad USD_{j,2022Q3} = 17,1059 \quad (3.15)$$

$$GDPQ_{j,2022Q2} = 2,07 \quad GDPQ_{j,2022Q3} = -3,4339 \quad (3.16)$$

Eşitlik 3.14,3.15 ve 3.16 ‘da elde edilen değerler, Eşitlik 3.10 da belirtilen ana modelde yerine konduğunda Akın Tekstil için tüm açıklayıcı değişkenler aynı anda 2 standart sapma kadar negatif şoka uğradığında NDS in alması gerekli olan değer hesaplanabilmektedir.

$$NDS_{Akın Tekstil,2022Q3} = 181,8900 - (59,1841 (-0,2327)) - (6,2380 (17,1059)) - (3,2219 (-3,4339)) - 352,7880$$

$$NDS_{Akın Tekstil,2022Q3} = -252,77 \text{ gün hesaplanmaktadır.}$$

İlgili Şirketin 2022Q3 NDS değeri yukarıda belirtilen negatif şoklar sebebiyle -252,77 gün olacaktır. Bir diğer ifade ile şirket NDS ‘ni -252,77 güne çekecektir. Bunun pratikte olabilme ihtimali ancak ön ödemeli satışlar, stokta beklemeden üretim ve sevkiyat ve uzun vadeli alımlarla vadeyi tedarikçilere yükleyebilmek gibi üç bileşen ile mümkündür. Bu bileşenlerin tümü aynı anda olabileceği gibi NDS tanımı gereği örneğin ön ödemeli satışın stoktan bekleme süresi ve tedarik vadesinden daha uzun olması durumunda da söz konusu olabilir. Burada iki önemli husus mevcuttur: İlki tüm değişkenlerin aynı anda aynı yönde şoka uğraması ihtimali, ikincisi ise NDS için negatif şok aslında şirket için pozitif anlam taşımaktadır. Bu nedenle de değişkenlere tek tek şok verildiğinde oluşan sonuçların da irdelenmesi ortaya çıkan bulguların değerlendirilmesinde daha aydınlatıcı olacaktır.

3.3.3.1 Faaliyet Kar Marjı (FKM) Şoku

Bağımsız değişkenlerden sadece FKM değişkenin şoka tabi tutulması, diğer bağımsız değişkenlere ve modelin kendisine herhangi bir şok uygulanmaması durumu

Eşitlik 3.17’ de irdelenmiştir. Böyle bir durum aşağıdaki koşul ve/veya koşulların gerçekleşmesi sonucu oluşabilecek ve sonucunda da FKM negatif etkilenecek düşüş yaşayabilecektir;

- Şirket satışlarında ani miktarsal ve/veya tutarsal düşüş (ciro kaybı)
- Faaliyet giderlerde görülebilecek ani ve kalıcı bir artış
- Yukarıdaki iki maddenin aynı anda gerçekleşmesi
- Brüt kar marjını (dolayısıyla da faaliyet kar marjını) ciddi seviyede etkileyecek düzeyde mal iadesi

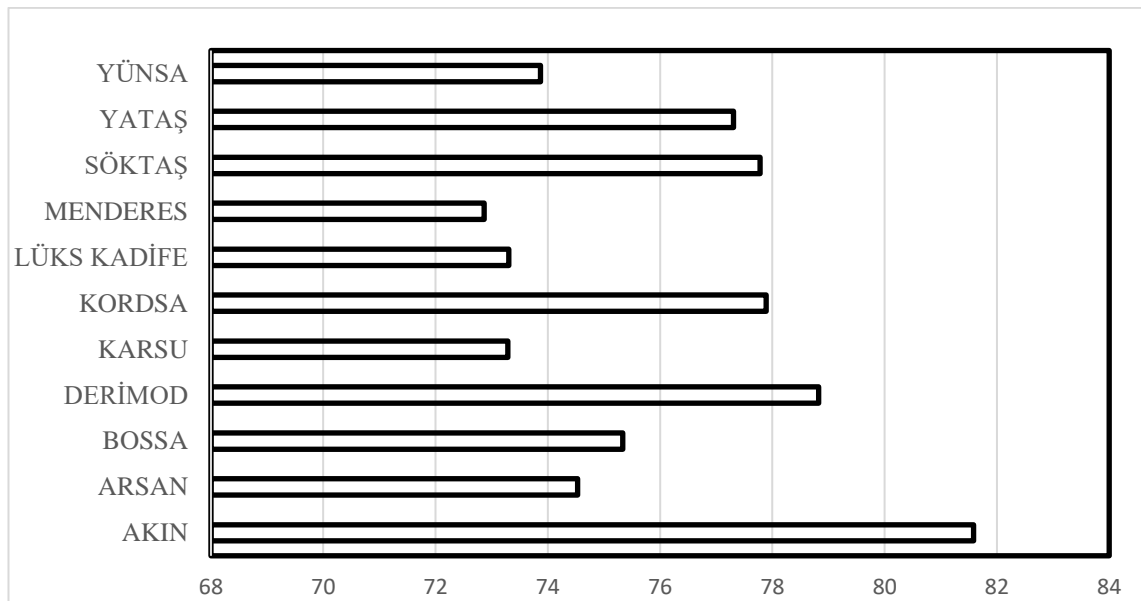
Akın Tekstil örneği üzerinden ifade edilecek olursa, Akın Tekstil NDS değerinin sadece FKM açıklayıcı değişkeni 2 standart sapma kadar negatif şoka uğradığında alacağı değer:

$$NDS_{Akın\ Tekstil,2022Q3} = 181,8900 - (59,1841 (-0,2327)) - (6,2380 (17,6910)) - (3,2219 (1,1517)) \quad (3.17)$$

$NDS_{Akın\ Tekstil,2022Q3} = 81,58$ gün hesaplanmaktadır.

İlgili Şirketin 2022Q3 NDS değeri sadece FKM bağımsız değişkeni üzerinden şok verilmesi durumunda 81,58 değerini alacaktır. FKM mikro değişken yani her bir şirkete özel değişken olduğu için şirket bazında şok etkileri farklılaşacaktır. Şirketler bazında hazırlanmış, negatif yönlü FKM şoku sonrası yeni NDS değerleri grafiği Şekil 3.1 ‘de gösterilmektedir.

Şekil 3.1 FKM negatif yönlü şok sonrası yeni NDS değerleri



Analize dahil edilen 11 şirketin 2022q3 şok sonrası yeni NDS değerleri ve 2022q2 ye (bir önceki dönem) ait gözlem değerleri Tablo 3.23’ de sunulmaktadır. Tablonun en sağ sütununda yer alan NDS FARK değerleri şirketin şoktan kaç gün düzeyinde etkilendiği ve etkilene yönünün (artış-azalış) ne olduğunu ifade etmektedir. Örneğin, Akın Tekstil FKM üzerinden şok yediğinde NDS değeri 10,98 gün artmaktadır. Diğer taraftan aynı şokta Bossa şirketinin NDS değeri 91,17 gün kadar azalarak 166,5 günden 75,33 güne düşmektedir.

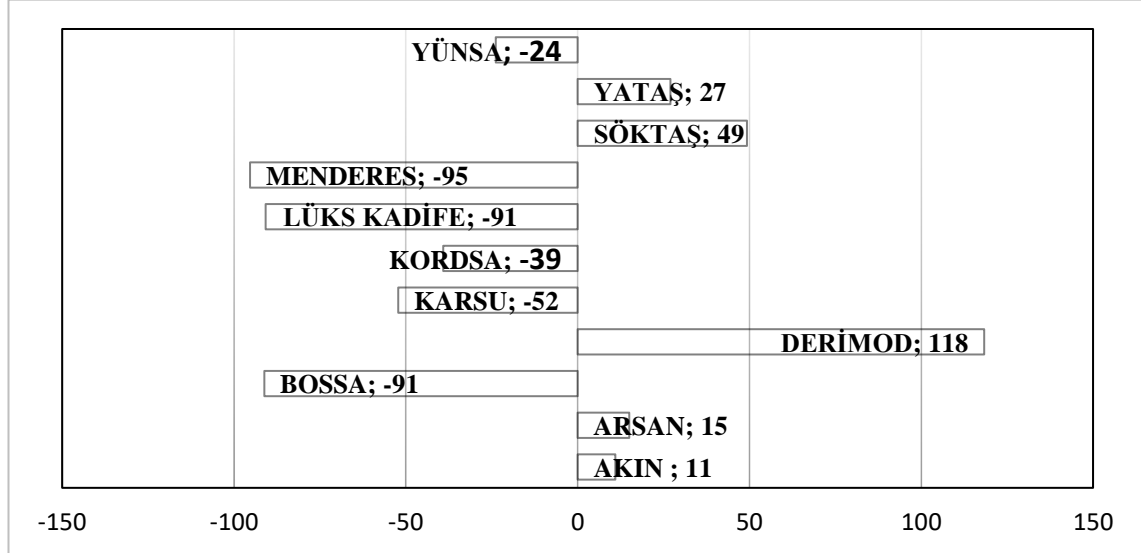
Tablo 3.23. FKM Şok Sonuçları

GÖZLEM Q NO	ŞİRKET ADI	FKM GÖZLEM	FKM _(i,t)	NDS GÖZLEM	NDS _(i,t)	NDS FARK
2022q2	AKIN	-0,108	-0,2327	70,6	81,58	10,98
2022q2	ARSAN	0,278	-0,1135	59,5	74,53	15,03
2022q2	BOSSA	0,234	-0,1271	166,5	75,33	-91,17
2022q2	DERİMOD	0,043	-0,1861	-39,5	78,82	118,32
2022q2	KARSU	0,346	-0,0925	125,5	73,29	-52,21
2022q2	KORDSA	0,094	-0,1704	117	77,89	-39,11
2022q2	LÜKS KADİFE	0,345	-0,0929	164,1	73,30	-90,80
2022q2	MENDERES	0,369	-0,0854	168,2	72,87	-95,33
2022q2	SÖKTAŞ	0,1	-0,1685	28,5	77,78	49,28
2022q2	YATAŞ	0,126	-0,1605	50,3	77,31	27,01
2022q2	YÜNSA	0,314	-0,1024	97,7	73,87	-23,83

Tablo 3.23 ‘te gösterildiği gibi her bir şirket FKM şokundan farklı yönde etkilenebilir. Bu durum şirketlerin mevcut finansal durumları, satış kanallarının çeşitliliği, stok stratejileri, tedarik zincirleri gibi birçok farklı etkenle açıklanabilmektedir.

Kimi şirketlerde yeni NDS değerleri şok öncesi değerlerine kıyasla artarken, kimi şirketlerde azalmaktadır. Şekil 3.2 'de gösterilen sonuçlar şirket bazında FKM şokunun etkisini göstermektedir.

Şekil 3.2 FKM negatif yönlü şok şirket bazlı etkiler



Şekil 3.1 de Akın Tekstil FKM şoku sonrası en yüksek NDS değerine sahip şirket olarak görünürken, Şekil 3.2 de aynı şirketin sadece 11 gün NDS artışı olarak FKM şokunun etkisi olduğu ortaya konmaktadır. Benzer şekilde FKM şokunun Menderes Tekstilde yaratmış olduğu etki NDS 'in 95 gün azalması olarak ölçülürken yeni NDS değerinin 73 gün seviyesinde olduğu Şekil 3.1 'de ortaya konmaktadır. FKM şokundan en çok etkilenen şirketler sırasıyla Derimod, Menderes, Lüks Kadife ve Bossa olarak ölçülmektedir. Derimod'un şok sonrası NDS 'i artarken, diğer en çok etkilenen 3 şirketin NDS değerleri azalmıştır. Bu durumun sebepleri Sonuç ve Öneriler bölümünde irdelenmektedir.

3.3.3.2 Kur (USD/TRY) Şoku

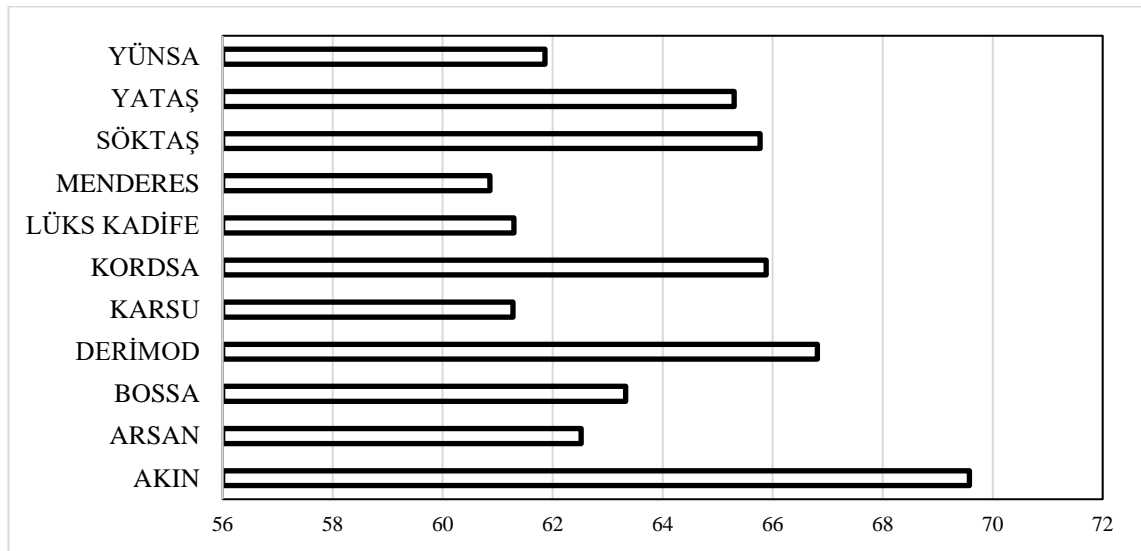
Bağımsız değişkenlerden sadece USD değişkeninin şoka tabi tutulması, diğer bağımsız değişkenlere ve modelin kendisine herhangi bir şok uygulanmaması durumu aşağıda eşitlik 3.18 de gösterilmiştir. Aynı şirket üzerinden ifade edecek olursak Akın Tekstil için sadece USD açıklayıcı değişkeni 2 standart sapma kadar negatif şoka uğradığında (negatif şok USD değerindeki ani düşüşü temsil etmektedir) NDS in alacağı değer:

$$NDS_{Akın Tekstil,2022 Q3} = 181,8900 - (59,1841 (0,0318)) - (6,2380 (17,106)) - (3,2219 (1,1517)) \quad (3.18)$$

$NDS_{Akın Tekstil,2022Q3} = 69,57$ gün hesaplanmaktadır.

İlgili Şirketin 2022Q3 NDS değeri sadece USD değişkeni üzerinden şok verilmesi durumunda yeni NDS değeri 69,57 değerini alacaktır. Her ne kadar USD şok her Şirket için aynı olsa da şokun etkisi mikro değişkenin Şirket bazında farklı olmasından ötürü Şirkete göre değişmektedir. Şirketler bazında USD şok sonrası yeni NDS değerleri Şekil 3.3' te gösterilmektedir;

Şekil 3.3 USD negatif yönlü şok sonrası yeni NDS değerleri



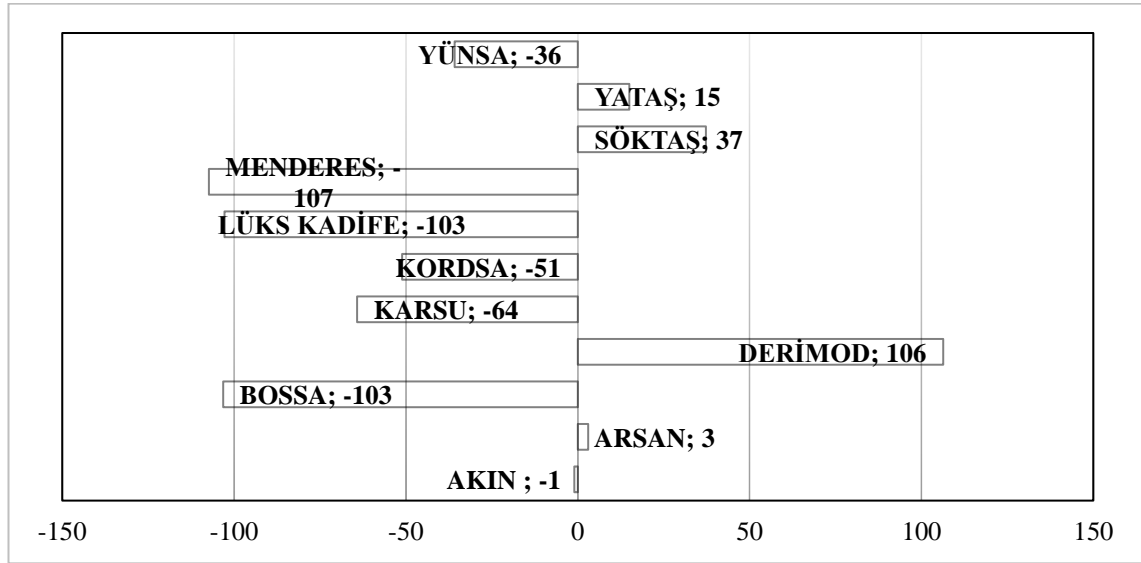
Analize dahil edilen 11 şirketin 2022q3 şok sonrası yeni NDS değerleri ve 2022q2 ye (bir önceki dönem) ait gözlem değerleri Tablo 3.24'te sunulmaktadır. Tablonun en sağ sütununda yer alan NDS FARK değerleri şirketin şoktan kaç gün düzeyinde etkilendiği ve etkilenme yönünün (artış-azalış) ne olduğunu ifade etmektedir. Örneğin, Akın Tekstil USD üzerinden şok yediğinde NDS değeri 70,6 günden 69,57 güne düşmektedir. Diğer taraftan aynı şokta Bossa şirketinin NDS değeri 103,18 gün kadar azalarak 166,5 günden 63,32 güne düşerken, Derimod şirketinin NDS değeri -39,5 günden 106,32 gün artarak 66,82 güne yükselmektedir.

