

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BLOK SEÇİM PROBLEMİNİN FİNANSAL PİYASALAR ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ESRA EZGİ ERDOĞAN

Uluslararası İktisat Anabilim Dalı

Uluslararası İktisat Programı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ÖZARI

Ocak 2018

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



BLOK SEÇİM PROBLEMİNİN FİNANSAL PİYASALAR ÜZERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ESRA EZGİ ERDOĞAN

(Y1612.160006)

Uluslararası İktisat Anabilim Dalı

Uluslararası İktisat Programı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ÖZARI

Ocak 2018



T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Yüksek Lisans Tez Onay Belgesi

Enstitümüz Uluslararası İktisat Anabilim Dalı Uluslararası İktisat Tezli Yüksek Lisans Programı Y1612.160006 numaralı öğrencisi Esra Ezgi ERDOĞAN'ın "BLOK SEÇİM PROBLEMİNİN FİNANSAL PİYASALAR ÜZERİNE ETKİSİ" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 26.12.2017 tarih ve 2017/37 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından ayrılıkça ile Tezli Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

Tez Savunma Tarihi :12/01/2018

1)Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ÖZARI

2) Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Özge EREN

3) Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Sevim GÜMGÜM

Not: Öğrencinin Tez savunmasında Başarılı olması halinde bu form İmzalanacaktır. Aksi halde geçersizdir.

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “BLOK SEÇİM PROBLEMİNİN FİNANSAL PİYASALAR ÜZERİNE ETKİSİ” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (.../.../20..)

Esra Ezgi ERDOĞAN

ÖNSÖZ

Bu araştırmanın konu seçimi, çalışmaların yönlendirilmesi ve tez yazımında değerli bilgi ve tecrübeleriyle büyük katkılar sağlayan tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Çiğdem ÖZARI 'ya, tez yazım sürecinde yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Özge EREN Hocama, kaynak ve literatür konusundaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Ahmet Faruk ÖZDEMİR Hocama, her zaman olduğu gibi çalışmaların süresince büyük fedakarlık ve sevgileriyle beni destekleyen annem Güzide ERDOĞAN, babam Erol ERDOĞAN, abim Eren ERDOĞAN ve kardeşim Ozan ERDOĞAN 'a ve İstanbul Aydın Üniversitesi Öğrenci İşleri Daire Başkanı Sayın Namık Kemal AZAK'a, mesai arkadaşlarıma ve yanımda olan tüm dostlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ocak 2018

Esra Ezgi ERDOĞAN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. UÇ DEĞER TEORİSİ.....	4
2.1 Literatür Taraması	12
3. ÖNERİLEN YÖNTEM	15
4. UYGULAMA	17
5. SONUÇ	36
KAYNAKLAR	38
EKLER.....	41
ÖZGEÇMİŞ.....	45

KISALTMALAR

UDT	: Uç Değerler Teorisi
UDK	: Uç Değerler Kuramı
BIST-100	: Borsa İstanbul 100
RMD	: Riske Maruz Değer
IMKB	: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
GPD	: Genelleştirilmiş Pareto Dağılımı
ABD	: Amerika Birleşik Devletler
GDV	: Genelleştirilmiş Uç Değer Dağılım
GEV	: Genelleştirilmiş Uç Dağılım
POT	: Peaks-Over-Threshold Method

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1: SOXX Örnek Uygulama	19
Çizelge 4.2: Uzaklık Ölçüm Yöntemleri	26
Çizelge 4.3: Benzerlik Ölçümü.....	28
Çizelge 4.4: Parametre Tahmin: SOXX	29
Çizelge 4.5: Tahmin: DOW	30
Çizelge 4.6: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması: BIST100	30
Çizelge 4.7: En Kötü Blok Uzunluğu Sıralaması: BIST 100	31
Çizelge 4.8: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması: DOW	31
Çizelge 4.9: En Kötü Blok Uzunluğu Sıralaması: DOW	32
Çizelge 4.10: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması: NIKKE	32
Çizelge 4.11: En Kötü Blok Uzunluğu Sıralaması: NIKKE.....	33
Çizelge 4.12: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması: SOXX.....	33
Çizelge 4.13: En Kötü Blok Uzunluğu Sıralaması: SOXX	34
Çizelge 4.14: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması Maksimum: BIST-DOW-NIKKE-SOXX.....	34
Çizelge 4.15: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması Minimum: BIST-DOW-NIKKE-SOXX.....	35

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1: Uzunluğu 10 Olan Maksimum ve Minimum Değerlerden Oluşan Veri Seti: SOXX.....	20
Şekil 4.2: Uzunluğu 40 Olan Maksimum ve Minimum Değerlerden Oluşan Veri Seti: SOXX.....	21
Şekil 4.3: Uzunluğu 10 Olan Minimum Değerlerden Oluşan Veri Seti: SOXX, BIST, NIKKE, DOW	21
Şekil 4.4: Uzunluğu 10 olan Maksimum Değerlerden Oluşan Veri Seti: SOXX, BIST, NIKKE, DOW	21
Şekil 4.5: K Parametresi: SOXX	22
Şekil 4.6: Q Parametresi: SOXX	22
Şekil 4.7: M Parametresi: SOXX.....	23
Şekil 4.8: L (1) Parametresi: SOXX	23
Şekil 4.9: L (2) Parametresi: SOXX	24
Şekil 4.10: B Parametresi: SOXX	24
Şekil 4.11: K, Q, M, L (1), L (2), B Parametreleri: SOXX	25

BLOK SEÇİM PROBLEMİNİN FİNANSAL PİYASALAR ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Finans piyasası için vazgeçilmez bir etken olan riskin son yıllarda daha da önemli bir hal almasıyla beraber, farklı risk analiz yöntemlerine ihtiyaç duyulmuştur. Her işletmenin zaman zaman karşılaştığı riskler vardır ve şirketler kendilerini tehdit eden bu riskleri devamlılıklarını sağlayabilmek için doğru bir şekilde yönetmek ve ortaya çıkabilecek olumsuzluklara karşı gerekli tedbirleri almak durumundadırlar. Kurumların; küresel rekabet içinde gelişebilmek ya da büyüebilmek için, risk yönetimine oldukça önem verdikleri bilinmektedir. Bu çalışmada riski iyi anlayabilmek ve yönetebilmek adına rastlanma ihtimali az fakat etkisi büyük olan, bir başka ifade ile uç olayların meydana gelme ihtimalinin tahmininde en fazla kullanılan tekniklerden biri olan uç değerler teorisi ile gelecekte yaşanacak bir zararın hangi olasılıklarla ortaya çıkabileceği hesaplanmaya ve en doğru tahmine ulaşılmaya çalışılmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda yapılan tahminlerin blok boyutu seçiminin herhangi bir varsayıma dayanmadan rastlantısal olarak kullanıldığı gözlemlenmiş ve uygulamalarda neden belli bir blok boyutunun bulunup hepsi için kullanılabilir bir yöntemin olup olamayacağı ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Literatürde yapılan çalışmalar incelenerek uç değerler teorisi yardımı ile blok boyutu seçiminin rastlantısal olmayacağı ve önerilen yöntemle her defasında minimum ve/veya maksimum değerlerin hesaplanmasında aynı blok boyutu seçilerek en iyi tahmine ulaşma imkânı sağlanmıştır. Bu çalışma yardımıyla kurumlar da karşılaşılabilecekleri olası zarar risklerini dikkate alarak bunlarla hangi şartlarda nasıl ve ne tür bir yolla başa çıkabileceklerinin öngörüsünde bulunabileceklerdir. Bu çalışmada uç değerler teorisinin önemli bir yaklaşımı olan blok maksima yöntemindeki blok seçim problemine değinilmiştir. Uç değer teorisi ve bu teorisinin uygulama alanları hakkında bilgi verilmiş, kullanılan parametre tahmin teknikleri açıklanmıştır. Uygulama olarak farklı piyasalarda yöntemin uyumluluğunu görebilmek adına İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (BIST 100), Dünya Borsa piyasasında en çok işlem gören NIKKE, DOW, SOXX endekslerinin verileri kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Uç Değerler Teorisi, Genelleştirilmiş Uç Değer Dağılımı.*

THE EFFECT OF BLOCK SIZE SELECTION ON FINANCIAL MARKETS

ABSRTACT

Risk has become an important factor of financial market that is why today we need different risk management tools to analyze the financial risks in advance. Every business has routine risk or term risks, which they face either every day or during financial term. Companies are trying to protect themselves by taking precautionary measures in advance so they can manage their businesses against any future risks. Due to the increase of competition and to expand the business risk management has gain importance in the business sectors. In global competition or for growing, it is clear to see that institutions are paying much more importance to the risk management. In addition, General Extreme Value Theory is one of the most useful technic to guess of extreme cases, which has the big effect, but less possibility to understand the risk and on behalf of managing likelihood of encounter. It has been tried to calculate a harm's possibility and reach to the best estimate can be faced in the future. It has been observed that the block size selection of estimates made in previous studies has been used randomly without relying on any assumption, and it is necessary for applications to find a certain block size and not be a method or marker that can be used for all. By studying the research done in the literature, with the help of the extreme value theory, it is possible to reach the best estimation without calculating the selected minimum / maximum value according to the block size. By taking into account the risks associated within this study, they will be able to find out in what conditions and in what way they will be able to manage them.

In this study, it has been mention about Block Maxima problem which is the most important approach in General Extreme Value. Information has been given about General Extreme Value and application area of this theory, also the technics about the estimate of the parameter. In the different markets to understand the compability of the methods Istanbul Stock Exchange (BIST 100), in the global stock markets the most transactions NIKKE, DOW, SOXX's indexes are used.

Keywords: *Extreme Value Theory, General Extreme Value Distribution*

1. GİRİŞ

Son yıllarda finans alanında yaşanan hızlı değişim ve gelişimler yatırımcıların karşı karşıya kaldıkları riskleri arttırmış ve tüm dünyada meydana gelen ekonomik krizler, piyasalardaki dalgalanmalar etkili bir risk yönetiminin önemini ortaya çıkarmıştır. Risk, kurumsal veya bireysel yatırımcının yapmış olduğu yatırım sonucu karşılaştığı belirsizlik olarak tanımlanabilir. Bu tanımdan risk kavramının belirsizliği ifade ettiği vurgulanır. Risk yönetiminin amacı ise risk sonucunda ortaya çıkan bu belirsizliği yatırımcının yatırımı nedeni ile karşı karşıya kaldığı belirsizlik durumlarında farklı metotlarla tanımlayarak, bu belirsizlik halini ölçmek ve önceden öngörerek ortadan kaldırmaya çalışmaktır (Demireli, 2007:9). Finans piyasasında belirsizliğin doğurduğu riskin olumsuz sonuçlarından korunabilmek, mali açıdan zararı azaltıp, karı arttırabilmek için risk yönetimi kullanılmaktadır. Finans sektöründe çoğu zaman karşılaşılan kredi, sigorta ve piyasa risklerinin yanında gerçekleşmesi az olan bir olayın meydana gelme ihtimali, risk yönetiminin her adımında ele alınması gereken bir durumdur. Risk yönetiminin amaçlarından biri, olağan durumda değil, alışılmadık olağandışı durumda ortaya çıkabilecek zararın maksimum değerinin ölçülmesidir. Risk ölçüm yöntemleri yatırımcıların karşılaştıkları riskler sebebiyle daha karmaşık hale gelmiş bu nedenle de birçok risk ölçüm yöntemleri ve modelleri geliştirilmiştir. Düşük ihtimalle gerçekleştiği halde çok yüksek kar ya da zarara sebep olan olayların modellenmesi önem kazanmıştır. Temel amaç, yatırımcılar ve finansal şirketler tarafından büyük önem arz eden riskin doğru bir şekilde ölçülmesidir. İşletmeler en kötü koşullarda bile finansal olarak sorumluluğunu alamayacakları bir riski finansal yapıları içerisinde bulundurmamak istemezler. Bundan dolayı, riskin gerçek piyasa şartlarını gösterebilecek şekilde ölçülmesi kritik olarak büyük önem gösterir. Son yıllarda piyasalarda ortaya çıkan ani fiyat hareketleri, finansal risk yönetiminin revize edilmesinin gerekliliğini doğrulamıştır. Risk modelinin piyasada aniden oluşan fiyat hareketlerine karşı duyarlı olması beklenir. Var olan modeller piyasada oluşan ani volatilité hareketlerini önceden öngörememektedirler. Bu sebeple, son yıllardaki bu ani volatilité hareketlerinin daha iyi saptanacağı ve görüleceği düşüncesiyle Uç

Değerler Teorisi (UDT) kullanılarak oluşturulan risk modelleri geliştirilmiştir. UDT'nin sigortacılık, mühendislik, tıp gibi daha birçok alan için uygulamaları başarılı sonuç verirken finans alanındaki uygulamaları ise henüz çok yenidir. Bu yüzden bu alanlarda başarılı olup olmadığı sadece simülasyon ve testlerle ölçülmektedir. Son zamanlarda UDT alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde UDT ile piyasadaki beklenmedik ve olağandışı olayların modellenmesi, diğer risk ölçüm modellerinden daha etkili ve tutarlı tahminlerde bulunmayı mümkün kılmıştır. İnsanlar ve doğa üzerinde büyük etki bırakan bir doğal afet yaşandığı zaman akla gelen ilk sorulardan biri afetin bir daha yaşanıp yaşanmayacağı eğer olursa ne zaman tekrar edeceği, şiddetinin ne derecede olacağı, oluşabilecek zarardan en az ne kadar etkilenebileceği ve bundan kaçınma yöntemleridir. Rastlanma sıklığı az olan bu doğal afet olaylarının istatistiksel olarak modellenmesi geleceğe yönelik tahminlerde bulunulabilmesi açısından önemlidir. Örnek olarak deprem gibi az rastlanan fakat etkisi oldukça büyük olan benzer tüm doğa olayları verilebilir. Sismik aktivitesi yüksek olan yerler için, deprem oluşumu ya da depremin tekrarlama ihtimalinin dönüşüm periyotlarının saptanması ve sismik risk çalışması yapılması oldukça önemlidir. Bu periyotların belirlenmesi için yararlanılan istatistiksel çalışmalar sayesinde depremin meydana gelme risklerine ulaşılmaktadır. Geçmişte incelenen deprem verileri dikkate alınarak gelecekte yaşanacak deprem ihtimalleri istatistiksel olarak modellenmektedir. 1990 yılında yaşanan Güneydoğu Anadolu Bindirme Zonunda meydana gelen deprem verileri Gumbel ve Uç değerler dağılımları kullanılarak çalışılmıştır (Knopoff ve Kagan, 1977; Burton, 1979). Böylelikle bu yöntem ile Güneydoğu Anadolu bölgesinin sismik risk değerlerine ulaşılmıştır. Maksimum magnitüdü depremlerin oluşma ihtimallerinin "Uç Değerler Teorisi" kullanılarak belirlenebileceği çalışması ilk olarak Nordquist tarafından yapılmıştır. En büyük deprem magnitüdülerine uygulanan Gumbel teorisinin matematiği birçok araştırmacı tarafından rapor edilmiştir (Knopoff ve Kagan, 1977; Burton, 1979). Gumbel'in (1958) bulmuş olduğu uç değerler teorisinin sağladığı yarar, meydana gelen depremlerin istatistiksel analizinde verilerin yeterli olmaması halinde de kullanılabilmesidir. Sadece deprem gibi ne zaman olacağı bilinmeyen ve etkisinin hatta olumlu ya da olumsuz etkisinin ne zaman olunacağını tahmin edilmemesi ve bu olumlu ve olumsuz etkinin çok fazla olabileceği tüm benzer durumlarda bu teoriden yardım alınabilir.

Deprem gibi yaşanan birçok doğal afetin insan yaşamını da dahil olmak üzere ekonomik yapıyı etkilemesi gibi dünyada yaşanan hızlı ekonomik değişim ve gelişmeler de bütün sektörleri etkisi altına almaktadır. Ancak piyasalardaki ani fiyat hareketlerinin en fazla bankacılık sektörünü etkilediğini söyleyebiliriz. Hayatımızın her alanında olumlu veya olumsuz sonucunun ne olacağını bilmediğimiz ya da her türlü sonucun çıkabilme ihtimaline karşı tahminlerde bulunarak yaptığımız tercihlerin bazen tüm hayatı şekillendirmesi gibi finans alanında da alınan risklerin tahminin önceden doğru bir şekilde yapılması tüm piyasayı olumlu veya olumsuz yönde etkilemektedir. Finansal anlamda risk, bir işleme dair parasal bir kaybın meydana gelmesi ile sonuçlanabilecek ekonomik faydanın azalması ihtimalidir (Ansell&Wharton,1992:4). Finansal anlamda alınan bu risklerin sonuçlarının tüm dünya ekonomisini etkilemesi sebebiyle incelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın uygulama bölümünde finans sektöründe yer alan BIST-100 ve Dünya Borsa piyasasında en çok işlem gören NIKKE, DOW ve SOXX endeksleri incelenmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde aşırı değer teorisi diğer adıyla UDT açıklanmış bu teoride uygulanan iki önemli yaklaşım anlatılmıştır. Sonraki bölümde ise literatür çalışmasına yer verilmiş bir sonraki bölümde önerilen yöntemin basamakları adım adım anlatılmıştır. En son bölümde yöntem uygulama üzerinde detaylı bir şekilde gösterilmiştir. Ölçüm modellerinde kullanılan yöntemlerden en iyi blok boyutunun tahmininde bulunabilmek için gerçek verilerden oluşmuş veri seti 10'luk bloktan başlatılarak farklı bloklara ayrılmış ve her bloğun maksimum ve minimum değerleri hesaplanmıştır. Bu çalışmadaki temel amaçlardan biri elde bulunan finansal veri ile uzun dönemleri içine alacak tahminlerde bulunmaya çalışmaktır. Örneğin, bir araştırmacı tarafından elde var olan yüz yıllık sıcaklık verisi dikkate alınarak yüz yılda bir ölçülecek maksimum sıcaklık seviyesi tahmin edilmek istenebilir. İlk başta uzun dönemi kapsayan bu verilerin tahmini ve modellenmesi oldukça zor gibi görünse de bu tarz uç olaylar UDT sayesinde kolaylıkla modellenebilmektedir.