Tablo 3.24. USD Şok Sonuçları

GÖZLEM Q NO	ŞİRKET ADI	USD GÖZLEM	USD _(i,t)	NDS GÖZLEM	NDS _(i,t)	NDS FARK
2022q2	AKIN	15,7838	17,106	70,6	69,57	-1,02
2022q2	ARSAN	15,7838	17,106	59,5	62,52	3,02
2022q2	BOSSA	15,7838	17,106	166,5	63,32	-103,18
2022q2	DERİMOD	15,7838	17,106	-39,5	66,82	106,32
2022q2	KARSU	15,7838	17,106	125,5	61,28	-64,22
2022q2	KORDSA	15,7838	17,106	117	65,88	-51,12
2022q2	LÜKS KADİFE	15,7838	17,106	164,1	61,30	-102,80
2022q2	MENDERES	15,7838	17,106	168,2	60,86	-107,34
2022q2	SÖKTAŞ	15,7838	17,106	28,5	65,77	37,27
2022q2	YATAŞ	15,7838	17,106	50,3	65,30	14,99
2022q2	YÜNŞA	15,7838	17,106	97,7	61,86	-35,84

Modelde yer alan bağımsız makroekonomik değişken USD için teorik olarak beklenti, USD artışı yönünde şok olduğunda şirketlerin NDS değerleri üzerinde kısaltıcı etki yapması yönündedir. Ancak şirket bazında oluşan etkiler gerek mikro değişken gerekse de şirket yapıları yönünden farklılaşmaktadır. Tablo 3.24 'te gösterildiği üzere beklentinin ters yönünde etkilenen en önemli şirket Derimod olmuştur. Bu şirket satış kanalları olarak daha ziyade bayi yapılanması ve kendi mağazaları üzerinden B2C (Business to Consumer) pazarlama yapısını kullanan bir şirket olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu satış pazarlama yöntemi doğrudan tüketiciye veya ürünleri doğrudan müşterilere satan ve böylece üçüncü taraf perakendecileri, toptancıları veya aracılıları atlayan iş modelidir. Bu durumda USD şokundan dolayı olarak satış miktarı düşüklüğü olarak da etkilenmesi muhtemel olup bayilerine ve nihai tüketiciye yaptığı satışlarda bunu gidermek için vade yapısını değiştirdiği varsayılabilir. Doğaldır ki, her şirketin genel finansal yapısı bu tür kararlarda etkili olacaktır.

Şekil 3.4 USD negatif yönlü şok şirket bazlı etkiler



Şekil 3.4, USD şoku sonrası şirketlerin hangi yönde kaç gün olarak etkilendiğini göstermektedir. FKM şokuna benzer şekilde USD şokundan da en çok etkilenen şirketler sırasıyla Derimod, Menderes, Lüks Kadife ve Bossa olarak ölçülmektedir. Derimod'un şok sonrası NDS 'i artarken, diğer en çok etkilenen 3 şirketin NDS değerleri azalmıştır. Bu durumun sebepleri Sonuç ve Öneriler bölümünde irdelenmektedir.

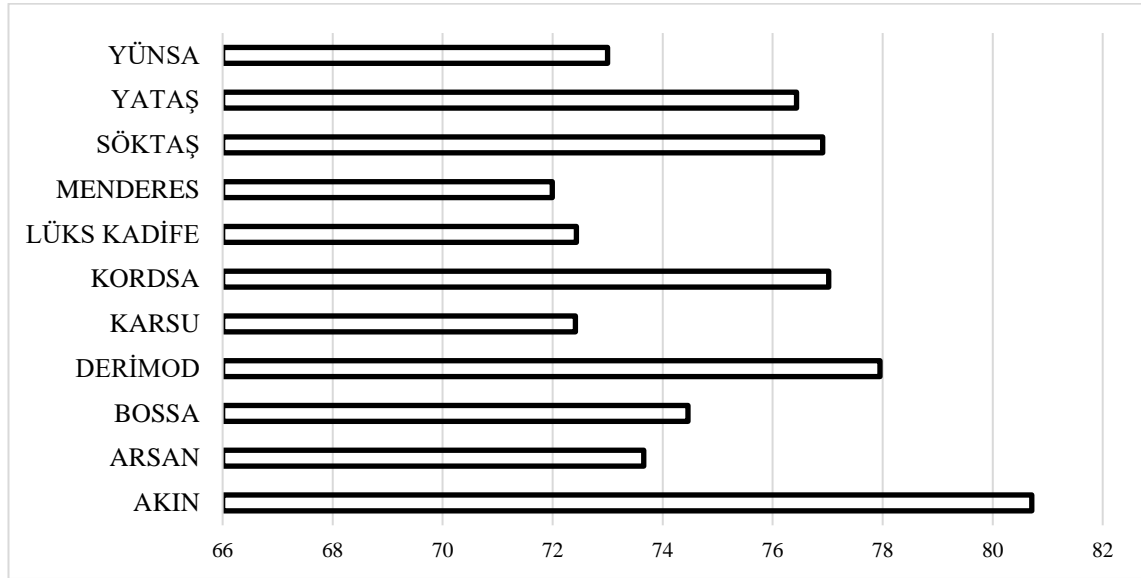
3.3.3.3 Gayri safi yurt içi hasıla (GDPQ) Şoku

Bağımsız değişkenlerden sadece GDPQ değişkeninin şoka tabi tutulması, diğer bağımsız değişkenlere ve modelin kendisine herhangi bir şok uygulanmaması durumu aşağıda eşitlik 3.19 de gösterilmiştir. Aynı örnek üzerinden ifade edecek olursak Akın Tekstil sadece GDPQ açıklayıcı değişkeni 2 standart sapma kadar negatif şoka uğradığında (negatif şok hızlı ekonomik daralmayı ve dolayısıyla da ticaret hacimlerinin negatif etkilenmesini ifade etmektedir) NDS in alması gerekli değer:

$$NDS_{Akın Tekstil, 2022Q3} = 181,8900 - (59,1841 (0,0318)) - (6,2380 (17,691)) - (3,2219 (-3,4339)) \quad (3.19)$$

$NDS_{Akın Tekstil, 2022Q3} = 80,71$ gün hesaplanmaktadır.

İlgili Şirketin 2022Q3 NDS değeri sadece GDPQ değişkeni üzerinden şok verilmesi durumunda yeni NDS değeri 80,71 gün olacaktır. Her ne kadar GDPQ şok her şirket için aynı olsa da etkisi mikro değişkenin şirket bazında farklı olmasından ötürü şirkete göre değişmektedir. Şirketler bazında yeni NDS değerleri Şekil 3.5 te sunulmaktadır.

Şekil 3.5 GDPQ negatif yönlü şok sonrası yeni NDS değerleri

Analize dahil edilen 11 şirketin 2022q3 şok sonrası yeni NDS değerleri ve 2022q2 ye (bir önceki dönem) ait gözlem değerleri Tablo 3.26’ da gösterilmektedir. Tablonun en sağ sütunda yer alan NDS FARK değerleri şirketin şoktan kaç gün düzeyinde etkilendiği ve etkilenme yönünün (artış-azalış) ne olduğunu ifade etmektedir. Örneğin, Akın Tekstil GDPQ üzerinden şok yediğinde NDS değeri 70,6 günden 80,71 güne çıkmaktadır. Diğer taraftan aynı şokta Bossa şirketinin NDS değeri 92,04 gün kadar azalarak 166,5 günden 74,46 güne düşerken, Derimod şirketinin NDS değeri -39,5 günden 117,45 gün artarak 77,95 güne yükselmektedir.

Tablo 3.25. GDPQ Şok Sonuçları

GÖZLEM Q NO	ŞİRKET ADI	GDPQ GÖZLEM	GDPQ _(i,t)	NDS GÖZLEM	NDS _(i,t)	NDS FARK
2022q2	AKIN	2,0699	-3,4339	70,6	80,71	10,11
2022q2	ARSAN	2,0699	-3,4339	59,5	73,66	14,16
2022q2	BOSSA	2,0699	-3,4339	166,5	74,46	-92,04
2022q2	DERİMOD	2,0699	-3,4339	-39,5	77,95	117,45
2022q2	KARSU	2,0699	-3,4339	125,5	72,41	-53,09
2022q2	KORDSA	2,0699	-3,4339	117	77,02	-39,98
2022q2	LÜKS KADİFE	2,0699	-3,4339	164,1	72,43	-91,67
2022q2	MENDERES	2,0699	-3,4339	168,2	71,99	-96,21

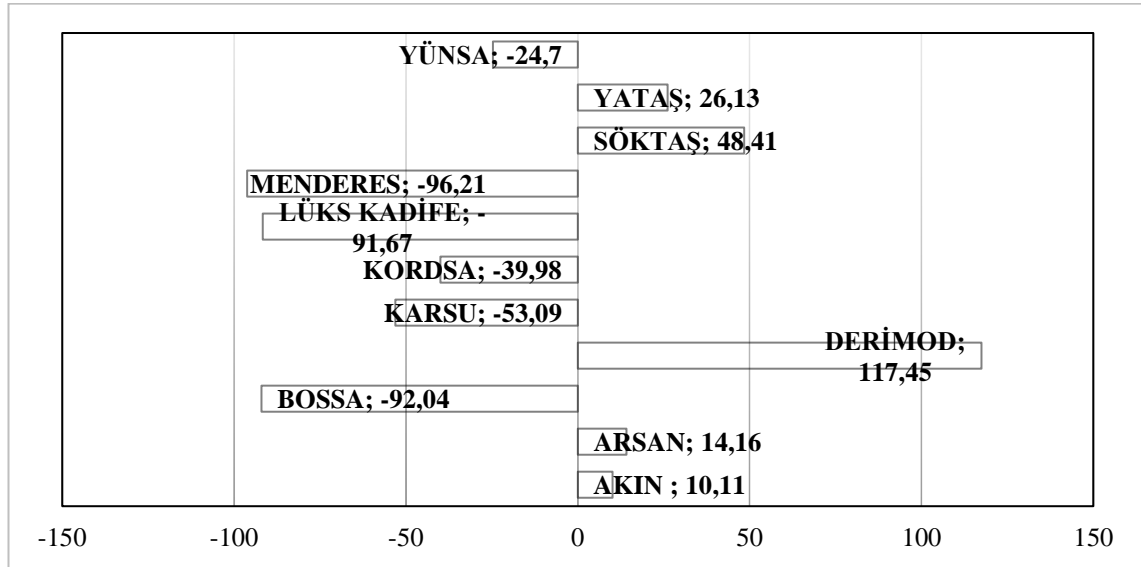
2022q2	SÖKTAŞ	2,0699	-3,4339	28,5	76,91	48,41
2022q2	YATAŞ	2,0699	-3,4339	50,3	76,43	26,13
2022q2	YÜNSA	2,0699	-3,4339	97,7	72,99	-24,70

Modelde yer alan bağımsız makroekonomik değişken GDPQ için teorik olarak beklenti, GDPQ azalışı yönünde şok oluştuğunda şirketlerin NDS değerleri üzerinde artırıcı etki yapması yönündedir. Ancak şirket bazında oluşan etkiler gerek mikro değişken gerekse de şirket yapıları yönünden farklılaşmaktadır. Genel olarak ülke ekonomisi küçüldüğünde şirketlerin satışları da düşüş göstermektedir. Elbette ki bu durum bazı üretim yapılarını kısa vadede, bazı üretim yapılarını da uzun dönemli olarak etkilemektedir. Tablo 3.25 de gösterildiği üzere, USD şokta olduğu gibi en büyük etkilenme Derimod şirketinde yaşanmaktadır. GDPQ da gerçekleşen negatif şok hane halkı harcamalarını hızlı bir biçimde düşürmekte ve buna paralel şirket satışları da hızlı biçimde gerileyebilmektedir.

Diğer tarafta ise Bossa, Lüks Kadife, Menderes gibi şirketler ise daha ziyade peşin satışa dönebilmekte (örneğin ihracatı artırarak) veya hammadde alımlarını çoğunlukla yılbaşında tamamladıklarını varsayıldığında, yeni hammadde alımı yapmayarak stokta bekleme süresinin analiz dönemi itibarıyla düşmesi ile birlikte ve/veya genel olarak tedarikçilerinin de küçülmeden etkilenmesi sonucu daha uzun vadeli alım yapabilme imkanını değerlendirdiği varsayımı altında NDS' lerini azaltabilmektedirler.

Satış kanalı olarak da B2B (Business to Business) ağırlıklı pazarlama stratejileri bu noktada avantajlı olabilmektedir. B2B şirketten şirkete, kurumdan kuruma olarak farklı şekillerde kullanılabilen iki farklı kuruluşun kendi aralarında yaptığı satış anlamına gelmektedir. Bu manada sanayi ara malı üretimi B2B iş modelidir. Fiyat düşürerek müşterilerini peşin alıma yönlendirmeleri de stok riskini müşteriye transfer etmek yoluyla NDS' ni düşürecektir. Ayrıca, özellikle yurt içi kaynaklı tedarikçilerden konsinye mal alımı yapmaları yine NDS' ni düşürücü etki yapacaktır.

Şekil 3.6 GDPQ negatif yönlü şok şirket bazlı etkiler



Şekil 3.6, GDPQ şoku sonrası şirketlerin hangi yönde kaç gün olarak etkilendiğini göstermektedir. FKM ve USD şoklarına benzer şekilde GDPQ şokundan da en çok etkilenen şirketler sırasıyla Derimod, Menderes, Bossa ve Lüks Kadife olarak ölçülmektedir. Derimod'un şok sonrası NDS 'i artarken, diğer en çok etkilenen 3 şirketin NDS değerleri azalmıştır. Bu durumun sebepleri Sonuç ve Öneriler bölümünde irdelenmektedir.

Tablo 3.26 da tüm bağımsız değişkenlere ait sırasıyla 2 standart sapma kadar negatif şok sonuçları veri setindeki şirketler bazında gösterilmektedir.

Tablo 3.26. Özet negatif şok sonuçları

GÖZLEM Q NO	ŞİRKET ADI	NDS GÖZLEM	"FKM ŞOK NDS FARK "	"USD ŞOK NDS FARK "	"GDPQ ŞOK NDS FARK "	NDS ŞOK FARK
2022q2	AKIN	70,6	10,98	-1,02	10,11	-357,46
2022q2	ARSAN	59,5	15,03	3,02	14,16	-353,42
2022q2	BOSSA	166,5	-91,17	-103,18	-92,04	-459,61
2022q2	DERİMOD	-39,5	118,32	106,32	117,45	-250,12
2022q2	KARSU	125,5	-52,21	-64,22	-53,09	-420,66
2022q2	KORDSA	117	-39,11	-51,12	-39,98	-407,56
2022q2	LÜKS KADİFE	164,1	-90,80	-102,80	-91,67	-459,24
2022q2	MENDERES	168,2	-95,33	-107,34	-96,21	-463,78
2022q2	SÖKTAŞ	28,5	49,28	37,27	48,41	-319,17

2022q2	YATAŞ	50,3	27,01	14,99	26,13	-341,44
2022q2	YÜNSA	97,7	-23,83	-35,84	-24,70	-392,28

Yukarıda yer alan Monte Carlo simülasyonu bulguları 2 standart sapma kadar tüm değişkenlere ayrı ayrı ve tüm modele tek seferde verilen negatif şokları temsil etmektedir. Doğal olarak aynı şartlar altında pozitif şokları da incelemek gerekmektedir. Tablo 3.27, 2 standart sapma kadar pozitif şok verildiğinde oluşan analize dahil olan şirketler bazındaki etkileri göstermektedir. Ekonometrik modeldeki pozitif şoklar şu şekilde açıklanabilir:

- FKM pozitif şoku şirketin faaliyet kar marjının bir sonraki dönemde hızlı bir şekilde artması (örneğin satışlardaki hızlı artış sonucu ciro artışı, maliyetlerde meydana gelen ani düşüş veya faaliyet giderlerinde yaşanan hızlı düşüş gibi) ifade etmektedir.
- USD pozitif şoku USD değerinin hızlı bir şekilde artmasını ifade etmektedir.
- GDPQ pozitif şoku ülke ekonomisindeki hızlı büyümeyi ifade etmektedir.
- Modelin kendisine ait pozitif şok ise tüm değişkenlerin aynı anda şoka tabi tutulmasını ifade etmektedir.

Buna göre örneğin Bossa şirketinde analiz döneminin son NDS gözlem değeri 166,5 gün iken pozitif FKM şoku NDS' ni 122,43 gün azaltmaktadır. USD şoku ise NDS' ni 110,47 gün azaltırken benzer şekilde GDPQ şoku da NDS' ni 121,59 gün azaltmaktadır. Diğer taraftan modelin tümüne uygulanan şok sonucu şirketin yeni NDS 412,97 gün artmaktadır. Tablo 3.28 'de gösterildiği gibi her bir şirket mikro değişken sebebiyle, makro değişkenlerdeki şoklar tüm şirketler için aynı ekonomik ortamı ifade etse de farklı düzeylerde ve yönlerde etkilenmektedir.