2. UÇ DEĞER TEORİSİ

UDT az sıklıkta gerçekleşen olayların ortaya çıkma ihtimallerini hesaplayan bir istatistiksel yöntemdir. Bu teori, aynı türden rastgele gözlemlerin maksimum veya minimum değerlerini modellemek için sadece uç tür dağılım bulunduğunu belirten üçlü teori olarak da bilinen aşırılık tipi teoremine dayanır.

Uç değer dağılımı, çoğu zaman ölçümleri veya gözlemleri temsil eden bağımsız, aynı şekilde dağıtılan rastgele değerler kümesindeki en küçük veya en büyük değerleri modellemek için kullanılır. Uç değerler ile ilgili literatür araştırması yapıldığı zaman elde edilen çalışmaların kökeninin Nicolas Bernoulli'nin orijinden ortalama en yüksek uzaklığı tartıştığı 1709 yılına kadar gittiği görülür. Ancak uç değerler üzerine ilk gereksinimleri astronomi ile ilgili araştırmalar yapan bilim adamları ortaya çıkartmışlardır (Kotz & Nadarajah, 2000:1).

Son yıllarda UDT, sonucunun önceden kesin bir şekilde bilinmediği ama olma ihtimalinin mümkün olduğu sonuçların hangi sıklıkla meydana geldiği ile ilgilenen olasılık teoreminin önemli bir dalı olarak karşımıza çıkmaktadır. Uç değerler yöntemi mühendislik, finans, hidroloji, ekonomi, sigortacılık, astronomi, malzeme bilimleri, telekomünikasyon gibi birçok alanda uygulama alanı bulmuş, bilimsel araştırmaların hemen hemen birçok alanında uygulama alanlarını genişletmiştir. Son zamanlarda meydana gelen ekonomideki globalleşme, volatilitenin (hareketliliğin) artması ve risk teriminin literatüre farklı açılardan yeniden girmesiyle birlikte uç değerler yönteminden risk ölçüm modellerinde de yararlanılmaya başlanılmıştır. Risk ölçüm modellerinde ise ekonomik krizlerin artmasıyla birlikte uç değerler yöntemi günümüzde en çok kullanılan riske maruz değer (RMD) hesaplamalarında daha önceki hesaplama yöntemlerinde kullanılmış olan varsayımları çürüterek ön plana çıkmıştır (Çelik, 2010:24-25).

UDT farklı birçok alanda kullanıldığı gibi ilk olarak hidroloji alanında kullanılmıştır (Coles ve Tawn, 1996:1; Katz, Parlange ve Naveau, 2002:1287-1304) . Hidrolojide en

iyi boyut ve sağlamlılıkta barajların yapımında, sel olaylarının ve taşmaların tahmin edilmesinde, deniz seviyelerinin izlenmesinde UDT'den faydalanılmaktadır.

Örnek verecek olursak, bir barajın elimizde bulunan imkânlarla en uygun yapısını ve büyüklüğünü tespit edebilmek için, o barajın kurulacağı yerdeki su seviyelerine, orada gerçekleşmiş olan seller ve taşmalar ile iklim koşullarındaki değişmelere dair 100 senelik veriler dikkate alınmaktadır. Barajın yapısı ve büyüklüğü gerek normal koşullar gerekse normal koşullar haricindeki bütün olağan dışı olayların sıklığı ve şiddeti de göz önüne alınarak tahminlere göre belirlenmektedir. Böylelikle barajın normal şartların haricinde de meydana gelen sıra dışı şartlara da hazır olması sağlanmaktadır. UDT'nin başka bir kullanım alanı sigortacılık alanındaki uygulamalarıdır (Gilli & Kellezi, 2006:208). UDT'nin sigortacılık alanındaki kullanımı genellikle felaket poliçelerine dair primlerin saptanması amacına yöneliktir. UDT kullanılarak sigorta kapsamındaki olağan dışı vakaların ortaya çıkması nedeniyle karşılanacak ödemelerin sayıları ve ödeme tutarlarının belirlenmesi şartıyla toplam sigorta ödeme tutarına ulaşılmaktadır. UDT ayrıca belli bir tutarın üzerindeki kaybın ödenmesine yönelik olarak gerçekleştirilen reasürans işlemlerinde ve/veya primlerin hesaplanmasında da kullanılmaktadır.

UDT'nin başka bir kullanım alanı ise mühendislik uygulamalarında karşımıza çıkmaktadır. UDT inşaat, uzay, havacılık, hidrolik mühendisliği ve meteoroloji alanlarında da kullanılmaktadır. Ayrıca UDT telekomünikasyon hizmetleri ve ekolojik şartların, kara ile hava trafiğinin incelenmesine dair yapılan çalışmalarda da uygulama alanı bulmaktadır (Genç, 2011:4).

UDT, esasında Fisher-Tippet (1928), Gnedenko (1943) ile Gumbel (1958) isimli araştırmacıların çalışmalarına dayanan, sıra istatistiği teorisinin bir dalıdır. Ancak finans alanında gerçekleşen uygulamaları oldukça yenidir. Rasgele finansal değişkenin toplamının modellenmesinde, Merkezi limit teoreminin oynadığı rolün benzerini, rasgele değişkenlerin uç (ekstrem) değerlerinin dağılımının modellenmesi durumunda da UDT oynamaktadır. Her iki durumda da teori, örneklem çapını arttırdığımızda dağılımın limit durumunda ne olması gerektiğini ifade etmektedir. RMD hesaplamasında son yıllarda önemli bir yaklaşım da, sıra dışı zamanlarda ortaya çıkan aşırı olaylara odaklanan olağanüstü değerler yaklaşımıdır.

Uç değer olaylar ile ilgili cevaplanması gereken ilk soru, bu olayların “var olan durumu ne ölçüde etkileyeceği ve optimal durumdan ne ölçüde uzaklaşılmasına neden olacağı”dır. Uç değerlerin modellenmesinde kullanılacak güçlü alt yapıya sahip bir yöntemin bu sorunun cevabı olacağı açıktır (Gilli & Kellezi, 2006). Bu sebeple geçmişten günümüze uç değer verileri incelendiğinde, uç değerler yönteminden yararlanan çok sayıda makale literatüre katkı sağlamıştır.

UDT kritik noktalarda önemli bir uygulama olup belirli aralıklarla bir fonksiyonun olası maksimum ve minimum değerlerinin belirlenmesini sağlar. Belirli koşullar altında bir işlev için bir maksimum ve minimum değerini garanti eder. Herhangi bir fonksiyonun, herhangi bir kapalı aralıkta sürekli olması, bu fonksiyonun o kapalı aralıkta hem maksimum hem de minimum değeri olduğunu söyler.

Bir veri setinin sadece uç değerlerini dikkate alarak bir veri kümesi oluşturulduğunda, en son elde edilen veri kümesi yalnızca üç modelden biriyle açıklanır. Bu üç model: Gumbel, Frechet ve Weibull. Fisher ve Tippett tarafından bu üç modeli içeren uç değerler dağılımı Jenkinson tarafından genelleştirilmiş uç değer dağılımı (GDV) ile birleştirilmiştir (El Adlouni, Zhang, Roy & Bobée, 2007)

GDV dağılımı, Gumbel, Frechet ve Weibull maksimum uç değer dağılımlarını birleştiren esnek üç parametrelidir.

$$f(x) = \left\{ \frac{1}{\sigma} \right\} \exp((-1 + kz)^{-1/k}) (1 + kz)^{-1-1/k}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sigma} \exp(-z - \exp(-z))$$

burada $z = (x-\mu) / \sigma$ ve k, σ, μ sırasıyla şekil, ölçek ve konum parametreleridir. Ölçek pozitif ($\sigma > 0$) olmalıdır, şekli ve yeri herhangi bir gerçek değeri alabilir. GEV dağılımının tanımlama aralığı k 'ye bağlıdır.

$$1 + k \frac{x - \mu}{\sigma} > 0$$

$$-\infty < x < +\infty$$

Şekil parametresinin çeşitli değerleri, I, II ve III uçbirim değerli dağılımlarını verir. Spesifik olarak, $k = 0, k > 0$ ve $k < 0$ olan üç vaka, Gumbel, Frechet ve "ters" Weibull dağılımlarına karşılık gelir. Ters olan Weibull dağılımı, oldukça nadiren kullanılan bir model olup, üst tarafta sınırlandırılmıştır. GEV dağılımını örnek verilere uydururken,

şekil parametresi k'nin işareti genellikle üç modelin hangisinin, uğraştığımız rastgele işlemleri en iyi tanımladığını gösterecektir.