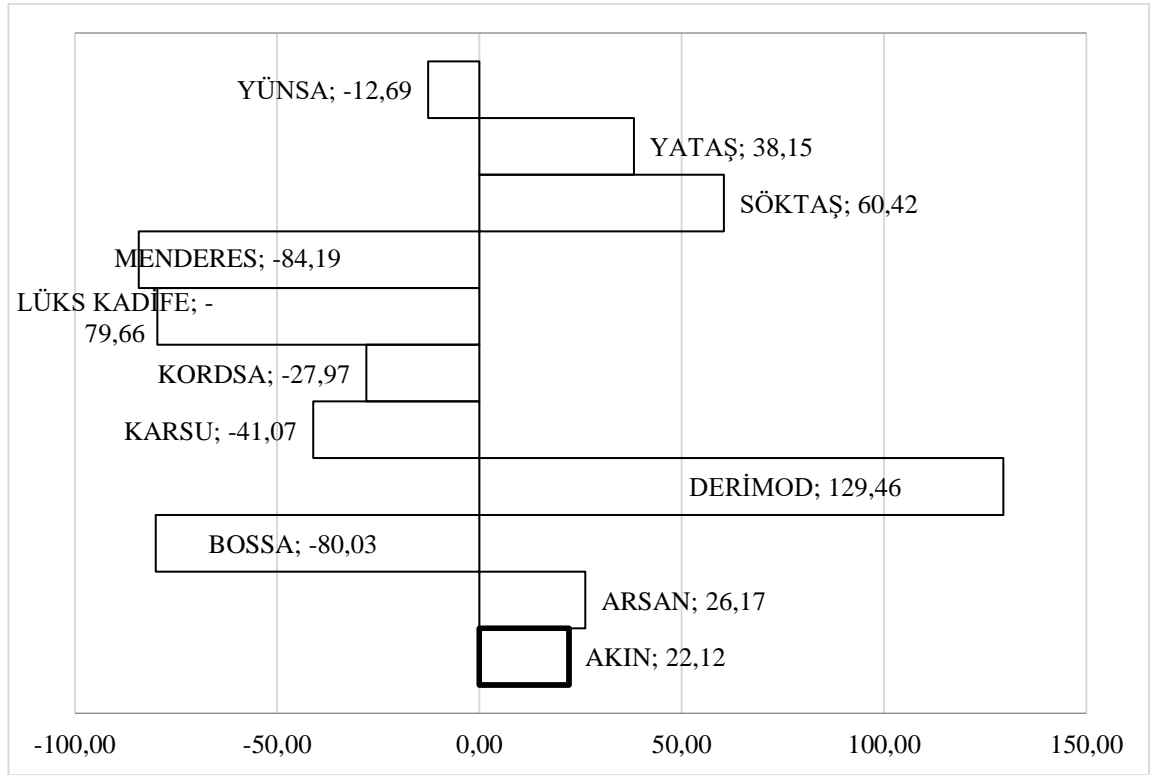
Tablo 3.27. Özet pozitif şok sonuçları

GÖZLEM Q NO	ŞİRKET ADI	NDS GÖZLEM	"FKM ŞOK NDS FARK "	"USD ŞOK NDS FARK "	"GDPQ ŞOK NDS FARK "	NDS ŞOK FARK
2022q2	AKIN	70,6	-20,28	-8,32	-19,44	419,22
2022q2	ARSAN	59,5	-16,24	-4,28	-15,40	412,17
2022q2	BOSSA	166,5	-122,43	-110,47	-121,59	412,97
2022q2	DERİMOD	-39,5	87,06	99,02	87,90	416,47

2022q2	KARSU	125,5	-83,48	-71,52	-82,64	410,93
2022q2	KORDSA	117	-70,38	-58,42	-69,54	415,53
2022q2	LÜKS KADİFE	164,1	-122,06	-110,10	-121,22	410,95
2022q2	MENDERES	168,2	-126,60	-114,64	-125,76	410,51
2022q2	SÖKTAŞ	28,5	18,01	29,98	18,86	415,42
2022q2	YATAŞ	50,3	-4,26	7,70	-3,42	414,95
2022q2	YÜNSA	97,7	-55,10	-43,14	-54,26	411,51

Bölüm 1.1.2 'de belirtildiği gibi stres testleri olağandışı olayların etkilerini bulmayı amaçlar. Ancak “olağandışı” kavramı gerçekleşmesi mümkün olmayan anlamında ele alınmamalıdır. Dolayısıyla stres testleri temelde gerçekçi ve makul senaryolara dayanmalıdır. Tablo 3.26 ve Tablo 3.27 de sunulan şoklar tüm değişkenlerin aynı anda negatif yönlü veya pozitif yönlü şoka uğraması varsayımı ile yapılmıştır. Bu şartların teorik olarak gerçekleşmesi mümkün olsa da fiili durumda gerçekleşme olasılığı oldukça düşüktür. Bu nedenle tüm değişkenlerin aynı anda farklı yönlerde hareket ettiği ve fiili durumda gerçekleşme olasılığı görece en yüksek olan senaryo üzerinden şok değerleri hesaplanmalıdır. Örnek olarak seçilen tekstil sektöründe yer alan bir şirket için olası en kötü durum senaryosu GDPQ ve FKM bağımsız değişlerinin negatif yönlü şoka uğraması, aynı anda USD bağımsız değişkeninin ise pozitif yönlü (USDTRY artması) şoka uğraması durumudur. Bu durumda ortaya çıkan toplam etki (NDS değişimi) Şekil 3.7 'de şirket bazında gösterilmektedir.

Şekil 3.7 FKM, GDPQ negatif USD pozitif şok etki sonuç



En kötü olası durum olarak adlandırılabilen senaryo çerçevesinde Derimod, Söktaş, Yataş, Arsan ve Akın Tekstil firmalarının NDS değerleri nihai olarak artarken Menderes, Bossa, Lüks Kadife, Karsu, Kordsa, Yünşa firmalarının NDS değerleri nihai olarak azalmaktadır. Bu firmalar arasında Menderes, Bossa ve Lüks Kadife şirketleri birbirine çok yakın değerlerde etki almaktadır. Üç şirkette entegre tesis olup iplikten kumaşa kadar geniş yelpazede üretim yaptıkları bilinmektedir. Dolayısıyla entegrasyonun belirli seviyelerinde NDS değerlerini yönetebilme kapasitesine sahip oldukları düşünülmektedir. NDS değerleri artan firmalar arasında ise Derimod, Söktaş ve Yataş firmaları dikkat çekmektedir. Derimod firması en yüksek etkiye maruz kalan firma olmaktadır. Firma gerek kendi mağazaları gerekse de bayilikleri üzerinden nihai tüketiciye ürün satışı yapmaktadır. B2C iş modeli olarak adlandırılan bu model, herhangi bir işletmeden son tüketiciyi hedefleyerek yapılan ticaret, satış pazarlama işlemlerini ifade etmektedir. Bu şekilde oluşturulan bir satış kanalı, tüketici davranışlarına, tüketicilerin satınalma ve tasarruf eğilimlerine daha duyarlı hale gelmektedir. Etki düzeyindeki yüksekliğinin sebebinin B2C (Business to Consumer) satış stratejisi olduğu düşünülmektedir.

Sanayi şirketlerinde stres testi uygulaması için geliştirilmiş metodoloji ile panel veri regresyon ve panel kantil regresyon sırasıyla uygulanarak en uygun model belirlenmekte ve akabinde de Monte Carlo Simülasyonu ile şok uygulaması yapılmaktadır. Çalışmanın devamında ise Bölüm 2.4.1 de ifade edildiği gibi nonparametrik kantil regresyon uygulaması yapılarak bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin formu ortaya konulmakta ve sektörel bazlı şok sonuçları irdelenmektedir.

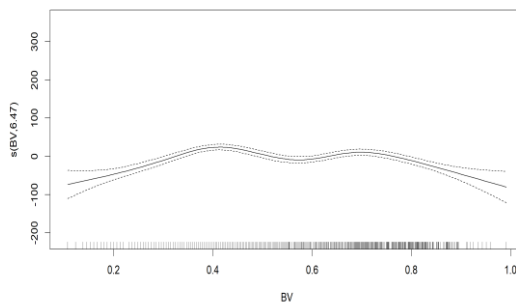
3.3.4. Hızlandırılmış Nonparametrik Toplamsal Kantil Regresyon Bulguları

Bu bölümde, sanayi şirketlerinde stres testi uygulaması için geliştirilmiş metodoloji kapsamında hem sektör bazında şokların etkisini görebilmek, hem de panel veri regresyon analizindeki sonuçların bir nevi sağlamasını yapabilmek amacıyla uygulanan hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon bulguları özetlenmiştir. Bölüm 2.4.2 'de açıklandığı gibi nonparametrik modeller ilişkinin formunu belirlemek amacıyla kullanılmaktadır ve çıktıları grafikler ile elde edilmektedir. Bu nedenle elde edilen bulgular grafikler halinde sunulmakta olup tüm değişkenler ve ekonometrik model ayrı ayrı irdelenmektedir. Çıktı grafiklerin yorumlanması da bu çerçevede ilişkinin formu açısından ayrı ayrı mikro ve makro değişkenler baz alınarak yapılmaktadır.

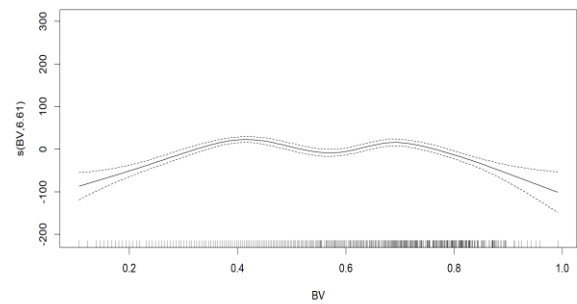
3.3.4.1. Mikro Değişkenler

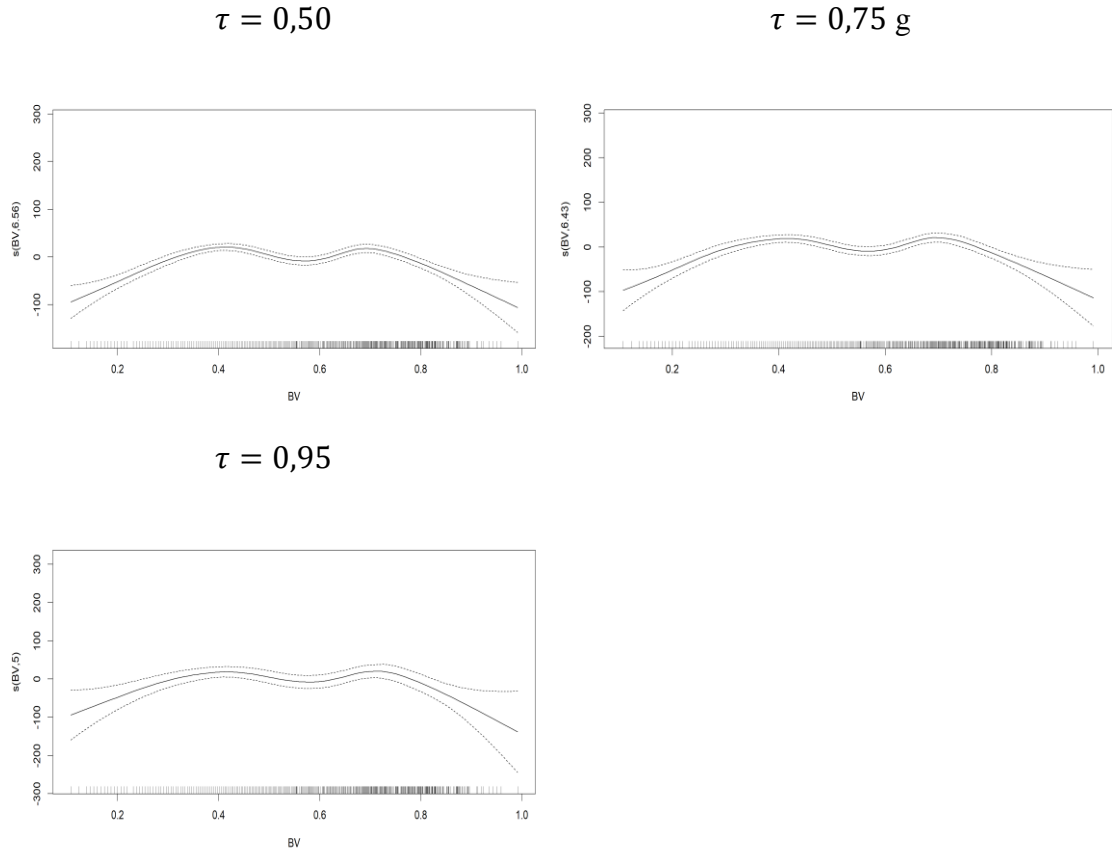
Bu bölümde, Bölüm 3.3.1 Eşitlik 3.2 de ifade edilen ekonometrik modelde yer alan mikro değişkenler, hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon analize ile irdelenmektedir. Modelde yer alan mikro değişkenler BV, FAT, FKM, ROE olup değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Bölüm 3.2.2, Tablo 3.3' de sunulmaktadır. BV (Finansal Kaldıraç) mikro değişkenine ait analiz sonuçları Şekil 3.8 de gösterilmektedir.

$$\tau = 0,05$$



$$\tau = 0,25$$

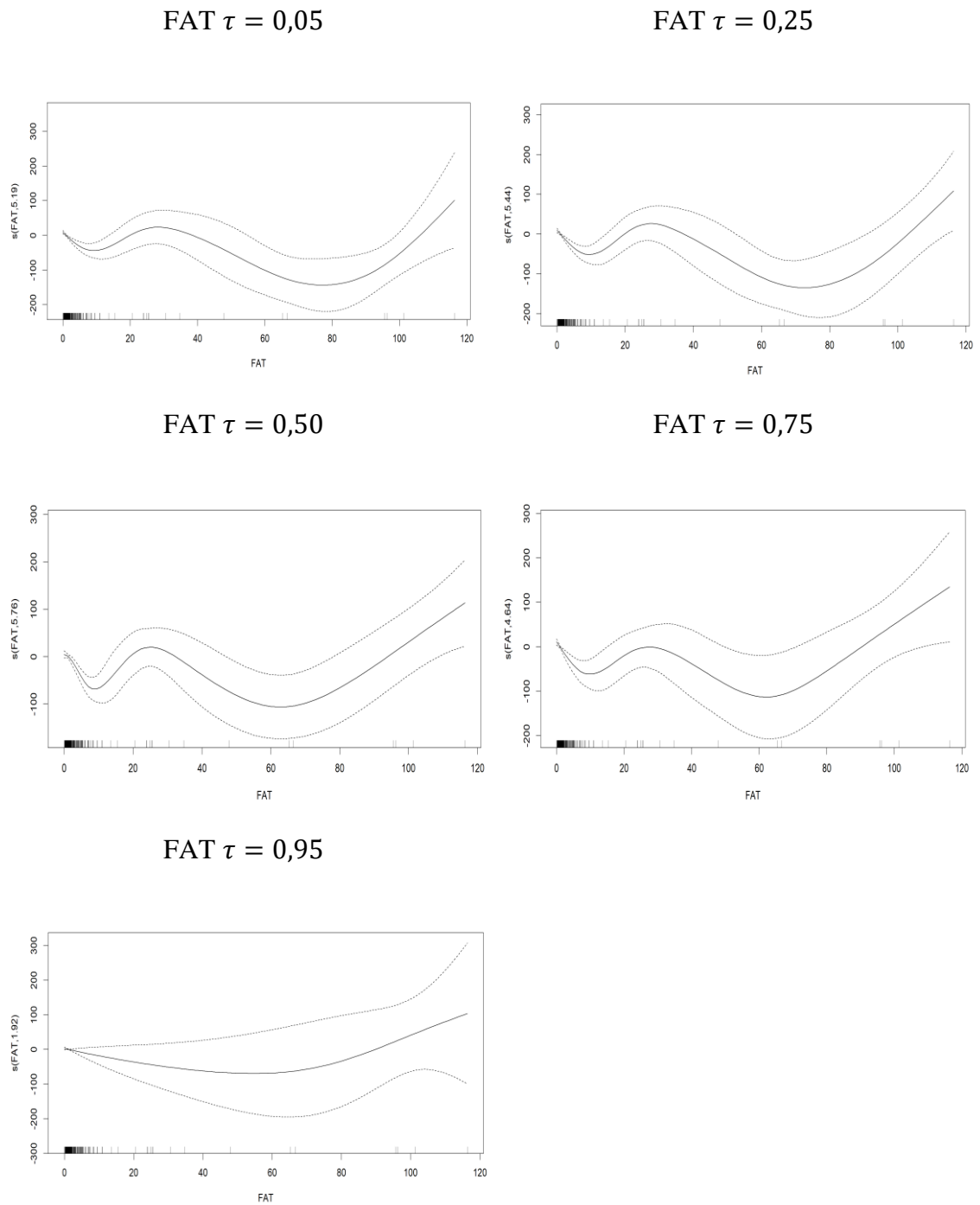




Şekil 3.8 BV bağımsız değişkeni hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon tahmin grafikleri

BV (finansal kaldıraç) mikro değişkeni için tüm kantil düzeyinde grafiğin doğrusallık içermediği görülmektedir. Yine tüm kantillerde BV oranı ile NDS arasında belli bir seviyeye kadar negatif yönlü (BV = 0,4 seviyesi) ilişki mevcut iken yaklaşık 0,7 seviyesinden sonra ise pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu ifade edilebilmektedir. BV ‘nin 0,4 - 0,7 seviyeleri arasında ise net bir yön mevcut değildir. Genel olarak, şirketler elde ettikleri dış kaynakların önemli bir kısmını NDS bileşenlerinin finansmanında kullandıkları ve bu nedenle NDS sürelerinin başlangıçta arttığı ancak bir seviyeden sonra finans literatüründe yer alan ve sermaye yapısı kararlarını etkileyen faktörlerden birisi olan “iflas maliyeti” faktörü ile karşı karşıya kalınca ve/veya dış kaynak bulmakta zorlanmaya başlayınca NDS değerlerinin düştüğü (stokta bekleme ücretlerinin azaltıldığı, vadeli satıştan peşin satışa dönüldüğü, tedarikçi ödemelerinde vadelerin uzatıldığı, vb.) şeklinde yorumlanabilmektedir. Tüm kantillerde uç değerlerdeki gözlem sayıları az olduğu için güven aralıklarının arttığı gözlemlenmektedir. Güven aralıklarının artması bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni istatistiki olarak açıklama seviyesinin azalması anlamına gelmektedir. Bu açıdan panel veri regresyon ve panel kantil regresyon sonuçları ile paralel bir sonuç ortaya konulmaktadır.