Gumbel; teoriyi uygulayan ilk bilim adamlarından biri, bir Alman matematikçisi Emil Gumbel (1891-1966) dir. Gumbel'in odak noktası aşırı değer teorisinin mühendislik problemlerine uygulanması, özellikle de yıllık sel olayları gibi meteorolojik olayların modellenmesidir. Gumbel 'Nehirler teorisi biliyor gibi görünüyor, mühendisleri bu analizin geçerliliği konusunda ikna etmek gerekiyor.' Sözüyle uç değerler teorisine dikkat çekmektedir. Uç Değer Tip I dağılımı olarak da bilinen Gumbel dağılımı sınırsızdır (tüm gerçek eksen üzerinde tanımlanmıştır). Gumbel dağılımı aşağıdaki olasılık yoğunluk fonksiyonuna sahiptir:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma} \exp(-z - \exp(-z))$$

burada $z = (x - \mu) / \sigma$, μ yer parametresi ve σ ise dağıtım ölçeğidir ($\sigma > 0$). Gumbel modelinin şekli dağıtım parametrelerine bağlı değildir.

Maurice Frechet (1878-1973), 1927'de en büyük emir istatistiğine ilişkin olası bir sınır dağılımını belirleyen bir Fransız matematikçidir. Frechet dağılımı, aynı zamanda Aşırı Değer Tip II dağılımı olarak da bilinir.

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{\beta}{x}\right)^{\alpha+1} \exp\left(-\left(\frac{\beta}{x}\right)^{\alpha}\right)$$

burada α şekil parametresidir ($\alpha > 0$) ve β ölçek parametresidir ($\beta > 0$). Bu dağılım, alt tarafla sınırlandırılmıştır ($x > 0$) ve ağır bir üst kuyruk vardır.

Waloddi Weibull (1887-1979), malzeme ve yorulma analizi konusunda yaptığı çalışmalarıyla tanınan İsveçli bir mühendis ve bilim adamıdır. Aşırı Değer Tip III dağılımı olarak da bilinen Weibull dağılımı, ilk olarak 1939'daki makalelerinde ortaya çıkmıştır. Bu dağılımın iki parametreliliği yoğunluk fonksiyonuna sahiptir.

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha-1} \exp\left(-\left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha}\right)$$

Weibull dağılımı $x > 0$ için tanımlanmış ve her iki dağılım parametresi (α - şekli, β - ölçeği) pozitifdir. İki parametreliliği Weibull dağılımı, konum (vites) parametresinin γ eklenmesiyle geliştirilebilir:

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x - \gamma}{\beta} \right)^{\alpha-1} \exp \left(- \left(\frac{x - \gamma}{\beta} \right)^\alpha \right)$$

Bu modelde konum parametresi γ herhangi bir gerçek değeri alabilir ve dağılım $x > \gamma$ için tanımlanır.

Weibull dağılımı başlangıçta materyal bilimlerinde ortaya çıkan problemleri çözmek için geliştirilmiş olsa da, esnekliği sayesinde diğer birçok yerde yaygın olarak kullanılmaktadır. $\alpha=1$ olduğunda, bu dağılım Üstel modele indirgenir ve $\alpha=2$ olduğunda esas olarak telekomünikasyonda kullanılan Rayleigh dağılımını taklit eder. Buna ek olarak, $\alpha=3,5$ olduğunda Normal dağılımı andırır:

Weibull modeli minimum (en küçük aşırı değer) ile ilgili iken, yukarıda açıklanan Gumbel ve Frechet modellerinin maksimum (en büyük aşırı değer) ile ilişkili olduğunu belirtmek gerekir. Bu tür Weibull dağılımı pratikte yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Gumbel, Frechet ve Weibull dağılımlarında EasyFit programından yararlanılmıştır. EasyFit, olasılık verilerinizi analiz ederek ve bu veriler içinde en uygun dağılımı seçerek belirsizlikle başa çıkmanıza ve bilinçli kararlar almanıza yardımcı olan bir programdır. EasyFit, verilerin çok sayıda dağıtımını otomatik olarak saniyeler içinde kolayca verilere sığdırarak en iyi modelin seçilmesini sağlayarak zaman kazandırır ve analiz hatalarını önler. Uygun dağılımı seçmek projeler için kritik bir başarı faktörü olabilir. Verilerin normal veya başka bir dağılımı alternatif modelleri test etmeden izlediğini varsayarsak, analiz hatalarının ortaya çıkması ve kötü kararların alınması olasılığı çok fazladır. EasyFit, verilerin en uygun dağılımının seçilip kullanılmasına doğru iş veya mühendislik kararlarının verilmesinde zaman ve para kaybının korunmasında yardımcı olur.

Tek başına bir uygulama olan EasyFit Microsoft Excel ile kullanılabilir ; böylece geniş bir yelpazedeki ticari sorunlar basit bir istatistik bilgisi ile çözümlenir. EasyFit programı sayesinde manuel yöntemlere kıyasla analiz süreleri %70-95 oranında daha az zaman almakta böylece yapılan analizlerde zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Tasarruf hatalarını önleyerek daha iyi iş kararlarının alınması sağlamaktadır. Böylece projelerin kalitesi arttırmaktadır. EasyFit, risk analizi, aktüeryal bilim, ekonomi, pazar araştırması, güvenilirlik mühendisliği, hidroloji, ormancılık, madencilik, tıp, görüntü işleme ve diğer birçok alanlarda iş analistleri, mühendisleri, araştırmacılar ve bilim insanları tarafından seçilen rastgele verilerle başarıyla kullanılmaktadır. Yaygın olarak

kullanılan Beta, Gama, Gumbel Max (Maksimum Aşırı Değer), Gumbel Min (Minimum Aşırı Değer) sürekli dağılımları desteklemektedir. Birçok dağıtım iki versiyon halinde mevcuttur. Örneğin; iki parametre ve üç parametrelili Weibull dağılımlarını desteklemektedir. Easyfit ek olarak yedi gelişmiş dağıtımı içermektedir. Genelleştirilmiş Aşırı Değer, Genelleştirilmiş Lojistik, Genelleştirilmiş Pareto, Aşamalı İki Basamaklı, Aşamalı Bi-Weibull, Wakeby, Log-Pearson veri analizi için gelişmiş dağıtımları kullanmak modellerin geçerliliğini arttırmakta ve daha iyi kararların alınmasını sağlamaktadır. Easyfit, iki veya daha fazla dağıtım eğrisini karşılaştırmayı kolaylaştıran tek bir grafikte aynı türden birkaç grafiği görüntülemenize izin vermektedir. Easyfit sonuçları GEV dağılımının tüm grafiklerini ve özelliklerini görüntüler ve okunması kolay bir şekilde sonuçlarını sunmaktadır. Easyfit, belirlediğiniz dağılım parametrelerine bağlı olarak istatistiksel momentleri (ortalama, varyans vb.) kuyruk olasılıklarını hesaplamaktadır.

EasyFit Gumbel, Frechet, Weibull ve GEV modelleri de dahil olmak üzere aşırı değer dağıtımlarının tüm ailesini desteklemektedir. EasyFit programındaki çoğu dağıtım gibi, bu modelleri verilerinize uydurabilir veya Excel tabanlı Monte Carlo simülasyonlarında kullanabilirsiniz.

Gumbel dağıtımını iki şekilde mevcuttur: Gumbel Max (maksimum aşırı değer) ve Gumbel Min (minimum aşırı değer), sol eğik ve sağa eğik verilerin modellenmesini sağlar:

EasyFit, "klasik" iki parametrelili Frechet dağıtımına ek olarak, konum parametresi γ olan üç parametre modelini destekler:

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{\beta}{x - \gamma} \right)^{\alpha+1} \exp \left(- \left(\left(\frac{\beta}{x - \gamma} \right)^{\alpha} \right) \right)$$

Bu modelde α ve β iki parametre modelinde olduğu gibi aynı anlamı taşımaktadır ancak dağılım $x > \gamma$ için tanımlanmıştır (γ herhangi bir gerçek değeri alabilir). Benzer şekilde EasyFit, iki parametrelili ve üç parametrelili Weibull dağılımlarını desteklemektedir.

Genelleştirilmiş Uç Değer dağılımının tanımlama aralığı, şekil parametresi k 'ye bağlı olduğundan, bu model EasyFit programında kullanılan sınıflandırmaya göre gelişmiş dağılımlar sınıfına girer.

Aşırı değer dağılımları, EasyFit programının otomatik veya manuel montaj yeteneklerini kullanarak verilerinize kolaylıkla uyarlanabilir. Otomatik montaj modunda EasyFit, Dağıtım Uyumluluğu Seçenekleri iletişim kutusunda aksi belirtilmediği sürece Weibull ve Fréchet dağıtımlarının her iki formuna uyacaktır. Manuel montaj modunda da benzer bir özellik mevcuttur. Üç parametrelili Fréchet veya Weibull modellerini ayarlarken EasyFit, verilerden üç parametreyi tahmin ettirebilir veya konum parametresini manuel olarak belirleyebilir ve sadece α ve β değerlerini tahmin edebilir. Bu özellik, γ bilinirse ve tahmin edilmesi gerekmiyorsa yararlı olabilir.

Uç değer dağılımlarının uyumunu karşılaştırmak ve en uygun model seçmek için, EasyFit tarafından görüntülenen uyum testlerinin ve dağıtım grafiğinin iyiliğini kullanabilirsiniz. Genellikle, GEV dağılımı genelde Gumbel, Fréchet ve Weibull modellerine göre daha iyi uyum sağlar.

En uygun model seçildikten sonra, belirli hesaplamaları yapmak ve analiz sonuçlarına göre uygun kararlar vermek için kullanabilirsiniz. Bazı tipik uygulamalar arasında olasılıkların hesaplanması, tahminlerin ve projeksiyonların yapılması bulunmaktadır.

Genellikle finansal veriler ağır kuyruk özelliği taşıyan verilerdir. Verilerin bu özellikleri normal dağılım olasılığına dayanan yollarla yapılacak tahminlerin etkisini azaltmaktadır. Ağır kuyruk davranışı özelliği taşıyan veriler ile yapılan analizlerin etkinliğini artırabilmek amacıyla bu tür verilere uygun yöntemlerin kullanılması gerekmektedir.

UDT de, ağır kuyruk özelliği gösteren verilerin uç değerlerinin hesaplanması başka bir ifade ile verilere dair dağılımın kuyruk ihtimallerinin hesaplanmasında iki tane temel tahmin yöntemi bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri maksimum ve minimum gerçekleşmelerdeki dağılımların modellenmesini sağlayan bloktaki değerlerin en büyüğü yöntemi, diğeri ise belli bir eşik değerinin üzerindeki bir zarar değerinin hangi ihtimallerle meydana gelebileceğinin hesaplanmasını sağlayan eşik seviyesini aşan değerler yöntemidir.

Bloktaki değerlerin en büyüğü yönteminin temelini teorik olarak ilk kez Fisher ve Tippett (1928) ortaya koymuş sonrasında bu yöntemle birlikte uç değer limit yasaları Gnedenko (1943) tarafından oluşturulmuştur. Teori, örneklem içerisinde yer alan en küçük veya en büyük değerlerin davranışlarının belirlenmesini sağlar (Sibusisiwe,

Sonali,Pravesh,Chris,2009). Blok maksimum yönteminin matematiksel doğrulamasına ilk katkı Dombry (2013) tarafından sağlanmıştır (Bücher & Segers, 2014:496). Belirli koşullar altında, maksimum değerlerin dağılımı Gumbel (Fisher-Tippett tip I), Frechet (Fisher-Tippett tip II) ya da Weibull (Fisher-Tippett tip III) dağılımına yakınsamaktadır. Bu üç dağılım adı altında GUV dağılımı adı altında birleştirilmiş (UNIFIED) bir dağılımdır (Reiss & Thomas, 1997). Bu teori ile n tane gözlemin $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ lerin bağımsız rassal değişkenler olduğu, bu değişkenlerin ortak dağılım fonksiyonunun $F(x) = P(X \leq x)$ olduğu ve uç değerlerin bu rassal değişkenlerin bloktaki en büyük (veya en küçük) değer $M_n = \max(X_1, X_2, \dots, X_n)$ olduğu varsayılır. Her bir x değeri için bu dağılımı normalleştirmek (normal dağılıma yaklaştırmak) için kullanılacak uygun sabitler $a_n > 0$ ve b_n için bir limit yasası oluşturulur. Fisher Tippett ve Gnedenko, uç değer limit yasalarına dair yaptıkları incelemelerinin sonucunda üç temel uç değer limit yasasına ulaşmışlardır. Daha sonra bu dağılımlar Von Mises (1936) tarafından Genelleştirilmiş Uç Değer (GEV) Dağılımı olarak adlandırılan tek bir dağılımda birleştirilmiştir. Bu dağılımın kümülatif olasılık dağılımı aşağıda belirtilmiştir. (Coles, 2001: 75)

$$F(x) = \exp \left\{ - \left[1 + \xi \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right) \right]^{\frac{1}{\xi}} \right\} \quad \xi \neq 0$$

$$\exp \left\{ - \left[\exp \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right) \right] \right\} \quad \xi = 0$$

Yukarıda yer alan Genelleştirilmiş Uç Değer Dağılımında üç parametre bulunmaktadır. μ yer parametresi σ ise skala parametresi ve ξ ise kuyruk indeks parametresidir. GEV dağılımı 3 türlü forma sahiptir. Eğer $\xi > 0$ ise dağılımlı ise Frechet dağılımı şeklini alır. Eğer $\xi < 0$ ise dağılım Weibull dağılımı şeklini alır. Eğer $\xi = 0$ ise dağılım Gumbel dağılımı olarak belirtilir (Da Costa Lewis, 2004:201).

İkinci yaklaşım olan eşik seviyesini aşan değerler yöntemi, bloktaki değerlerin en büyüğü yöntemine alternatif olarak Smith (1989), Davison & Smith (1990) ve Leadbetter (1991) tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntemde belirlenmiş olan değerler eşik değer (u) üzerinde ortaya çıkan sıra dışı durumlar olarak değerlendirilir. Bu teorem, yüksek bir eşik değeri aşan gözlemlerin limitteki dağılımlarının GPD yarımı ile modellenebileceğini ortaya koymaktadır. Bu yaklaşımda dağılımın kuyruk

davranışları incelenmektedir. X_1, X_2, \dots, X_n birbirinden bağımsız ve aynı dağılımı barındıran rastgele değişkenler için bilinmeyen F dağılım fonksiyonu düşünüldüğü zaman eşik değerini aşan x değerlerine dair F_u dağılım fonksiyonu dikkat çekmektedir.

Pickands (1975), Balkema ve de Haan (1974), $F_u(y)$ dağılım fonksiyonunun büyük eşik değerleri ($u \rightarrow \infty$) için $G_{\xi, \sigma}(y)$ fonksiyonuna yakınsadığını göstermişlerdir (Gilli, Kellezi & Hysi, 2006:1-23). U yüksek bir eşik değeri göstermek üzere koşullu aşkın değer dağılım fonksiyonu $F_u(y)$, GPD yardımı ile yaklaşık olarak $F_u(y) \approx G_{\xi, \sigma}(y)$, $u \rightarrow \infty$ ve $0 \leq y \leq (x_F - u)$ olmak üzere, (1) de gösterilmiştir.

$$G_{\xi, \sigma}(y) = \begin{cases} 1 - \left(1 + \frac{\xi y}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{\xi}}, & \xi \neq 0 \\ 1 - \exp\left(\frac{-y}{\sigma}\right), & \xi = 0 \end{cases} \quad (1)$$

şeklinde ifade edilmektedir (McNeil, 1997). Bu eşitlikte σ ölçek, ξ biçim parametresi olarak alınırsa $\sigma > 0$, $\xi \geq 0$ olduğu zaman $x \geq 0$ ve $\xi < 0$ ise $0 \leq x \leq -\sigma / \xi$ biçimindedir. Çoğu zaman finansal zararlara dair bir üst sınır belirlenemeyeceğinden dolayı, kalın kuyruklu dağılımların modellenmesinde ξ 'nin pozitif değerler aldığı dağılımların uygun olacağı görüşüne varılabilmektedir (McNeil, 1997).

2.1 Literatür Taraması

Bu alanda ilk çalışmalar Fuller (1914) ve Griffith (1921) tarafından teorinin matematiksel boyutu ve uygulama alanları üzerinedir. Von Bortkiewicz (1922) makalesi ile uç değerler teorisi sistematik anlamda gelişme kazanmaya başlamıştır. Bortkiewicz makalesinde bahsettiği şey normal dağılımdan seçilen rassal örneklerin açıklıklarının dağılımıdır. Bu makalede maksimum değerlerin dağılımından ilk kez bahsedilmesi bu makaleyi önemli kılmaktadır.