FAT (maddi duran varlık devir hızı) mikro değişkeni, işletmelerin maddi duran varlıklarını ne kadar verimli kullandıklarına dair ipuçları vermekte ve atıl kapasitenin olup olmadığını irdelemektedir. Bu değişkene ait sonuç grafikleri Şekil 3.9 'da sunulmaktadır.



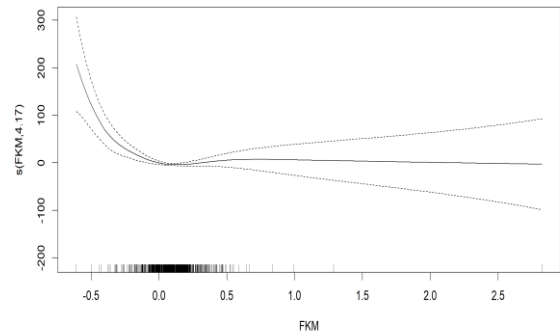
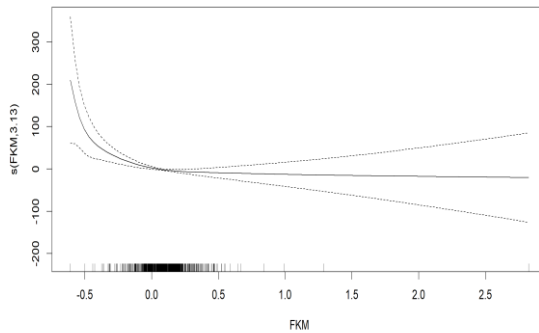
Şekil 3.9 FAT bağımsız değişkeni hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon tahmin grafikleri

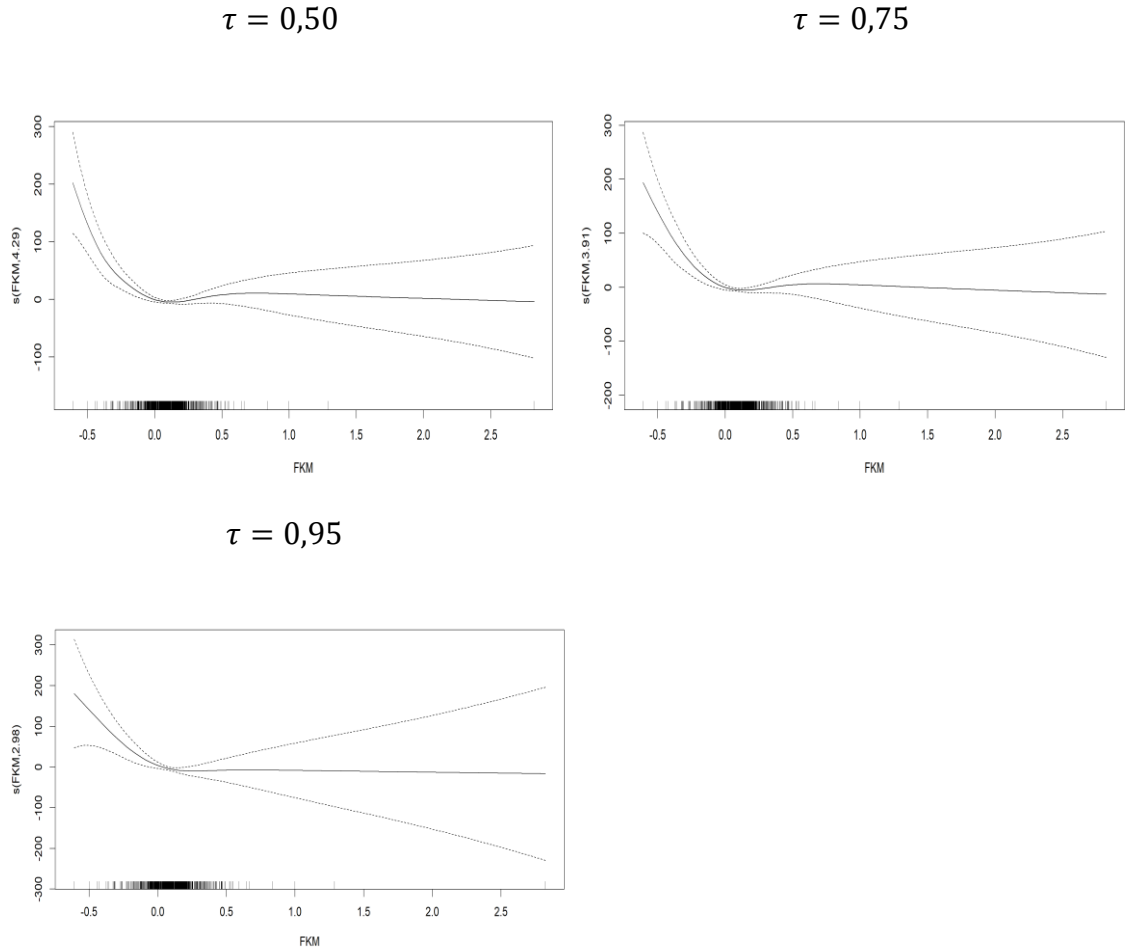
FAT mikro değişkeni için tüm kantiller düzeyinde ilişkinin formu doğrusal değildir. Bununla birlikte kesik uçlu güven aralıkları yine tüm kantillerde yüksek gerçekleşmektedir. İlişkinin yönü net değildir. Başlangıçta negatif yönlü olan ilişki belli bir seviye sonra pozitive dönmektedir. 50-75 ve 95 kantillerde FAT seviyesi yaklaşık 60 seviyesini geçtikten sonra ilişki net biçimde pozitif olmaktadır. Bu seviye 5 kantilde FAT için yaklaşık 80, 25 kantilde ise FAT için yaklaşık 75 seviyesinde gerçekleşmektedir. İşletmelerde maddi duran varlıkların kapasitelerinin artan düzeyde kullanılması FAT değerini artırmaktadır. Bu nedenle ilişkinin net biçimde pozitive döndüğü seviye ve sonrasında işletmelerin görece yüksek kapasite kullanım seviyelerine sahip oldukları bu nedenle de stokta durma sürelerinin artışı ve/veya ilave satışlar için vadeli satış politikaları uygulanmaya başlanması nedeniyle NDS in artmaya başladığı ifade edilebilmektedir.

FKM (faaliyet kar marjı) mikro değişkeni işletmenin faaliyet karlılığını ifade eden bir göstergedir. Bölüm 3.3.1 ve Bölüm 3.3.2 de gösterildiği gibi panel veri regresyon ve panel kantil regresyon analizlerinde istatistiki olarak anlamlı seviyelerde açıklayıcılığı olan tek mikro değişken olarak göze çarpmaktadır. Bu değişkene ait sonuç grafikleri Şekil 3.10 'da sunulmaktadır.

$\tau = 0,05$

$\tau = 0,25$





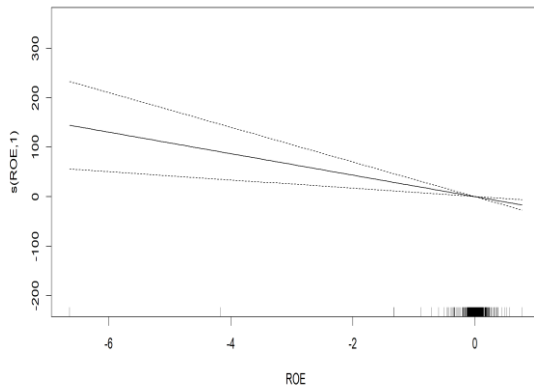
Şekil 3.10 FKM bağımsız değişkeni hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon tahmin grafikleri

FKM mikro değişkeni için tüm kantiller düzeyinde doğrusal olmayan negatif yönlü ilişki tespit edilmektedir. FKM oranı pozitif bölgeye geçene kadar NDS azalmaktadır. FKM pozitif bölgeye geçtikten sonra ise aradaki ilişkinin katsayısı azalmaktadır ve neredeyse sabit bir hal almaktadır. Başka bir ifade ile belli bir seviyeden sonra FKM deki artışa NDS hemen hemen kayıtsız kalmaktadır. NDS bileşenleri alacaklar, stoklar ve ticari borçlardan oluşmaktadır. FKM bileşenleri ise satışlar, satılan mallar maliyetleri ve faaliyet giderleridir. Bu durumda şirketler bir taraftan maliyet ve gider kontrolü yaparken, satış miktarlarını artırma yoluyla stok devir hızlarını artırabilmekte sonuç olarak da hem FKM artarken (ölçek ekonomisi katkısıyla birim maliyetlerde azalış ve/veya satışlardaki artış ile FKM miktarında artış) NDS azalabilmektedir. Şirketler farklı satış stratejileri (peşin satış, ihracat vb.), stok stratejileri (sipariş bazlı üretim, düşük stok politikası vb.) ve tedarikçi politikaları (konsinye stok bulundurma, uzun vadeli mal tedarigi vb.) ile de diğer bileşenler sabitken benzer sonuçlara ulaşabilmektedirler. Tüm grafiklerde belli bir noktada kırılma net bir biçimde

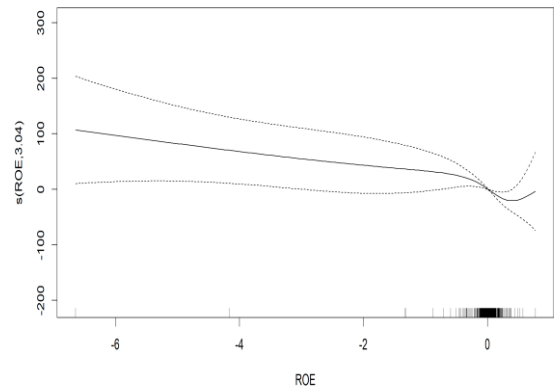
görülmektedir. Bu açıdan, FKM' nin, panel veri ve panel kantil regresyon analizlerinde istatistiki olarak açıklayıcılığı olan bir bağımsız değişken olmasını da teyit eder durumdadır.

ROE (öz sermaye karlılığı oranı) mikro değişkeni işletmenin öz sermayesinin ne kadar etkin kullanıldığına bir göstergesidir. ROE mikro değişkenine ait grafiksel sonuçlar Şekil 3.11 'de gösterilmektedir.

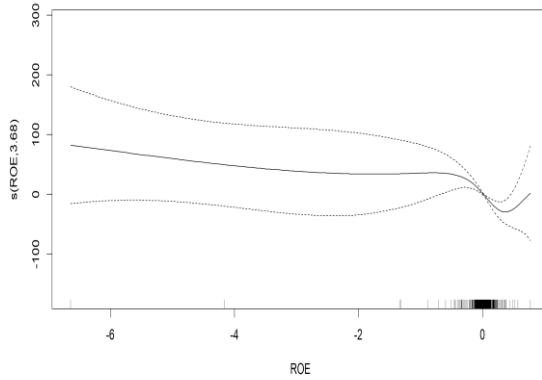
$\tau = 0,05$



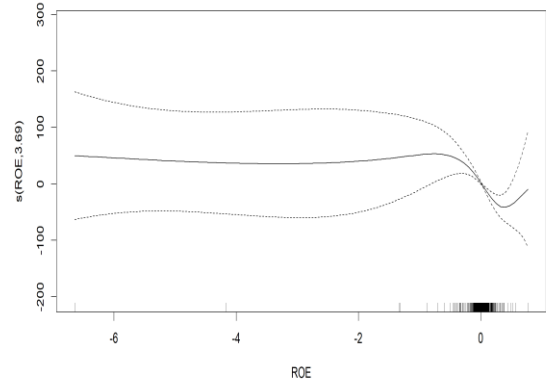
$\tau = 0,25$



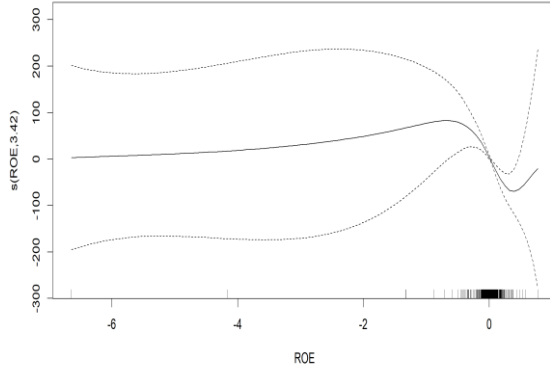
$\tau = 0,50$



$\tau = 0,75$



$$\tau = 0,95$$



Şekil 3.11 ROE bağımsız değişkeni hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon tahmin grafikleri

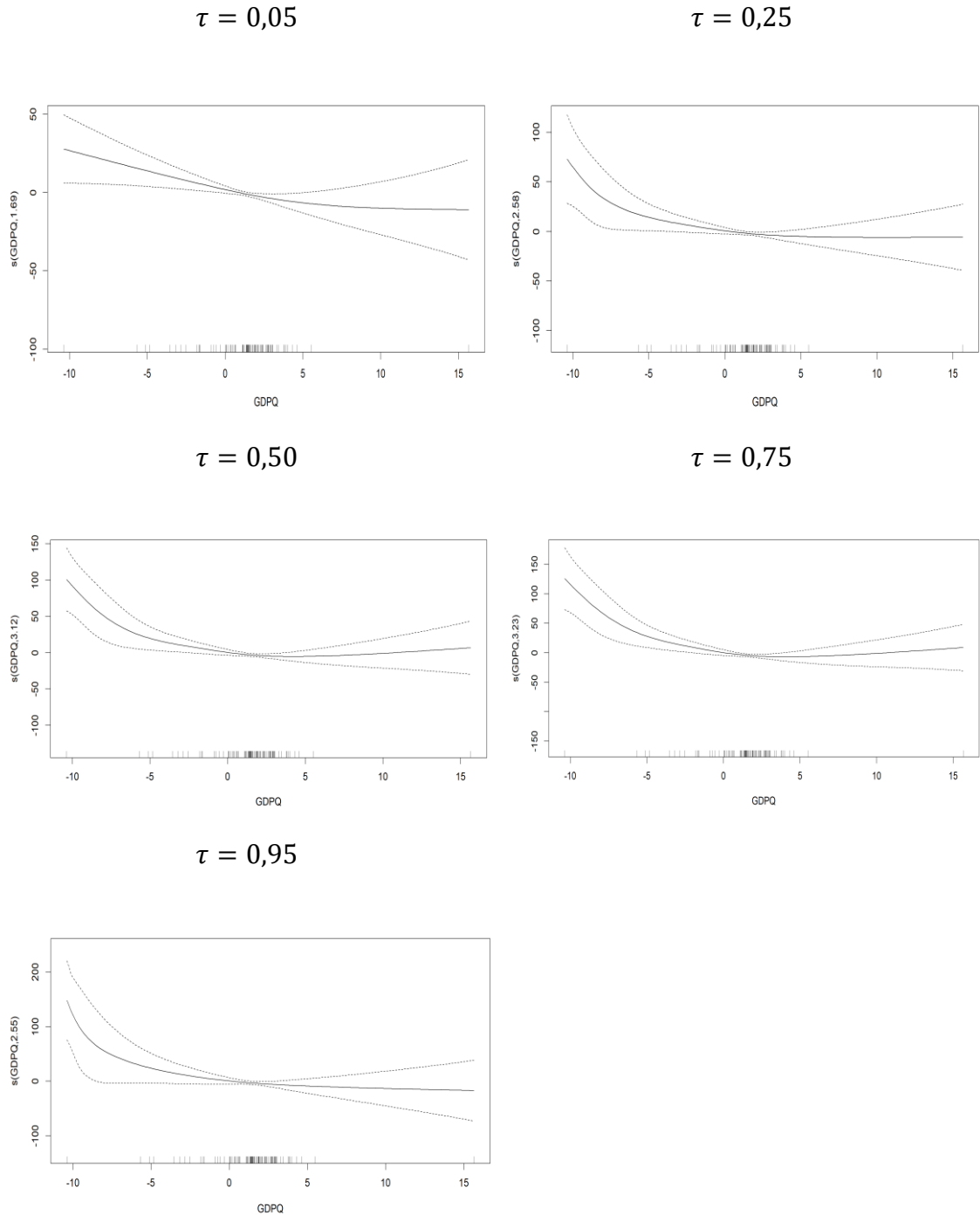
ROE mikro değişkeni için sadece 5 kantil düzeyinde doğrusal negatif yönlü anlamlı bir ilişki formu mevcuttur. Diğer kantiller düzeylerinde ise doğrusal olmayan ilişki tespit edilmektedir. İlişki yönü her bir kantilde farklı gerçekleşmektedir ve 25 kantil haricinde bağımlı değişken ile ROE arasında anlamlı bir ilişki mevcuttur. 25 kantilde ise güven aralığı sıfır noktasından başladığı için ROE değişkeni ile bağımlı değişken arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı söylenebilmektedir. Güven aralıkları yüksek olup bu durum değişkenin uç değerlerde istatistiki açıklayıcılığının düşük olduğunu ifade etmektedir. Bu açıdan panel veri ve panel kantil veri bulguları ile paralellik arz etmektedir.