Uç Değerler üzerine yapılan çalışmalarda yazılan diğer önemli makale ise Frechet'e (1927) aittir. Bu makalede maksimum değerlerin asimptotik dağılımları üzerinde durulmuştur. Frechet makalesinde uç değerler için mümkün bir limit dağılımı olduğunu savunmuştur. Frechet'in makalesine karşı Tippett ve Fisher (1928) makalelerinde uç değerler için üç mümkün limit dağılımı olduğunu göstermişlerdir. Von Mises ise 1936 yılında üç tip limit dağılımı olan uç değerleri basitleştirmiştir. 1920'li yıllara ve 1930'lu yılların ortalarına gelindiğinde yaşanan teorik gelişmeler, 1930 yılının sonlarında ve 1940'larda insan hayatı, malzeme dayanıklılığı, sismik

analizler, yağış ve sel analizleri gibi konularda uç değerlerin dağılımları üzerine yazılmış birçok makale bulunmaktadır. Alman matematikçi Gumbel, “Uç Değerler İstatistiği” (Statistics of Extremes) kitabı ile uç değer analizine önemli katkıda bulunmuştur. Gumbel bu kitabında hidroloji ve iklim bilimi alanlarında uç değerler teorisinin uygulanmasına yönelmiştir. UDK’da üç tür limit dağılımı olduğunu belirten Fisher-Tippet’e karşı, Gumbel (1941) ise UDK’nın uygun dağılıma bağlı olarak modelleneceğini belirtmiştir.

Jenkinson 1955 yılında üç uç değer dağılımının yalnız tek bir parametrik formla da yazılabileceğini göstermiş ve bu dağılıma Genelleştirilmiş Uç Değer Dağılımı adı verilmiştir (Gençay & Selçuk,2004:291).Pickands 1971’de Jenkinson’un aksine her periyotta yalnız tek bir gözlemi dikkate almak yerine birden fazla gözlemi hesaplamalara katmış ve böylelikle bilgi kaybının azalmasına sebep olan eşik değer ifadesini literatüre katmıştır. Pickands (1975) literatüre yerleştirdiği bu eşik değer kavramını Genelleştirilmiş Pareto Dağılımı (GPD) ile anlatmıştır. Uç değerleri modellemek isteyen Davison ve Smith (1990) GPD üzerine Nokta süreci (Point process) tekniğini uygulamıştır. De Haan ve Resnick (1977) tek değişkenli rassal değişkenlerin modellenmesi üzerine çok değişkenli rassal değişkenlerin modellenmesiyle ilgili yapılan yaklaşımları tartışmışlar fakat değişkenlerin dağılım parametrelerini kesin olarak karakterize edememişleridir. Çok değişkenli rassal değişkenlerin uç değerlerini De haan (1985) çok değişkenli poisson süreci ile ilişkilendirmiş ve bu süreç yardımı ile Coles ve Tawn (1991) çok değişkenli uç değer modellerine parametrik modeller üreten bir yöntem geliştirmişlerdir. McNeil (1999) eşik sınırının üzerindeki aşkın değerler modeli üzerinde durmuş ve bu model aracılığıyla RMD ve ES değerleri için varsayımlara ulaşmıştır. McNeil çalışmasında standart RMD hesaplamasına alternatif olarak POT aracılığıyla ulaşılan RMD tahmin edicisini önermiştir. Embrechts ve arkadaşları ile Beirlant ve arkadaşları Uç Değerler Kuramı alanında yaptıkları çalışmalar ile literatüre önemli katkılarda bulunmuşlardır. Longin (2000) yaptığı çalışmasında VAR hesaplamalarında UDK’yı kullanmıştır. Ferro ve Segers 2003 yılında uç değerlerin kümelenerek modellenmesi için yeni yaklaşımlarda bulunmuşlardır. Heffernan ve Tawn (2004) çok değişkenli uç değerler üzerine koşullu yaklaşımlar getirmişlerdir. Genç ve Selçuk (2004) gelişmekte olan dokuz farklı piyasanın günlük borsa getirilerini incelemişlerdir. Genç ve Selçuk varyans, kovaryans ve benzetim yöntemlerinden yararlanarak UDK ile VAR

tahminlerine ulaşmışlardır. Kuyruk riski ve güven aralıklarının ölçülmesinde Gilli ve Kellezi (2006) birçok borsa verisini incelemişlerdir. Çifter ve arkadaşları (2007a), Türk parası cinsinden bir yıllık bileşik faiz oranlarına ilişkin RMD hesaplamalarını; normal GARCH, asimetrik dağılımlı GARCH, sabit ve değişken eşikli Genelleştirilmiş Pareto dağılımı (GPD) ve beklenen kuyruk kaybı ile modellemişlerdir. Model sonuçları geriye dönük testler yardımıyla karşılaştırılıp, değerlendirilmiştir. Bunu izleyen çalışmalarında ise, günlük ABD Doları/Türk Lirası çapraz kuru için çeşitli yöntemler yardımıyla RMD öngörülerinde bulunulmuş; söz konusu modellerin öngörü performansları çeşitli geriye dönük testler ile karşılaştırılmıştır (Çifter et al., 2007b). Çalışmanın devamında önerilen yöntemin aşamaları basamak halinde detaylı olarak anlatılmıştır.

Demirel ve Taner (2009) altın, Euro ve ABD Dolarının oluşturduğu eşit ağırlıklı bir portföyde RMD ölçümleri yapmışlardır. Bu portföyde getiri serilerinin normal dağılım sergilemesi halinde varyans - kovaryans yönteminin daha iyi sonuçlar doğurduğunu, normal dağılıma uymayan seriler için Monte Carlo benzetim yönteminin daha sağlıklı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir (Demireli & Taner,2009:127). Çelik ve Kaya (2010), Risk Değer (Value At Risk) hesaplamalarını IMKB-100 endeksi için uygulamışlardır. Çelik ve Kaya UDK yardımı ile yüksek piyasalarda hesaplanan VAR tahminlerinin volatilitésinin daha güvenilir olduğunu ortaya çıkartmışlardır.

Goncu ve arkadaşları (2012) UDK yardımı ile IMKB verilerini modellemişlerdir. Bu modellemede Gumbel, Frechet, Weibull dağılımlarından faydalanarak RMD geriye dönük test sonuçlarını incelemiş ve RMD hesaplamışlardır (Goncu, Akgul, Imamoğlu & Tiryakioğlu , (2012):723-732).

Bunu izleyen çalışmalarında ise, günlük ABD Doları/Türk Lirası çapraz kuru için çeşitli yöntemler yardımıyla RMD öngörülerinde bulunulmuş; söz konusu modellerin öngörü performansları çeşitli geriye dönük testler ile değerlendirilmiştir.

3. ÖNERİLEN YÖNTEM

Test verileri UDK ile analiz edilerek, verilerin hangi dağılıma uyduğu (Weibull, Gumbel, vs.) belirlenerek bu belirlenen dağılıma ait parametre tahminleri yapılabilmektedir. Örneğin, dünya geneline bakıldığında zaman deprem riski bakımından önde gelen ülkelerden biri olan Türkiye'nin geçmişte yaşanan deprem haritası incelendiğinde neredeyse her bölgenin şiddetli depremlere karşı karşıya kaldığı gözlenmiştir. Bu yöntem, kısa periyotlar dikkate alınarak doğanın sunduğu verilerle UDT kullanılarak yapılan istatistiksel analizler ile uzun periyotları kapsayan, gerçekleşme ihtimali olan olayların gerçekleşme ihtimalini tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Bu sebeple bir bölgeye ait deprem verileri UDT Kullanılarak, hangi dağılıma uyduğu Weibull, Gumbel gibi ve bu dağılımları içeren hangi parametrelerle ait olduğunun tahmini yapılabilmektedir. Bunlar yapılırken gelecekte meydana gelebilecek bir depremin olma olasılığı ve tekrarlanma ihtimalinin periyotları da bu bölge için tahmin edilebilmektedir. Yıllık maksimum şiddetteki deprem verilerinin ele alınması ile kullanılan blok maksima yöntemi gibi yapılan benzer çalışmalarda tahminlerin blok boyutu seçiminde farklılıkların olduğu görülmüş ve bu uygulamalarda neden aynı, belli bir blok boyutunun bulunup hepsi için kullanılabilir bir blok boyutu yönteminin olup olmayacağı ihtiyacını ortaya çıkarmıştır.

Literatürde yapılan çalışmalar incelenerek, UDT yardımı ile blok boyutu seçiminin rastgele olmaması gerektiği düşünülmüştür. Yapılan uygulamaları çalışmalarda blok boyutunun hangi kriterleri dikkate alınarak seçildiğine dair bir çalışmaya ya da açıklamaya rastlanılmamıştır. Bu durum da, başka bir blok boyutunun daha iyi tahmin edip etmediğine nasıl karar verildiği konusunu belirsiz bırakmıştır. Acaba başka bir blok boyutu daha iyi tahmin edebiliyor mu? Bu soruyu cevaplayabilmek için tüm diğer blok boyutlarının daha kötü tahmin ettiğinin gösterilmesi gerekir. Bu çalışmada blok boyutları en küçük değer 10 alınarak ardışık olarak birbirini takip eden blok sayılarına ayrılmış ve her blok boyutuna karşılık gelen bir tahmin sonucunun olduğu gözlemine

ulaşılmıştır. Böylece uygulamalar için belli bir blok boyutunun seçilmesinde hangi blok boyutu kullanılırsa en iyi veya en kötü sonuca ulaşılacağına dair bir yöntemle ulaşılmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde önerilen yöntemin adımları detaylı şekilde anlatılacaktır.