3.3.4.2. Makroekonomik Değişkenler

Bu bölümde, Bölüm 3.3.1 Eşitlik 3.2 de ifade edilen ekonometrik modelde yer alan makroekonomik değişkenler, hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon analize ile irdelenmektedir. Modelde yer alan makroekonomik değişkenler USD, ÜFE, GDPQ olup değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Bölüm 3.2.1, Tablo 3.2' de sunulmaktadır.

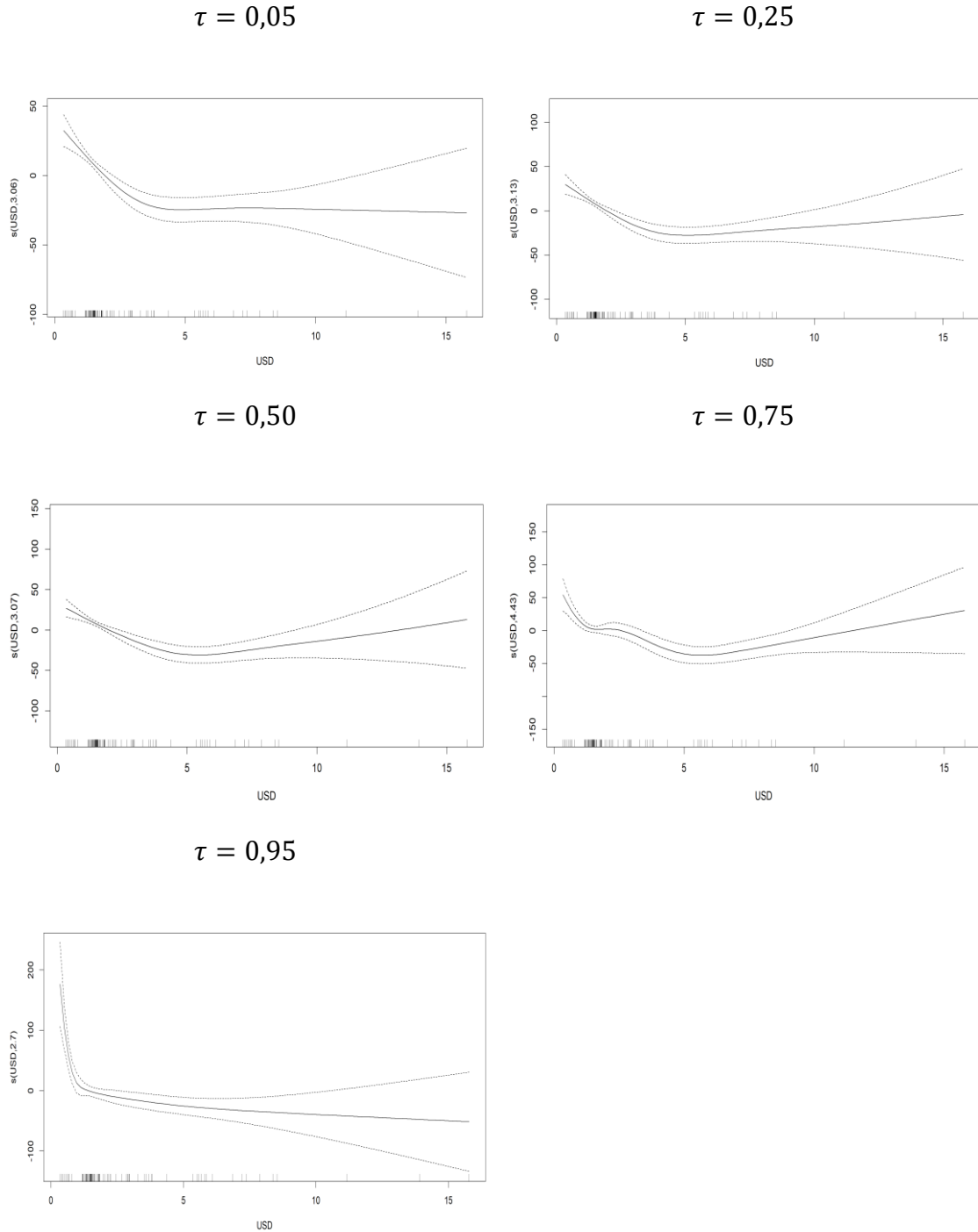
GDPQ makroekonomik değişkeni ülke büyümesini ifade etmekte olup değişkene ait grafiksel sonuçlar Şekil 3.12 'de gösterilmektedir. Hemen tüm kantillerde bağımlı değişken ile GDPQ arasında (5 kantil hariç) doğrusal olmayan negatif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu ifade edilebilmektedir. 5 kantil de ise ilişki formu neredeyse doğrusal negatif yönlü ve anlamlıdır. GDPQ değişkeni negatif bölgeden pozitif bölgeye doğru hareket etmeye başladığında (büyüme başladığı zaman) artan iç talep ve hane halkının artan harcamaları paralelinde şirketlerin satışlarında da artışa neden olmaktadır. Bu durumda da stok devir hızının artması ve satış politikalarının vadeliden peşin satışa kayması

nedeniyle NDS azalmaya başlamaktadır. İlişkinin negatif yönlü olması bu şekilde de ifade edilebilmektedir. Büyümenin başladığı dönemde NDS de oluşan kırılmalar net biçimde görülebilmektedir. Büyüme pozitif bir değer aldıktan sonra bağımlı değişkeni etkileme katsayısı düşmektedir.



Şekil 3.12 GDPQ bağımsız değişkeni hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon tahmin grafikleri

USD makroekonomik değişkeni USD/TRY kurunu ifade etmekte olup değişken ait grafiksel sonuçlar Şekil 3.13 'de gösterilmektedir.



Şekil 3.13 USD bağımsız değişkeni hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon tahmin grafikleri

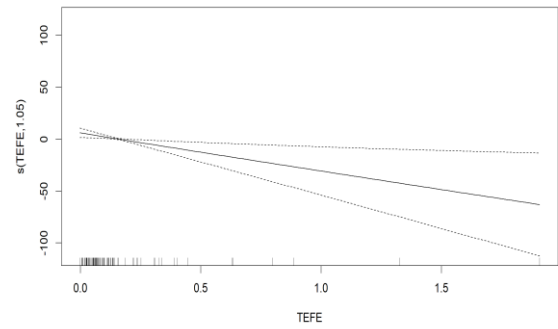
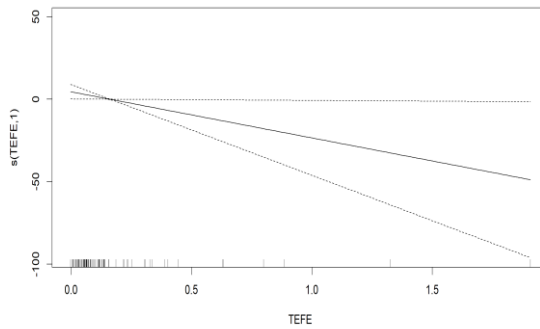
Tüm kantillerde doğrusal olmayan anlamlı bir ilişki formu tespit edilmektedir. İlişkinin yönü ise 5 ve 95 kantillerde negatif yönlü, diğer kantillerde ise yaklaşık 5

seviyesinden sonra hafif pozitif yönlü olduğu görülmektedir. Tüm kantillerde bu seviyeye kadar oluşan kırılma net biçimde ifade edilebilmektedir. USD/TRY paritesinin yukarı yönlü hareketi öncelikle ithal hammaddeye bağımlı sektörlerde kendini göstermektedir. Böyle bir durumda diğer maliyetler sabitken toplam üretim maliyetlerinin artması doğal bir sonuç olmaktadır. Firmalar böyle dönemlerde maliyet artışlarını fiyatlarına yansıtmaya çalışmaktadırlar. Ancak bu artışlar sonucu satış miktarlarının negatif etkilenmesi sonucu cirolarının düşmesi de olası olmaktadır. Kur artışları aynı zamanda iç piyasalardaki alım gücünü de etkilemektedir. Satış miktarlarındaki azalışların stok bekleme sürelerini artırması olası bir sonuçtur. Diğer taraftan makroekonomik göstergelerin görece stabil olduğu dönemlerde satışları ve/veya karlılığı artırmak için uygulanan vadeli satış politikaları kurların hızlı hareket ettiği dönemlerde peşin satış ve sipariş usulü çalışan firmalarda ön ödemeli satış politikalarına dönüştürülmektedir. Bu da alacak tahsil süresini firma lehine kısaltmaktadır. Netice olarak stok ve satış politikalarının net etkisi grafiklerdeki negatif yönlü ilişkiyi doğrular niteliktedir.

ÜFE makroekonomik değişkeni üretici enflasyonunu ifade etmekte olup, değişkene ait grafiksel sonuçlar Şekil 3.14 'de sunulmaktadır.

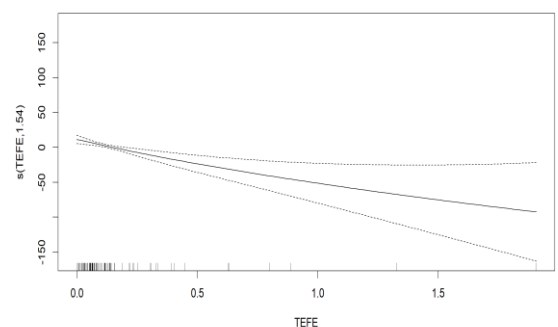
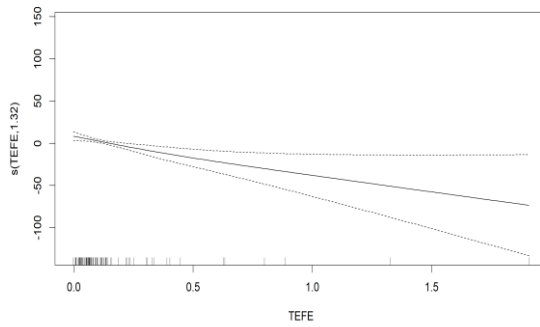
$$\tau = 0,05$$

$$\tau = 0,25$$

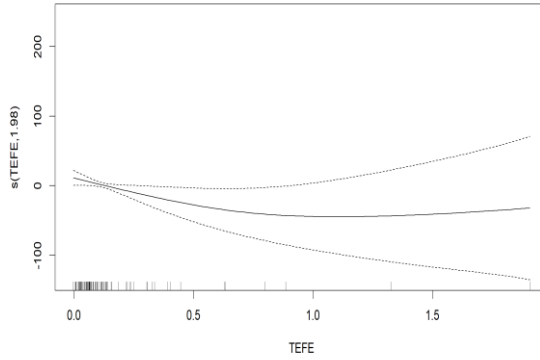


$$\tau = 0,50$$

$$\tau = 0,75$$



$$\tau = 0,95$$



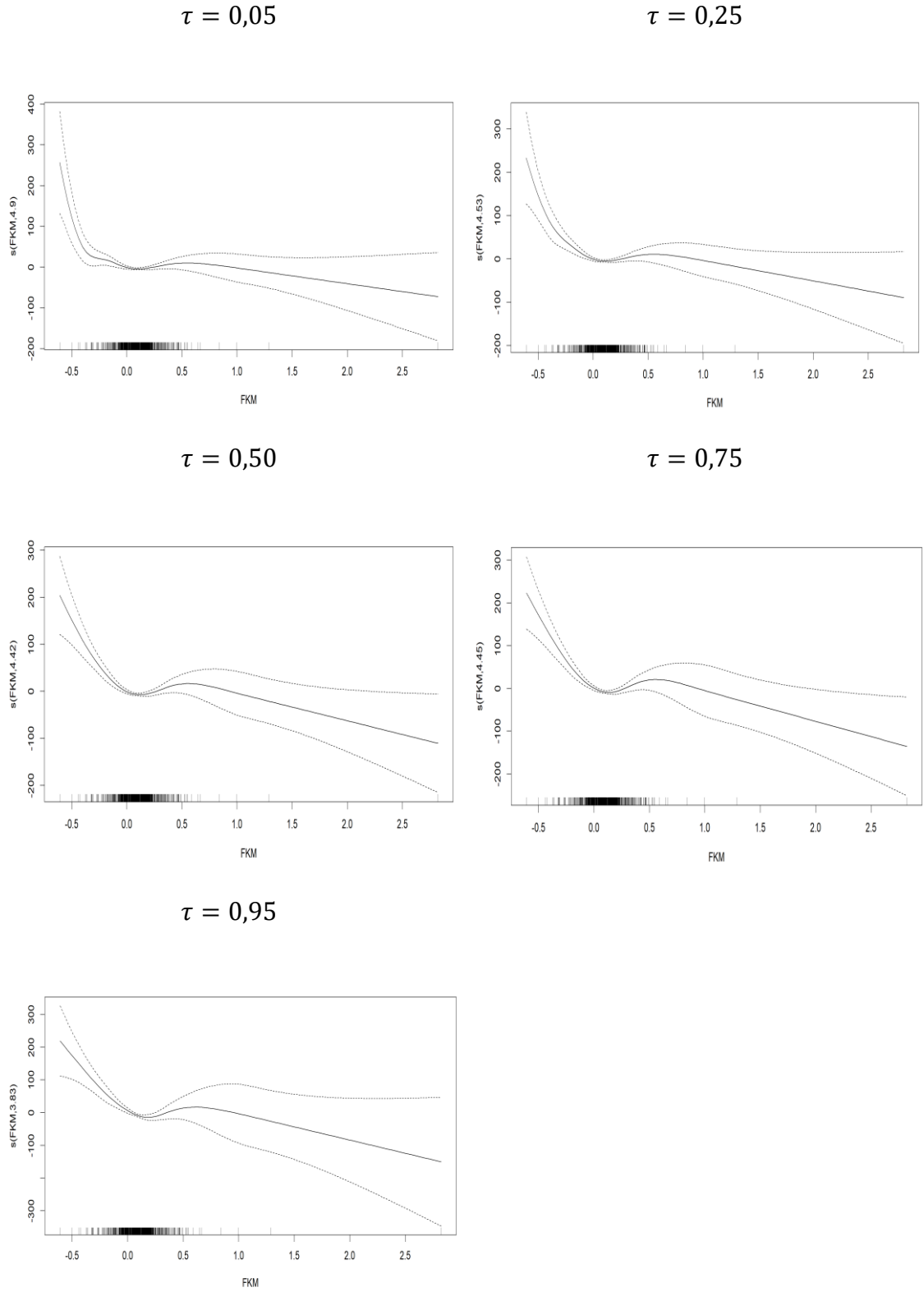
Şekil 3.14 ÜFE bağımsız değişkeni hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon tahmin grafikleri

75 kantil haricindeki tüm kantillerde güven aralığı sıfır değerini kapsadığı için bağımlı değişken ile ÜFE değişkeni arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı ifade edilebilmektedir. Bu açıdan panel veri analiz bulgularını teyit eder niteliktedir. 75 kantilde ise doğrusal negatif yönlü ve anlamlı bir ilişki formu görülmektedir. Bu noktaya kadar yapılan değerlendirmeler ışığında Eşitlik 3.6 da ifade edilen ekonometrik modelin hızlandırılmış nonparametrik toplamsal regresyon analizi ile de geçerli olduğu sonucunu ulaşılabilmektedir. Değişkenler bazında yapılan analiz panel veri analizi ve panel kantil analizi ile uyumlu sonuçlar ortaya koymaktadır. Eşitlik 3.2 'de gösterilen ekonometrik model, istatistiki olarak anlamsız değişkenlerin modelden çıkartılması ile Eşitlik 3.6 da sunulan halini almıştır. Bu model değişkenlerinin tahmin grafikleri Şekil 3.15-3.17 'de gösterilmektedir.

3.3.4.3. Geçerli Modelin Tümü

Bu bölümde, Bölüm 3.3.1 de Eşitlik 3.6 da ifade edilen istatistiki olarak geçerli olan ekonometrik model tekrar değerlendirmeye alınarak modelde yer alan değişkenler irdelenmekte olup bulguları sektörel bazda grafikler üzerinden yorumlanabilmektedir.

$$NDS_{i,t} = \beta_0 + \beta_1(FKM_{i,t}) + \beta_2(USD_{i,t}) + \beta_3(GDPQ_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (3.6)$$



Şekil 3.15 Geçerli Model FKM bağımsız değişkeni hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon tahmin grafikleri

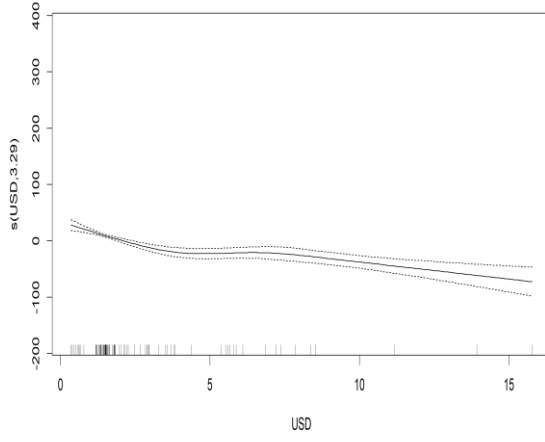
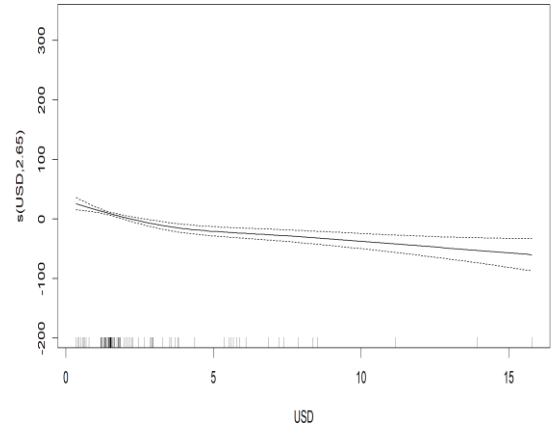
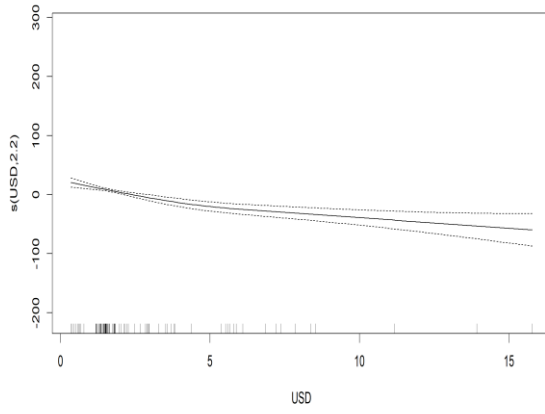
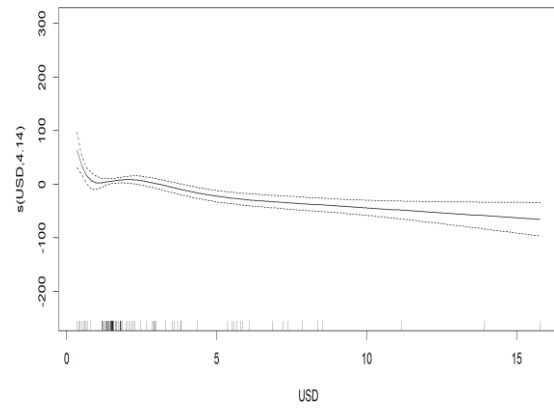
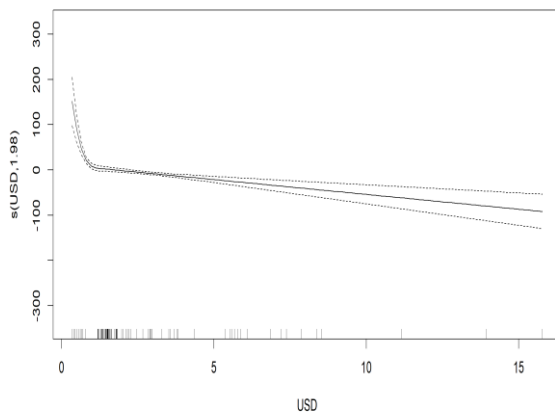
Şekil 3.15 'de FKM bağımsız değişkenine ilişkin tahmin grafikleri sunulmaktadır. Tüm kantillerde doğrusal olmayan anlamlı bir ilişki formu olduğu görülmektedir. Yine tüm kantillerde ilişki yönü, belli bir seviyeye kadar negatif yönlü devamında hafif pozitif

ve belli bir seviyeden sonra da hafif negatif yönlüdür. NDS 'i en kısa olan %5 lik dilime giren Şirketler ($\tau = 0,05$) FKM nin -0,5 den 0 a yükselmesi esnasında NDS değeri yaklaşık 260 günlerden 0 güne kadar sert bir düşüş göstermektedir. Aynı etki NDS' i kısa olan %25 lik dilime giren şirketler için yaklaşık 220 gün, NDS 'i en uzun olan %95 lik dilime giren şirketler için yaklaşık 200 gün, NDS 'i en uzun olan %75 lik dilime giren şirketler için yaklaşık 210 gün olarak gerçekleşmektedir. NDS 'i %50 lik orta dilimde yer alan şirketler için şok etkisi yaklaşık 200 gün olarak oluşmaktadır. Sanayi şirketleri için stres testi uygulaması metodolojisi kapsamında uç değerler olarak ifade edilen $\tau = 0,05$ ve $\tau = 0,95$ dilimlerde meydana gelen değişimler FKM değişkeninde meydana gelen şokların etkilerini göstermektedir. FKM bağımsız değişkeninde meydana gelmesi muhtemel artış ya da azalışlar temelde iki konu ile ilişkidir:

- Ani ciro kaybı veya yükselişi
- Faaliyet giderlerinde yaşanan ani yükseliş veya azalışlar

Bu iki temel kavram için son dönemde yaşanmış olan salgın hastalık süreci şirketler açısından şok anlamında iyi bir örnek teşkil etmektedir. Bazı şirketlerin bu süreçte ciroları çok hızlı bir şekilde yükselirken (kargo şirketleri, e ticaret şirketleri gibi) imalat sanayinde bulunan şirketlerin ciroları ise keskin şekilde düşmüştür (üretim yapılamadığı veya kısmen yapılabildiği için). Faaliyet giderleri normal şartlarda orta ve uzun dönemli trend izlerler. Ancak salgın hastalık sürecinde uluslararası navlun fiyatları çok hızlı bir biçimde artmış ve bunun sonucu olarak da ihracat yapan firmaların faaliyet giderleri yükselmiştir.

NDS' i en kısa olan şirketler ($\tau = 0,05$) FKM değişkeni üzerinden oluşabilecek olası şoklara daha sert ve hızlı tepki vermekte iken NDS 'i en uzun olan ($\tau = 0,95$) şirketler görece daha yavaş ve az tepki göstermektedir. Bunun olası nedenleri Bölüm 4 de açıklanmaktadır.

$\tau = 0,05$  $\tau = 0,25$  $\tau = 0,50$  $\tau = 0,75$  $\tau = 0,95$ 

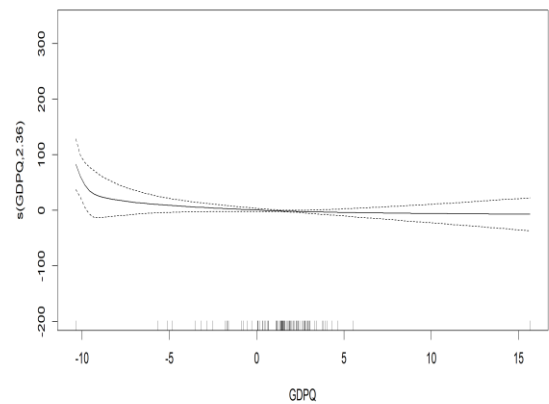
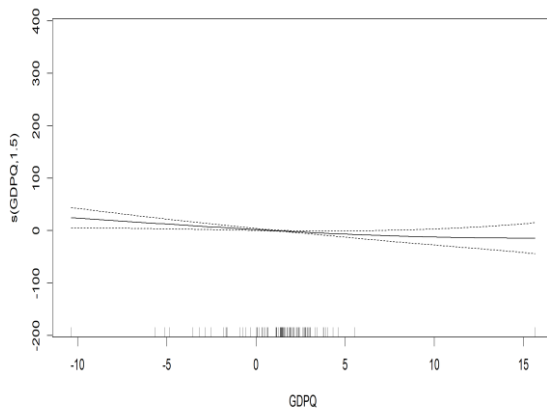
Şekil 3.16 Geçerli Model USD bağımsız değişkeni hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon tahmin grafikleri

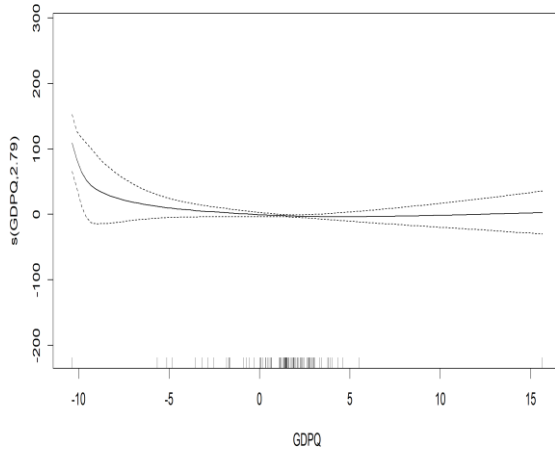
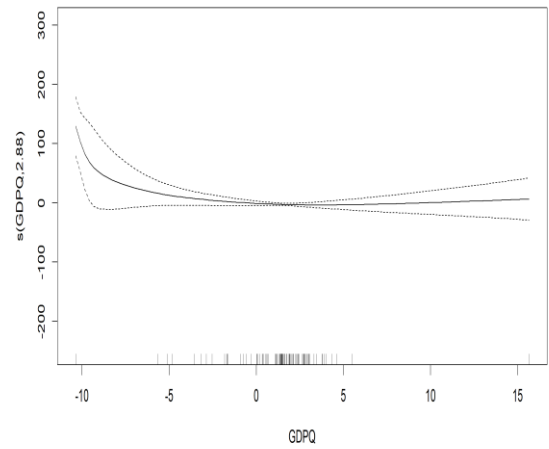
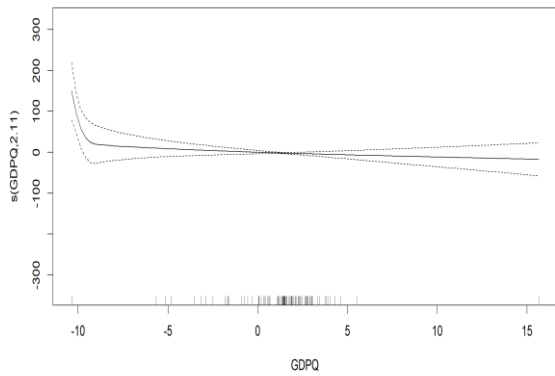
Şekil 3.16' da USD bağımsız değişkenine ilişkin tahmin grafikleri sunulmaktadır. %5, %25 ve %50' lik kantillerde neredeyse doğrusal, anlamlı bir ilişki formu bulunmaktadır. %75 ve %95' lik kantillerde ise doğrusal olmayan, anlamlı bir ilişki formu mevcuttur. %25, %50 ve %95' lik kantillerde ilişki yönü her düzeyde negatif iken, %5 ve %75 tüm kantillerde ilişki yönü, belli bir seviyeye kadar negatif yönlü devamında hafif pozitif ve belli bir seviyeden sonra da yine negatif yönlü olarak gerçekleşmektedir. NDS 'i en kısa olan %5' lik dilime giren şirketler ($\tau = 0,05$) kurun 0,5 değerinden yaklaşık 5 seviyesine yükselmesi esnasında NDS değeri yaklaşık 30 günlerden -20 güne kadar bir düşüş göstermektedir. Aynı etki NDS' i kısa olan %25' lik dilime giren şirketler ve NDS 'i %50' lik orta dilimde yer alan şirketler için de yaklaşık 50 gün olmaktadır. NDS 'i en uzun olan %95' lik dilime giren şirketler için yaklaşık 170 gün, NDS 'i en uzun olan %75 lik dilime giren şirketler için yaklaşık 100 gün olarak hesaplanabilmektedir. Buradan yola çıkılarak tekstil sektöründe USDTRY kurunda şirketler ilk anda şok etkisi yaşadığı ancak daha sonrasında olası kur şoklarına karşı önlem aldığı ve kurdaki şokun etki katsayısının düştüğü ifade edilebilmektedir. Sektör firmaların peşin ihracat ağırlıklı çalışmaları kur şokunun kontrol edilebilmesi yönünde firmalara destek olabilmektedir.

GDPQ bağımsız değişkenine ilişkin tahmin grafikleri Şekil 3.17' de gösterilmektedir. %5' lik kantilde doğrusal, anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki formu bulunmaktadır. Diğer kantillerde ise doğrusal olmayan, anlamlı negatif yönlü bir ilişki formu mevcuttur. %25, %50, %75 ve %95' lik kantillerde şok nedeniyle oluşan kırılma net biçimde görülebilmektedir.

$\tau = 0,05$

$\tau = 0,25$



$\tau = 0,50$  $\tau = 0,75$  $\tau = 0,95$ 

Şekil 3.17 Geçerli Model GDPQ bağımsız değişkeni hızlandırılmış nonparametrik toplamsal kantil regresyon tahmin grafikleri

NDS 'i en kısa olan %5' lik dilime giren şirketler ($\tau = 0,05$) büyümenin -10 dan -5 değerine yükselmesi esnasında NDS değeri yaklaşık 50 gün azalmaktadır. Aynı etki NDS' i kısa olan %25' lik dilime giren şirketler için 70 gün ve NDS 'i %50' lik orta dilimde yer alan şirketler için de yaklaşık 90 gün olmaktadır. NDS 'i en uzun olan %95' lik dilime giren şirketler için yaklaşık 130 gün, NDS 'i en uzun olan %75 lik dilime giren şirketler için yaklaşık 110 gün olarak hesaplanabilmektedir. Ekonomide büyüme trendi başladığında işletmelerin satışları artmaktadır. NDS değerleri halihazırda görece düşük olan %5 ve %25 lik kantillerdeki işletmeler büyüme trendinde genellikle satışlarının artması sonucu stok bekleme süresindeki azalıştan kaynaklı olarak NDS değerlerini aşağı çekebilmektedirler. Satış politikalarında veya tedarik politikalarında majör değişiklikler

yapmadan süreçleri yönetebilmektedirler. NDS değerleri göre daha uzun olan %95 kantilde yer alan şirketler ise satışların artması ile birlikte hem stokta bekleme süresinin azalması hem de ekonominin soğuduğu dönemlerde satışları desteklemek adına açılan satış vadelerini azaltmak suretiyle alacak tahsil süresini azaltarak NDS değerlerini azaltabilmektedirler. Bu tür firmalar çoğunlukla B2C (Business to Consumer) şeklinde satış kanalı kullanan firmalar olup şoklardan etkilenme seviyeleri tüketici davranışlarına daha fazla duyarlı olabilmektedir.

SONUÇ

Bu çalışmanın amacı, gelecekte üzerinden stres testlerinin uygulanması suretiyle mali kesim dışındaki şirketlerin finansal dayanıklılığını ölçmek üzere sektör-spesifik modeller geliştirilmesinin alt yapısını oluşturmaktır. Firma karakteristik özelliklerine göre ölçme düzeyini tespit etmek amacıyla sayısal ölçümü ortaya koyabilecek modellerin oluşturulması ve finans yöneticilerinin olası şoklara önceden tedbir alabilmeleri amacıyla bu tez çalışması yapılmıştır. Bu çerçevede, örnek olarak seçilmiş olan Tekstil Sektörü için, önemli bir risk göstergesi olarak kullanılan likidite riski, nakde dönüş süresi (NDS) temel alınarak irdelenmiştir.

NDS, şirketlerin alacak tahsilat süresi, stok tutma süresi ve kısa vadeli tedarikçi borçlarını ödeme süresi arasındaki ilişki ile hesaplanmaktadır. Bir diğer ifade ile şirketlerin hammadde alması ile başlayan üretim sürecinde, hammadde için yapmış olduğu ödeme tarihinden alacaklarını tahsil ettiği tarihe kadar geçen süreyi ifade etmektedir. NDS' in çalışma sermayesinin finansmanına fayda sağlayabilmesi için kısa veya negatif bir değer alması gerekmektedir. Bunun mümkün olabilmesi ancak kısa vadeli tedarikçi borçlarının ödeme süresinin uzatılması, stokta durma süresinin ve alacak tahsilat süresinin ise kısaltılması ile mümkündür. NDS' in pozitif yüksek bir değer alması ilgili şirketin borçlanma ihtiyacının bir göstergesidir ve çalışma sermayesine yatırım ihtiyacını ortaya koymaktadır.

Şirketler genel olarak ekonomik büyümenin olduğu dönemlerde satışlarının artmasını fırsat bilerek vadeyi kısaltmak ve/veya fiyat artırmak yönünde yaklaşım sergilemektedirler. Tersini durumda da satış vadelerini açarak ve/veya fiyat indirimleri ile ciro düşüşünün önüne geçmeye çalışmaktadırlar. Bunların genel sonucu olarak da faaliyet giderlerinde olağandışı artışların veya azalışların olmadığı hallerde, şirketlerin faaliyet kar marjları pozitif veya negatif yönde etkilenebilmektedir.

Benzer şekilde döviz kurlarının görece volatil olmadığı dönemlerde satışlarında tahsilat riskini de üzerine ekleyerek ciro sal büyüme vade artışları ile sağlanabilmektedir. Bunun aksine volatil bir döviz kurunun olduğu dönemlerde şirketler daha muhafazakâr bir yaklaşıma bürünerek satış vadelerini kısaltma ve fiyat ayarlamaları ile müşterilerini peşin alıma yönlendirmeyi tercih edebilmektedirler. Yine benzer şekilde makroekonomik değişkenler dolaylı olarak faaliyet kar marjları üzerinden şirketleri pozitif veya negatif yönde etkilemiş olacaktır.