- 1. Adım:** Veri setine karar verilir. Karar verilen veri setinin %10'u (analizin test bölümü için) ayrılır.
- 2. Adım:** Blok boyutunu k ile göstererek gerçek veri blokları oluşturulur. Gerçek veriler 10'lu bloktan başlatılarak farklı bloklara ayrılır ve blok sayısı 59'a kadar sürdürülür.
- 3. Adım:** Her k blok boyutu için, her bloğun minimum değeri hesaplanarak minimum değerler kümesi oluşturulur.
Bu adımda, $k=10, 11, 12, \dots, 59$ ve her k için veri seti oluşturulur ve bu veri setleri için her bloğun ayrı ayrı minimum değerleri alınır.
- 4. Adım:** k verilerinin genel ekstrem değer dağılımı için uygun ayarlanmış olup olmadığı kontrol edilir.
Tüm blokların aşırı dağılıma uygun olup olmadığını anlayabilmek için çeşitli testler uygulanır (Anderson Darling, Kolmogorov Smirnov testi gibi).
En uygun dağılım belirlenir.
- 5. Adım:** Her k değeri için en uygun dağılımın parametreleri belirlenir.
- 6. Adım:** Her k değeri için 5. adımda hesaplanan parametreler ile aşırı değer dağılımı ya da en uygun dağılıma sahip test etmek için ayrılan gözlem sayısı kadar yeni değişkenler oluşturulur ve bu değişkenler tahmini değişkenler olarak adlandırılır.
- 7. Adım:** Her k için, test verileri ve tahmin ettiğimiz k veri seti arasındaki benzerlik kontrol edilir.
Bu iki verinin mümkünse birbirine eşit olması istenir. Bu iki veri setinin birbirine benzemesini ölçmek için birçok yöntemden yararlanılabilir. Bu çalışmada kullanılan yöntem uygulama kısmında detaylı olarak anlatılacaktır.
- 8. Adım:** En iyi blok boyutu en yüksek ilişki/benzerlik olan blok olarak tanımlanır.

Önerilen yöntemin izlediği adımlar BIST, NIKKE, DOW ve SOXX endeks verilerine uygulanmış olup, uygulama kısmında bu adımlar ele alınmıştır.

4. UYGULAMA

Endeksler, belirli bir süre boyunca fiyat, maliyet ve satış performansı gibi önemli verilere ulaşabilmek için kullanılabilen göstergelerdir. Borsalarda işlem gören endeksler sahip oldukları belli özelliklere göre sınıflandırılıp, hisse senetlerinin sektör içindeki performanslarının ölçülmesinde de kullanılır.

Endeksler, bilimsel araştırmalarda geniş bir kullanım yelpazesine sahip olmasına rağmen, endekslere daha çok ekonomik ve ticari konularda başvurulmaktadır. Yatırımcılar ayrıca endeksler yardımıyla piyasalar hakkında yararlı ve ayrıntılı bilgi edinebilir ve alternatif yatırım araçlarının getirilerini karşılaştırma imkânı da bulabilirler.

Günümüzde dünya üzerinde birçok şirketin hisse senetlerinin bulunduğu endeksler borsalarda işlem görmektedir. İşlem gören bu borsa endeksleri hem yatırımcılara hem de şirketlere çeşitli imkânlar sunmaktadır. Endekslerden yararlanan şirketler başka bir şirket hakkında bilgi edinme imkânı bulup, kendilerini diğer şirketler ile karşılaştırma fırsatı bulmaktadırlar. Bu durum şirketlerin ve sektörlerin gelişmesi için çok önemli bir yere sahip olup bununla birlikte güvenli bir rekabet pazarının oluşmasını desteklemektedir. Dünya piyasalarının faaliyetlerini gösteren ve birçok endüstride birden fazla hizmet sağlayan çok yönlü uluslararası şirketlere ait hisse senedi, tahvil, emtia, yatırım fonu gibi araçların göstergelerine dünya borsa endeksleri denilmektedir. Hisse senedi endeksleri, hisse senedi piyasasının performansı hakkında bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır. Endeksleri hesaplayarak, ekonomik göstergeler ile menkul kıymetler piyasası arasında bir kıyaslama yapmak mümkündür. Böylelikle yatırımcılar portföylerinin belli bir döneme ait performansını ölçme fırsatı bulabilirler. 1884 yılından itibaren dünyada kullanılmakta olan hisse senedi endeksleri genel olarak piyasalar hakkında bilgi vermektedir.

ABD borsaları ile ilgili olarak, birçok önemli ABD'li şirketlerin hisse senetlerinin ve endekslerinin bulunduğu New York Menkul Kıymetler Borsası akla gelmektedir. Bu borsa, dünyanın en büyük menkul kıymetli evraklar piyasası olarak kabul edilebilir.

Dow Jones, gibi en bilindik endeksler New York Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem görmektedir. Dow Jones Endeksine bakıldığı zaman 165'den fazla ülkede çok önemli bir güce sahip olduğunu ve bu endeksin dünyanın temel göstergesi olarak kabul edildiğinin sonucuna ulaşılır. ABD borsalarının en çok kazandıran endeksleri arasında Dow Jones endeksi yer almaktadır. 30 büyük halka açık şirketten oluşan Dow ortalaması, dünyadaki en büyük ve New York Borsası'nın en büyük ve en eski piyasa endeksidir. Bu endeksin içerisinde Pfizer, Coca-Cola, Goldman Sachs, Walmart, Disney gibi büyük şirketler yer almaktadır. Bu endeksler piyasanın geniş bir kısmını temsil etmesi için oluşturulmuştur.

Avrupa borsalarında işlem gören endeksler arasında ülkemizin Borsa İstanbul 100 (BIST100) Endeksi yer almaktadır. 1986 yılında 40 şirketin payı ile başlamıştır ve zaman içerisinde sayısı 100'e çıkarılmıştır. BIST100, 100 şirketin hisse senedi ile sınırlanmıştır ve bileşik endeks özelliği göstermektedir. Şirketler Ulusal pazarda işlem görürken Kurumsal Ürünler Pazarı'nda işlem görmekte olan gayrimenkul ile girişim sermayesi yatırım ortaklıkları arasından belirlenen 100 hisse senedini içermektedir.

Asya Borsa Endeksi olan Nikkei 225 endeksi 1950 yılından itibaren Dow Jones metodu ile hesaplanmakta ve Tokyo Borsasında işlem görmektedir. Nikkei endeksi piyasanın en büyük 225 şirketinin hisse senetlerini içeren bir endekstir. Japonya pazarının temel göstergesi olarak kabul edilen Nikkei 225 endeksi, Çin'in en köklü şirketlerinin hisse senetlerini barındıran Shanghai Menkul Kıymetler Borsası A Grubu hisseleri Asya borsalarının en çok kazandıran ve işlem hacmi en büyük endeksleridir. Bu uygulama SOXX, NIKKE, DOW ve BIST olmak üzere dört endeks verisinin 2008 yılından başlayarak 2015 yılını da kapsayan tarihlerin baz alınması ve en küçük blok uzunluğunu 10'dan başlatılarak en yüksek blok uzunluğunun ise 59 alınarak maksimum ve minimum değerlerinin ayrı ayrı hesaplanması sonucunda en iyi blok boyutunu bulma esasına dayanır. Uygulamada gerçek değerlerden oluşmuş veri seti 10'luk bloklardan başlatılarak farklı bloklara ayrılmış ve en iyi blok boyutunun tahmininde bulunabilmek, tüm blokların aşırı değer dağılımına uygun olup olmadığını test edebilmek, uygun ise en uygun olana ulaşabilmek için bu yöntem kullanılmıştır. Uzunlukları 10 ve 40 olan maksimum ve minimum değerlerden oluşan veri setleri, en iyi dağılıma sahip parametreler ile değişkenlerin en başta ayrılan gerçek verilere ne kadar çok benzediği grafik ile gösterilmiştir. En iyi ve en kötü blok sıralama

uzunlukları ise Çizelgede sunulmuştur. Bu çalışmada ele alınan Nikkie, SOXX, BIST ve Dow endeksleri borsada işlem gören endeksler arasında sektörde en önemli ve en büyük paya sahip olmaları nedeniyle tercih edilmişlerdir.

SOXX endeksinin zaman aralığı 02.01.2008'den başlayarak 23.12.2015'e kadar devam eder ve toplam 2031 gözlemden oluşur. İlk adım olarak veri setinin %10'luk kısmı ileride test edebilmek adına ayrılır. Ayrılan veri setinin zaman aralığı: 12.02.2015-23.12.2015.