Her şirketin içinde bulunduğu sektöre göre ve finansal durumuna farklılaşan stok yönetim stratejisi vardır. Bu stratejilerin makroekonomik değişkenlerden etkilenmemesi

mümkün değildir. Örnek olarak seçilen tekstil sektörü, hammadde anlamında çoğunlukla ithalata bağımlı bir sektör olup bu kapsamda hammaddelerin döviz cinsinden fiyatları, tedarik süreleri, mevcut gümrük rejimi ve döviz kurları hammadde maliyetlerini direkt etkilemektedir. Bu da şirketlerin stok yönetim stratejilerini farklılaştırmaktadır. Benzer şekilde ülke ekonomisinin büyüme trendinde oluşu satışlardaki miktarsal artışa paralel daha fazla üretim gerektirdiğinden şirketlerin stok stratejileri de bu bağlamda etkilenmektedir.

Şirketlerin dinamik likidite kavramına diğer bir ifade ile NDS de meydana gelebilecek olası değişimlere risk yönetimi perspektifinde yaklaşması ve kırılganlıklara karşı etkin önlem alabilmesi, sermaye piyasalardaki kıt kaynaklara görece daha uygun koşullarda erişebilme imkânı sağlayacaktır. Makroekonomik çevrede meydana gelen önemli değişiklikler veya istisnai fakat olası (makul) olaylarda bir kurumun veya finansal sistemin kırılganlıklarını değerlendirmek için kullanılan teknikler dizisine stres testi denmektedir. Finans literatüründe stres testlerinin, çoğunlukla finansal sistemin kırılganlıklarını tespit edebilmek amacıyla, finansal kesim üzerinde geniş bir uygulama alanı bulunduğu görülmektedir. Yapılan çalışmaların ise odak noktasının finansal kesim olduğu (özellikle bankalar) görülmektedir. Halbuki finansal sistemlerde krediyi erişimi sağlayan finans kesimi dışında krediye ulaşmaya çalışan ve kullanan reel sektör de bir paydaş olarak bulunmaktadır. Literatürde reel sektör üzerine yapılmış bir stres testi çalışmasına rastlanmamıştır. Bunun nedenleri olarak, test edilecek istatistiki olarak geçerli bir model tespitinin zorluğu, geniş ölçekli doğru dataya ulaşmanın maliyetli ve zor oluşu ve hali hazırda tespit edilmiş bir metodolojinin olmaması gösterilebilir. Bu çalışmada sanayi şirketlerinde stres testi uygulaması amacıyla geliştirilen metodoloji sadece literatürde eksik olan bir boşluğu doldurmakla kalmayacak, gelecekte üzerinden farklı sektörlerde geliştirilebilecek farklı modeller için de yol gösterici nitelikte olacaktır.

Bu amaçla geliştirilen metodoloji kapsamında, öncelikle bağımlı değişken olarak tespit edilen NDS ve NDS' i istatistiki olarak açıkladığı düşünülen makroekonomik ve şirkete has bağımsız değişkenler ile oluşturulan model, panel veri regresyon analizi ile test edilmektedir. İstatistiki olarak açıklayıcılığı düşük olan bağımsız değişkenler sırayla modelden çıkartılarak regresyon analizi tekrarlanmakta ve bu yöntemle en uygun modele ulaşılmaktadır. Sonrasında tespit edilmiş olan model panel veri kantil regresyon analizi ile kantiller bazında kontrol edilerek teyit edilmekte ve stres testi uygulamasına hazır hale getirilmektedir. Monte Carlo simülasyonu kullanılarak yapılan stres testi uygulaması sonucunda, şirketler bazında, bağımlı değişken olarak tespit edilen NDS 'in bağımsız

değişkenlerde meydana gelebilecek şoklardan hangi yönde ve ne kadar etkileneceği ortaya konulmaktadır. Son olarak, Fasiolo vd. tarafından 2020 yılında geliştirilen ve nonparametrik bir yöntem olan hızlandırılmış toplamsal kantil regresyon yöntemi kullanılarak sektörel bazlı kırılmalıklar bağımsız değişkenler bazında tespit edilmektedir.

Geliştirilen stres testi metodolojisinin uygulanması için Tekstil sektöründe karar kılınmıştır. Tekstil sektörü, düşük stok devir hızı, görece uzun alacak tahsil süresi ve özellikle hammadde alımlarında ithalata bağımlılık ile kısa vadelerde ödenmesi sebebiyle NDS açısından oldukça değişken bir yapı içermektedir. Bu nedenle gerek makroekonomik dengelerde meydana gelen değişiklikler gerekse de şirketler özelinde oluşan farklılıklar nedeniyle likidite değişkenlikleri üzerinde stres testi uygulamasına ihtiyaç duymaktadır. Araştırmalarda oluşturulan ekonometrik modellemelerde gözlem sayısı tahmin sonuçlarını doğrudan etkilemektedir. Yüksek sayıda gözlem, ekonometrik modelin daha yüksek başarı seviyesine ulaşmasına imkân tanımaktadır. Bu maksatla yaşanan ekonomik krizlerdeki kırılmaları da içerebilmesi için 1999 yılı 1. çeyrek ile başlayan ve 2022 yılı 2. çeyrek ile biten veri seti hedeflenmiştir. BIST Tekstil Endeksine dahil olan 20 şirket incelemeye dahil edilerek bu koşulları sağlayan 11 şirket ile veri seti oluşturulmuş ve geliştirilen stres testi metodolojisi çerçevesinde analiz edilmiştir. Bu kapsamda ulaşılan sonuçlar şu şekilde özetlenebilmektedir:

- Tekstil sektöründe şirketlerin NDS ‘ni etkileyen değişkenlerin faaliyet kar marjı (mikro değişken), döviz kuru (makro değişken) ve büyüme (makro değişken) olduğu tespit edilmiştir. ÜFE enflasyon (makro değişken), özsermaye karlılık oranı (Mikro Değişken), maddi duran varlık devir hızı oranı (mikro değişken) ve finansal kaldıraç oranı (mikro değişken) değişkenleri ise istatistiki olarak anlamsız çıkmıştır.
- İstatistiki olarak açıklayıcı çıkan bağımsız değişkenlerin katsayı işaretleri şirketler bazında incelendiğinde çoğunlukla literatürdeki beklentilere ve önceki çalışmalarda ortaya konmuş olan eğilimlere paralel gerçekleşmiştir.
- Sektörün genel karakteristik satış kanalı yapısı dışında, B2C (Business to Consumer) şeklinde satış kanalı kullanan Şirketlerin şoklardan daha farklı ve yoğun etkilendiği tespit edilmiştir. Bu şirketlere örnek olarak Derimod ve Yataş kısmen de Söktaş (2019 Fabvla markası) verilebilmektedir.
- Spesifik ve şirketlere rekabet yönünden ayrıcalık sağlayan iş kollarında şokların etki düzeyi düşmektedir. Buna örnek olarak Akın Tekstil in 2008 yılında başladığı

«teknik tekstil kumaş» ağırlıklı üretimini gösterebilmektedir (kaynak: şirketin resmî web sitesi).

- Entegre tesislerde (Bossa, Menderes gibi) şoklardan etkilenme düzeyi artmakla birlikte NDS seviyelerinin entegrasyonun belli aşamalarında yönetilmek suretiyle dengelenme sağlanabileceği düşünülmektedir. Entegrasyonun kumaş bölümündeki stokta bekleme süresinin azaltılması için iplik bölümünde yapılan üretimin bir süreliğine dışarıya ürün olarak satışının gerçekleştirilmesi bu duruma bir örnek teşkil etmektedir.
- Özellikle şoklardan sonra oluşan yeni NDS için tedarikçilerden yapılan alımlarda vadeleri uzatabilmek bizi tedarikçilerin ne yönde hareket edecekleri sorusuna götürmektedir. Literatürdeki karşılığı Oyun Teorisi olan bu durumun sonuçlarına göre şokların sonuçlarının etkileneceği aşıkardır. Bu durum aynı zamanda, 2019 yılından beri, literatürde “İşbirlikçi Nakit Dönüşüm Döngüsü” (collaborative cash conversion cycle) başlığı altında da irdelenmektedir.
- Tekstil sektörü çoğunlukla ithal hammadde kaynaklarına bağımlı bir sektördür. Bu nedenle hammadde grubu için stok devir hızlarının yükseltilmesi (stokta bekleme sürelerinin azaltılması) doğru bir üretim planlamasına, tedarik zincirlerinin doğru biçimlerde oluşturulmasına ve uzun vadeli finansman kaynağı (vadeli Akreditif) için iyi bir şirket kredibilitesine ihtiyaç duyulmaktadır. Tüm bunların arkasında yatan kavram ise iyi bir bütçeleme sistemi ve finansal yönetimidir.
- Satış kanallarının çeşitlendirilmesi (peşin ihracat gibi) ve birbirlerinin alternatifleri olacak şekilde kurgulanması şoklarla karşılaşıldığında minimum düzeyde etkilenmek açısından önem arz etmektedir. Bu nedenle şirketlerin “Risk Yönetimi” perspektifinden duruma yaklaşarak pazar ve ürün çeşitlendirmeleri üzerinde stratejiler geliştirmeleri uygun olmaktadır.

Aynı sektör içinde yer alan şirketlerin aynı şoklardan etkilenmesi şirketler bazında farklı sonuçlar doğurmaktadır. Bazı şirketlerde NDS artarken bazı şirketlerde ise dramatik bir şekilde azalmaktadır. Bu durumda şirketlerin likidite ölçütü üzerinden yapılan stres testinde farklı düzeylerde kırılma noktalarının olduğunu ortaya koymaktadır. Şirketlerin bu kırılma noktalarını azaltabilmeleri için yapabilecekleri şöyledir:

- Mümkmn olduğunca sözleşmeli alımlar dışında hammadde alımlarını satışlara paralel yaparak etkin hammadde stok yönetimi yapmak,
- Konsinye (kullanıldıkça faturalandırılan) mal tedariği yapmak,
- Atıl stokları hızlı bir şekilde nakde çevirmek,
- Mümkmn olduğu kadar nihai ürün stok baskısını azaltmak, gerekirse üretime ara vermek,
- Tedarikçilerden yapılan alımların vadelerini uzatmak,
- Ciroda düşüş varsa sebeplerini irdeleyerek gerekli vade, kalite, fiyat vb. değişiklikleri yapmak,
- Rekabetten kaçınmayı sağlayacak yenilikçi ürünler geliştirerek piyasaya sürmek,
- Satış kanallarını çeşitlendirerek alternatifli hale getirmek.
- Yüksek enflasyonun fiyatlara olan etkisi nedeniyle değişen fiyatlama stratejileri uygulamak,
- Ölçek ekonomisi vasıtasıyla birim maliyetlerin düşürülmesini sağlamak.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen araştırmanın literatüre iki yönden katkı sağlayacağı düşünölmektedir. Birincisi sanayi şirketleri için stres testi uygulaması amacıyla geliştirilen metodolojidir. Böylelikle literatürde sıklıkla kendine yer bulan finansal kuruluşların (özellikle bankaların) stres testi uygulamaları haricinde sanayi şirketleri için de bir metodoloji geliştirilmiş olmaktadır. İkincisi ise sanayi şirketlerine uygulanacak olan bu metodoloji ile şirketler, konuya risk yönetimi perspektifinde yaklaşıarak önceden önlem alabilecek bir yapıya kavuşma şansına erişecek ve kırılganlıklarını tespit ederek önlem alabileceklerdir. Çalışma sonucunda örnek olarak seçilen BIST Tekstil endeksine sahip şirketlerin NDS leri üzerinden yapılan stres testi uygulaması sonucu şirket bazında ve sektör bazında dinamik likidite ölçütü üzerinden kırılganlıkları ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

- Adakale, T. (2009). *Finansal Piyasalarda Oynaklığa Dayalı Risk Analizi ve Stres Testleri: İMKB Örneği*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Ahamada I. & Flachaire E. (2013). *Non-parametric Econometrics*, Oxford University Press, UK.
- Ahmad A., Ahmad N., Ali S. (2013). "Exchange Rate and Economic Growth in Pakistan (1975-2011)", *MPRA Paper* No. 49395: 740-746.
- Akgüç Ö. (2010). *Finansal Yönetim*, Avcıol Basım Yayın, İstanbul.
- Akgün, M. (2002). "İşletmelerde Etkinlik ve Nakit Çevirme Süresi Analizi Çimento Sektöründe 1995-2001 Dönemi", *Mali Çözüm Dergisi*, 186-198.
- Alfaro R., Drehman M. (2009). "Macro Stress Test Sandcrises: What Can We Learn?", *BIS Quarterly Review*,
- Almeida H., Campello M., Cunha I. & Weisbach M. S. (2013). "Corporate Liquidity Management: A Conceptual Framework And Survey", *NBER Working Paper Series, Working Paper* No: 19502 (October).
- Almeida J. R. & Junior, W. E. (2014). "Access to Finance, Working Capital Management and Company Value: Evidences from Brazilian Companies Listed on BM & FBOVESPA", *Journal of Business Research*, 67, 924- 934.
- Altıntaş, M. A. (2011). *Kredi Kayıplarının Makroekonomik Değişkenlere Dayalı Olarak Tahmini ve Stres Testleri - Türk Bankacılık Sektörü İçin Ekonometrik Bir Yaklaşım*, (Basılmamış Doktora Tezi), Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Aygören H. ve İlem, M. (2010). "Türkiye'de Özelleştirme Sonrası Araç Muayene İstasyonları Sermaye Bütçelemesinin Monte Carlo Simülasyonu Yöntemi ile Analizi", *Muhasebe Ve Finansman Dergisi*, 48, 75-88
- Aytekin, S. ve Güler, S. (2014). "Nakit Dönüş Süresi Ve Karlılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi: BIST Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Endeksi'nde (XTAST) Ampirik Bir Uygulama", *KAU IIBF Dergisi*, 5(8), 79-98.
- Baltagi, G. (2005). "Modelling Category Demand in Retail Chains", *Journal of the Operational Research Society*, 51 (16), 1258-1264.
- Banerjee, P., Dutta, S., & Zhu, P. (2021). "Multidimensionality of Text Based Financial Constraints and Working Capital Management", *International Review of Financial Analysis*, 77.
- Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (2016a). *Bankaların Sermaye ve Likidite Planlamasında Kullanacakları Stres Testlerine İlişkin Rehber*, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu, Ankara.
- Başarır, Ç. (2012). *Türk Bankacılık Sektörünün Finansal İstikrarının Stres Testi Yöntemi ile Analizi*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Baum, C. F. (2001). "Residual Diagnostics for Cross-Section Time Series Regression Models", *The Stata Journal*, 1(1), 101-104.
- Besley, S. & Brigham, E. F. (2000). *Essentials of Managerial Finance*, The Dryden Press, USA.
- Beşe, E. (2007). *Finansal Sistem Stres Testi Uygulamaları ve Türkiye Örneği*, (Uzmanlık Yeterlilik Tezi), Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Bankacılık ve Finansal Kuruluşlar Genel Müdürlüğü.
- Bigelli, M. & Sánchez, J. (2012). Cash Holdings in Private Firms. *Journal of Banking and Finance*, 36(1), 26–35.

- Blaschke, W., Jones, T.M., Majnoni, G. & Peria, M.S. (2001). "Stress Testing of Financial Systems: An Overview of Issues, Methodologies, and FSAP Experiences", *IMF Working Paper*.
- Bodie, Z. & Merton, R. C. (2000). *Finance*, International Edition, Prentice-Hall, New Jersey.
- Bolek, M. (2013). "Dynamic And Static Liquidity Measures in Working Capital Strategies", *European Scientific Journal*, (February), 9 (4). 1-24.
- Borio C., Drehman M., & Tsatsaronis K., (2012). "Stress Testing - Macro Stress Testing: Does It Live Up To Expectations?", *BIS Working Papers 369*,
- Boss, M. (2002). "A Macroeconomic Credit Risk Model for Stress Testing The Austrian Credit Portfolio", *Financial Stability Report 4, Oesterreichische Nationalbank*, pp. 64-82.
- Breuer, T., Jandacka, M., Rheinberger, K. & Summer, M. (2008). "Macro Stress and Worst Case Analysis of Loan Portfolios", *SSRN Electronic Journal*, 1-31
- Breuer, T., Jandacka, M., Mencía, J., Summer, M. (2012). "A Systematic Approach to Multi-Period Stress Testing of Portfolio Credit Risk", *Journal of Banking & Finance*, 332-340
- Breusch, T. S. & Pagan, A. R. (1980). "The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics", *The Review of Economic Studies*, 47 (1), 239-253
- Bülbül, S. (2010). "İMKB İmalat Sanayi Kobi'lerinin Karlılık ve Nakit Dönüşüm Süreleri Üzerine Ampirik Bir Çalışma", *Akademik Araştırmalar Dergisi*, 44, 101-120.
- Caballero, S., B., Teruel, P., J., Solano, P., M., (2010). "Working Capital Management in SMEs", *Accounting and Finance*, Volume 50, 511-527.
- Celasun, M., Boratav K., Tuncer B., Türel O., ve Bulutoğlu K., (2002). "Kriz Nereden Nereye – Panel 1- Kriz ve Sonrası", *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 194, 16-38
- Chen, X., Lin, S. & Reed, W. R. (2009). "A Monte Carlo Evaluation of the Efficiency of the PCSE Estimator", *Applied Economics Letters*, 17 (1), 7-10.
- Cihak, M. (2004). "Stress Testing: A Review of key Concepts", *Czech National Bank Internal Research and Policy*, Note 2.
- Cihak, M. (2007). "Introduction to Applied Stress Testing", *IMF Working Paper. Monetary and Capital Markets Department*.
- Corey S., Sharon N. & Keith T. (2013). "Analyzing Liquidity Using The Cash Conversion Cycle", *Journal Of Accountancy*, May 2013, 44-48.
- Coşkun, E. ve Kök, D. (2011). "Çalışma Sermayesi Politikalarının Karlılık Üzerine Etkisi: Dinamik Panel Uygulaması", *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 11(5), 75-85.
- Croissant, Y. & Millo, G. (2019). *Panel Data Econometrics with R*, John Wiley & Sons.
- Çağlayan Akay, E. ve Kangallı Uyar, S. (2017). *R Uygulamalı Nonparametrik Ekonometri*, DER Yayınları, İstanbul.
- Çağlayan, E. (2012). *Nonparametrik Regresyon Modelleri*, Derin Yayınları, İstanbul.
- Çakır, H. M. (2013). "Nakit Döngüsünün Firma Karlılığına Etkisinin Sektörel Analizi", *Journal of Yasar University*, 30 (8), 4948-4965.
- Dbouk, W., Moussawi, L., & Jaber, M. Y. (2020). "The Effect of Economic Uncertainty on Inventory and Working Capital for Manufacturing Firms", *International Journal of Production Economics*, 230.
- De Hoyos, R. E. & Sarafidis, V. (2006). "Testing for Cross Sectional Dependence in Panel Data Models", *The Stata Journal*, 6 (4), 482-496.
- Deloof, M. (2003). "Does Working Capital Management Affect Profitability of Belgian Firms?", *Journal of Business Finance & Accounting*, 30 (3-4), 573- 588.

- Denev A. & Yaacov M., (2016). “A Formalized, Integrated and Visual Approach to Stress Testing”, *Risk Management*, Vol. 18, 189–216
- Dowd, K. (2002). *An Introduction to Market Risk Measurement*, John Wiley and Sons, ABD
- Ege, İ., Topaloğlu, E.E. ve Karakozak Ö. (2016). “Nakit Dönüşüm Süresi Analizi: BIST 50 Endeksinde Yer Alan Şirketler Üzerine Ampirik Bir Uygulama”, *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 9, Sayı 1, 179-193.
- Eichengreen B. (2007). “The Exchange Rate And Economic Growth, Commission on Growth and Development”, *Working Paper*, No.4.
- Ercan, M. K. ve Ban, Ü. (2005). *Değere Dayalı İşletme Finansı Finansal Yönetim*, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Eroğlu, Ö. (2002). *Türkiye Ekonomisi*, Beta Yayıncılık, İstanbul.
- Elizalde, A. 2006. “Credit Risk Models II: Structural Models”, *CEMFI Working Paper*
- Eubank, R. L. (1999). *Nonparametric Regression and Spline Smoothing*, CRC Press, New York
- Farris, M. T. & Hutchison, P. D. (2002). “Cash-to-Cash: The New Supply Chain Management Metric”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 32 No. 4, 288-298.
- Faris, N. (2015). “The Impact of Economic and Financial Variables on Cash Conversion Cycle of Energy, Oil and Gas Sectors Listed in Muscat Security Market”, *International Journal of Energy Economics and Policy*, Vol.: 5, No: 1, 174-181.
- Fox, J. (2005). *Introduction to Nonparametric Regression*, McMaster University, Canada.
- Gentry, J.A., Vaidyanathan R. & Lee, H.W. (1990). “A Weighted Cash Conversion Cycle”, *Financial Management*, 19 (Spring). 90-94.
- Güloğlu, B. ve Akman, A. (2007). “Türkiye’de Döviz Kuru Oynaklığının SWARCH Yöntemi İle Analizi”, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 44(512): 43- 51.
- Hardle, W. (1990). *Applied Nonparametric Regression*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Heumann, C., Shalab H. & Schomaker, M. (2016). *Introduction to Statistics and Data Analysis*, Springer International Publishing, Switzerland.
- Harrison, L. R., (2010). “Introduction to Monte Carlo Simulation”, *AIP Conference Proceedings*, 1204(1), 17-21
- Hutchison, P. D., Farris, M. T. & Anders, S. B. (2007). “Cash-to-Cash Analysis and Management”, *The CPA Journal*, Vol. 77 No. 8, 42-47.
- İskender, E. S., (2012). “Türk Bankacılık Sistemi Kredi Riski İçin Bir Makroekonomik Stres Testi Modeli Uygulaması”, *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 9-44.
- İşeri, M. & Chambers, N. (2003). “Üretim ve Perakende Ticaret Sektörlerinin Nakit Dönüşüm Süreçlerinin İrdelenmesi”, *Mali Çözüm Dergisi*, 62, 1-6.
- Jones, M. T., Hilbers, P. & Slack, G. (2004). “Stress Testing Financial Systems: What to Do When the Governor Calls”, *IMF Working Paper*.
- Kalirai , H. & Scheicher, M., (2002). “Macroeconomic Stress Testing: Preliminary Evidence for Austria”, *Financial Stability Report, Austrian National Bank*, No:3
- Kangallı Uyar, S.ve Uyar, U. (2023), *Python ve R Uygulamalı İş Dünyası için Panel Veri Analizi*, Gazi Kitabevi Yayınları, Ankara.
- Kanas, A. & Molyneux, P. (2018). “Macro Stress Testing the U.S. Banking System”, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Elsevier, vol. 54(C), s: 204-227.

- Karakuş, H. (2017). *Türk Bankacılık Sektöründeki Katılım Bankalarının Finansal İstikrarının Stres Testi Yöntemi İle Analizi*, (Basılmamış Doktora Tezi), Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.
- Kaya, G., (2021). *İnternet Kullanımına Etki Eden Faktörlerin Analizi: Panel Kantil Regresyon Modeli*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kazgan, G., (2012). *Türkiye Ekonomisinde Krizler (1929- 2009) Ekonomi Politik Açısından Bir İrdeleme*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 3. Baskı, İstanbul.
- Kılıç, R. ve Gümüşsoy F.G., (2019). “Türkiye’ de Makroekonomik Göstergelerdeki Değişim”, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı: 62, 93-105
- Koenker, R., (2005). *Quantile Regression*, Cambridge University Press, London.
- Koenker, R., (2010). “Additive Models For Quantile Regression : An Analysis of Malnutrition in India”, *Advances in Social science Research Using R.*, 23–33.
- Koenker, R. 2011. “Additive Models For Quantile Regression : Model Selection and Confidence Bands”, *Brazil. J. Probab. Stat.* 25, 239–262.
- Kök, D., Coşkun, E. ve İspir, M. S. (2013). “Çalışma Sermayesi Politikalarında Sektörel Farklılaşma ve Ortalamaya Dönme Eğilimi”, *Business and Economics Research Journal*, 4 (4). 49-70.
- Köse, N. ve Togay S., (2010). *Küresel Ekonomik Krizin Türkiye’de Reel Sektöre Yansımaları*, Milli Prodüktivite Merkezi Verimlilik Raporu, Ankara
- Köse, Z., (2016). “Türkiye Ekonomisinde 2003-2014 Döneminde Ekonomik Büyüme İşsizlik ve Enflasyon İlişkisi”, *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 58 - 75.
- Laik, J., & Mirchandani, P. (2021). “Effect of Seasonality, Sales Growth Rate, and Fiscal Year End on Cash Conversion Cycle”, *Decision Sciences*, 54 (1), 43-63
- Lancaster, C., Stevens, J. L. & Jennings, J. A. (1999). “Corporate Liquidity and the Significance of Earnings Versus Cash Flow: An Examination of Industry Effects”, *The Journal of Applied Business Research*, Vol.: 15 No.: 3, 37-46.
- Lin, Q. & Lin, X. (2021). “Cash Conversion Cycle and Aggregate Stock Returns”, *Journal of Financial Markets*, 52.
- Madendere, A. (2005). “Kurumsal Risk Yönetiminde İç Denetimin Rolü”, *Yayınlanmamış TİDE Dokümanı*, 8-9
- Mättö, M., & Niskanen, M. (2021). “Role of the Legal and Financial Environments in Determining the Efficiency of Working Capital Management in European SMEs”, *International Journal of Finance and Economics*, 26(4), 5197–5216.
- Meligkotsidou, L., Vrontos, I., Vrontos, S. (2009). “Quantile Regression Analysis of Hedge Fund Strategies”, *J. Empir. Finance* 16, 264–279.
- Miles W. (2006). “To Float Or Not To Float? Currency Regimes And Growth”, *Journal Of Economic Development*, 31 (2): 91-105.
- Mitroff, I. I., Shrivastava, P., & Udwardia, F. E. (1987). “Effective Crisis Management, The Academy of Management Executive”, *University of Southern California*, 1(4), 283-292.
- Moalinahmed, A. (2022). *Sermaye Yapısının Firma Finansal Performansına Etkisi: Türkiye ve Almanya İmalat Sektörü Araştırması*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Moss, J.D. & Stine, B. (1993). “Cash Conversion Cycle and Firm Size: A Study of Retail Firms”, *Managerial Finance*, Vol.: 19 No.: 8, 25-34
- Neusser, K. (2016). *Time Series Econometrics*, Springer International Publishing, Switzerland.
- Newbold, P. (2000). *İşletme ve İktisat için İstatistik*, Literatür Yayınları, İstanbul.

- Oğrak A., Kibar S., ve Kızıldere, C. (2018). “Ekonomik Krizlerin KOBİ Üzerindeki Etkileri: Van Örneği”, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18, No.: 4, 19 - 36.
- Ong, L., Cihak, M. 2010. “Of runes and sagas: Perspectives on liquidity stress testing using an Iceland example”, *IMF Working Paper*, WP/10/156.
- Olson, D.L. & Wu, D.D. (2017). *Enterprise Risk Management Models*, Springer – Verlag GmbH, Second Edition, Germany.
- Ömer, D. ve Bahadır E. (2019). “The Role of Macroeconomic Constraints on Cash Conversion Cycle: Evidence from the Turkish Manufacturing Sector”, *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*.
- Önal, Y. (1996). “Nakit Yönetiminin Önemi ve İşleyişi: Türkiye Örneği”, *Çukurova Üniversitesi SBE Dergisi*, Cilt:4, Sayı:4.
- Önder, S., Damar, B., Hekimoğlu, A., (2015). “Macro Stress Testing and an Application on Turkish Banking Sector”, *Istanbul Conference of Economics and Finance 2015*.
- Öz, Y. ve Güngör, B. (2007). “Çalışma Sermayesi Yönetiminin Firma Kârlılığını Üzerine Etkisi: İmalat Sektörüne Yönelik Panel Veri Analizi”, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10 (2), 319-332.
- Parasız, İ. (1997). *Modern Büyüme Teorileri-Dinamik Makroekonomiye Giriş*, Ezgi Yayınevi, Bursa.
- Pesaran, H.M. (2007). “A Simple Panel Unit Root Test In The Presence of Cross- Section Dependence”, *Journal of Applied Econometrics*, 22: 265–312.
- Quagliariello, M. (2009). *Stress Testing The Banking System: Methodologies and Applications*, Cambridge University Press, New York.
- Raychaudhuri, S., (2008). “Introduction to Monte Carlo Simulation”, *Proceedings of the 2008 Winter Simulation Conference*, 91-103.
- Sagan, J., (1955). “Toward a Theory of Working Capital Management”, *The Journal of Finance*, 10 (2), 121-129.
- Sakarya, Ş. (2008). “Nakit Yönetiminde Nakit Dönüşüm Süresi Analizinin Kullanılması: İMKB’deki KOBİ’ler Üzerine Ampirik Bir Çalışma”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 13, Sayı 2, 227-248.
- Sanvi, A., Mireille, B., Caroline, J., Ludovic, K. & Jeremy, M. (2011). “Stress Testing with A Credit Risk Model: An Application to the French Manufacturing Sector”, *Banque de France, Working Paper No: 238*.
- Sayılgan G. (2016). “Ağırlıklı ve Kapsamlı Nakit Dönüşüm Süresi: Varsayımsal Veriler Üzerinden Bir Örnek Hesaplama”, *Muhasebe ve Denetim Bakış-2017*, 1-14.
- Sayılgan G. (2019). *Soru ve Cevaplarıyla İşletme Finansmanı*, Siyasal Kitapevi, 8. Baskı, Ankara
- Schechtman, R. & Gaglianone, W. (2012). “Macrostress Testing of Credit Risk Focused on the Tails”, *J. Finance Stab.*, 8, 174–192.
- Schuyler, J. R. (1996). *Decision Analysis in Projects*, Project Management Institute, USA.
- Sezal L. (2020). 2018 Ağustos Krizinin Türk Bankacılık Sektörüne Etkisi, *Journal of Economics and Research*, 1(1), 17-32.
- Shin, H. H. & Soenen, L. (1998). “Efficiency of Working Capital and Corporate Profitability”, *Financial Practice and Education*, 8, 37-45.
- Silva, F. (2011), *Effects of Working Capital Management on the Profitability of Portuguese Manufacturing Firms*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Universidade do Minho, Portekiz.

- Sminoff, J. S. (2012). *Smoothing Methods in Statistics*, Springer Science Business Media, New York.
- Sorge, M. (2004). "Stress-Testing Financial Systems: An Overview of Current Methodologies", *BIS Working Papers*. No: 165.
- Şamiloğlu, F. ve Demirgüneş, K. (2008). "Effect of Working Capital Management on Firm Profitability: Evidence From Turkey", *The International Journal of Applied Economics and Finance*, 2(1):44-50.
- Taş, O. ve İltüzer, Z. (2008). "Monte Carlo Simulasyon Yöntemi ile Riske Maruz Değerin İMKB-30 Endeksi ve DİBS Portföyü Üzerinde Bir Uygulaması", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt: 23, Sayı: 1, 67-87.
- Tatoğlu, Y. F. (2012b). *İleri Panel Veri Analizi, Stata Uygulamalı*, Beta Yayınları, 1. Baskı, İstanbul.
- Tokatlı, A.S. (2011). *Türk Bankacılık Sektörü Kredi Risklerinin Ölçümünde Makro Ekonomik Kredi Risk Modellemesi ve Stres Testi Uygulaması*, (Basılmamış Doktora Tezi), Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Trenca, I. & Benyovszki, A. (2008). "Credit Risk, A Macroeconomic Model Application for Romania", *Finance-Challenges of the Future, University of Craiova, Faculty of Economics and Business Administration*, vol. 1(7), 118-126
- Tuncer, E. (2006). "Risk Yönetimi, Sermaye Yeterliliği ve Finansal Sektör İstikrarı Çerçevesinde Stres Testleri", *Bankacılar dergisi*, 57, 67-74.
- Uyar, U. (2015). *Finansal Raporlama Standartlarının Piyasa Değerini Açıklama Gücü Üzerine Etkisi*, (Basılmamış Doktora Tezi), Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Uyar, U. ve Kahraman K.İ. (2019). "The Risk Analysis of Bitcoin And Major Currencies: Value at Risk Approach", *Journal of Money Laundering Control*, Vol. : 22 (1), 38-52.
- Ünlü, H. (2017). "Döviz Kuru Oynaklığı ve Ekonomik Büyüme: Türkiye Örneği", *Sakarya İktisat Dergisi*, 17-31.
- Wang, B. (2019). "The Cash Conversion Cycle Spread", *Journal of Financial Economics*, 133 (2), 472-497.
- Wong, J. H., Choi, K. & Fong, P. (2008). "A Framework for Stress Testing Banks' Credit Risk", *The Journal of Risk Model Validation*, 2(1), s: 3-23.
- Vazquez, F., Tabak B. & Souto, M. (2011). "A macro stress test model of credit risk for the Brazilian banking sector", *Journal of Financial Stability*, 8(2): 69-83.
- Varrato, S. (2012). "Stress testing credit risk: The Great Depression scenario", *Journal of Banking & Finance* 36 (2012) 3133–3149
- Verlyn D.R., Eugene J.L., (1980). "A Cash Conversion Cycle Approach to Liquidity Analysis", *Financial Management Association Tenth Annual Meeting*
- Vinals, J.(2012). "Macrofinancial Stres Testing-Principles and Practices", *IMF, Monetary and Capital Markets Department*, 8-12
- Virolainen, K. (2004). *Macro Stress Testing With a Macroeconomic Credit Risk Model For Finland*, Bank of Finland, Finland.
- Virolainen, K. & Sorge M.A., (2006). *Comperative Analysis of Macro Stress-Testing Methodologies with Application to Finland*, World Bank, Washington.
- Yıldırım, F. (2019). *Panel Birim Kök Testleri ile Enerji Tüketiminin Durağanlığının İncelenmesi*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Yüksel, Ö. (2011). *Makroekonomik Değişkenlere Dayalı Kredi Riski Modellemesi ve Stres Testi Analizi*, (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Zaher, H. & Illescas, M.G., (2022). "The Cash Conversion Cycle: A Systematic Literature Review", 81stInternational Scientific Conference on Economic and Social Development, s: 18-35
- Zeidan, R. & Shapir, O. (2017). "Cash Conversion Cycle and Value- Enhancing Operations: Theory and Evidence for a Free Lunch", *Journal of Corporate Finance*, 45, April, 203-219."