İkinci adım olarak 2031 gözlemden oluşan veri seti farklı uzunluktaki bloklara ayrılır. Bu çalışmada veri setinin gözlem sayısı nedeniyle en küçük blok uzunluğu 10, en yüksek blok uzunluğu ise 59 olarak belirlenmiştir. Bir başka ifade ile 10'dan başlayarak 59'a kadar yer alan tüm tam sayılar için bloklar oluşturulur.

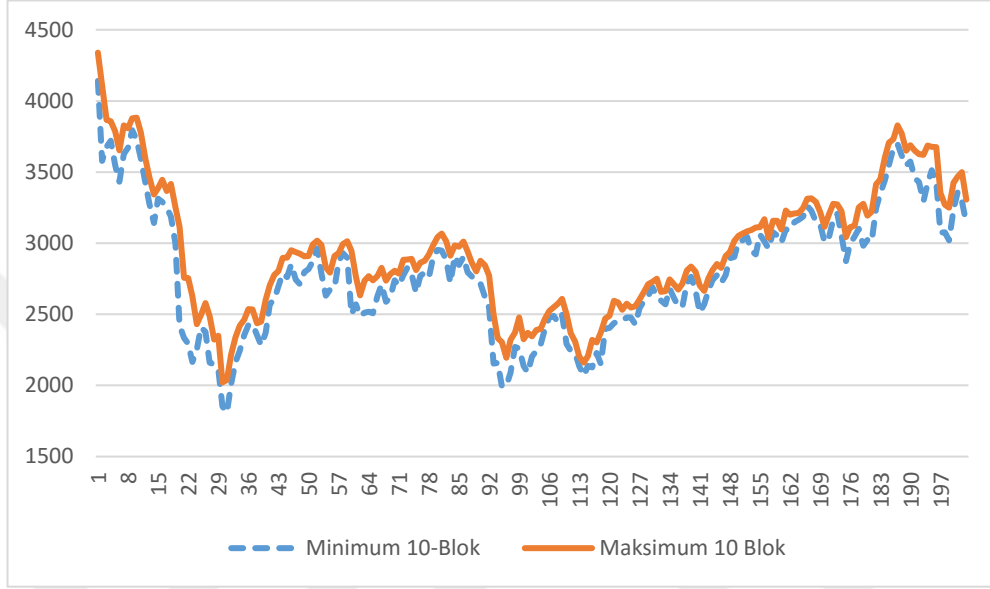
Örneğin 2031 gözlemden oluşan veri seti 10'luk bloklara ayrıldığında elde edilen blok sayısı 203 tane olması gerekir. Son blokta tek değer yer aldığından dolayı bu blok dikkate alınmamıştır.

Bloklara ayırıştırmanın detaylı olarak gözükebilmesi için Çizelge 4.1'de SOXX veri setinin tarihlere göre 10'luk bloklara ayrıldığında elde edilen ilk üç bloğa yer verilmiştir.

Çizelge 4.1: SOXX Örnek Uygulama

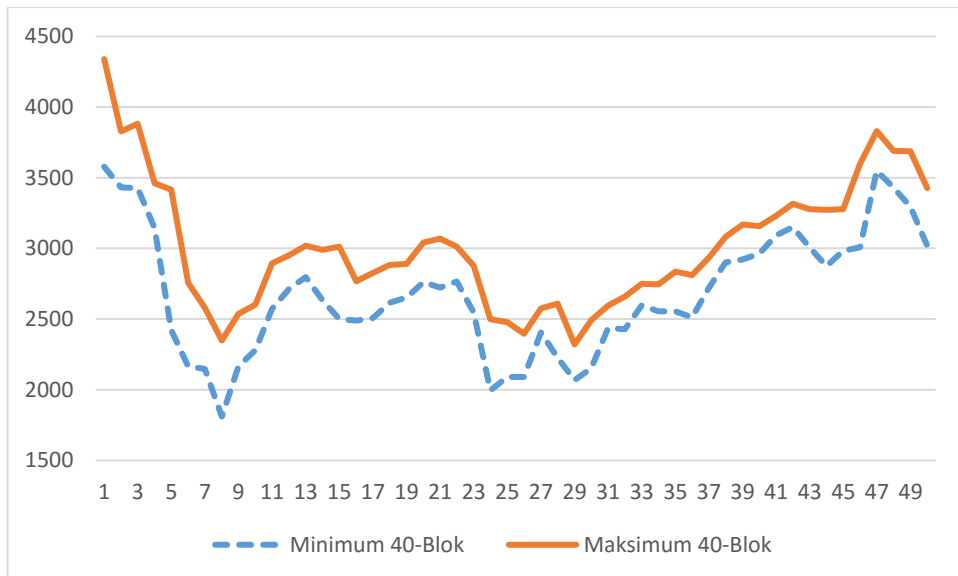
Uzunluk	Tarih	İlk Blok	Tarih	İkinci Blok	Tarih	Üçüncü Blok
1	2.01.2008	4339,23	16.01.2008	4108,34	31.01.2008	3792,8
2	3.01.2008	4333,42	17.01.2008	4065,76	1.02.2008	3867,47
3	4.01.2008	4270,53	18.01.2008	3995,17	4.02.2008	3867,16
4	7.01.2008	4283,37	21.01.2008	3703,05	5.02.2008	3717,08
5	8.01.2008	4295,23	22.01.2008	3753,68	6.02.2008	3760,12
6	9.01.2008	4258,32	23.01.2008	3577,99	7.02.2008	3699,29
7	10.01.2008	4237,62	24.01.2008	3809,07	8.02.2008	3701,17
8	11.01.2008	4225,31	25.01.2008	3777,06	11.02.2008	3678,16
9	14.01.2008	4236,68	29.01.2008	3810,01	12.02.2008	3803,76
10	15.01.2008	4140,94	30.01.2008	3789,31	13.02.2008	3803,21
Minimum		4140,94		3577,99		3678,16
Maksimum		4339,23		4108,34		3867,47

Tüm bloklar elde edildikten sonra blokların Çizelge 4.1’ de olduğu gibi maksimum ve minimum değerleri hesaplanarak maksimum değerlerinden ayrı, minimum değerlerinden ayrı bir veri seti elde edilmiştir. Şekil 4.1’de 10’luk bloklardan elde edilen tüm minimum ve maksimum değerlerin grafiği çizilmiştir. Şekil 4.1’den de görüldüğü üzere minimum ve maksimumlardan elde edilen iki değişken birbirine benzer yapıda hareket eder.



Şekil 4.1: Uzunluğu 10 Olan Maksimum ve Minimum Değerlerden Oluşan Veri Seti: SOXX

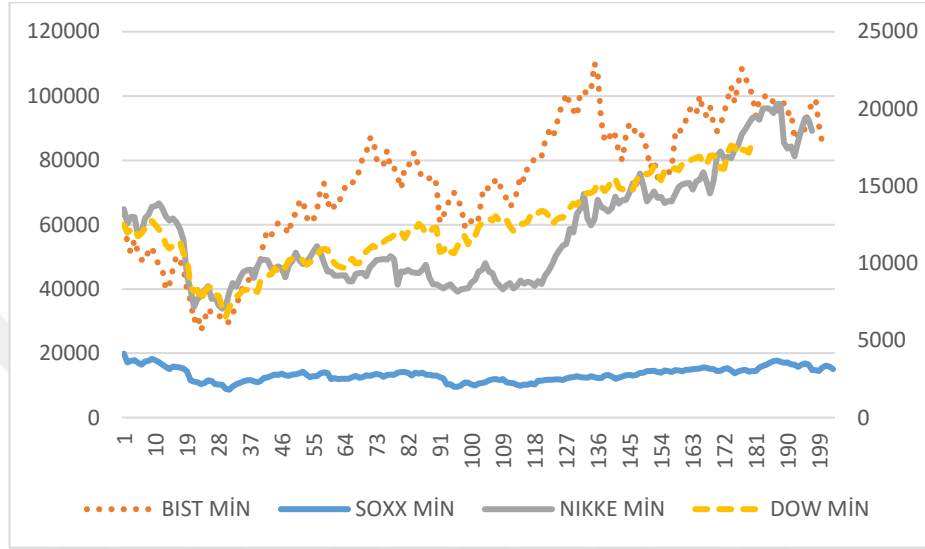
Bu benzer yapının farklı boyutlardaki bloklardan elde edilen değişkenlerde de gözlenip gözlenmediğini incelemek adına 40’luk bloklardan elde edilen minimum ve maksimum değerlerden iki değişken oluşturularak Şekil 4.2’de grafiği çizilmiştir.



Şekil 4.2: Uzunluğu 40 Olan Maksimum ve Minimum Değerlerden Oluşan Veri Seti: SOXX

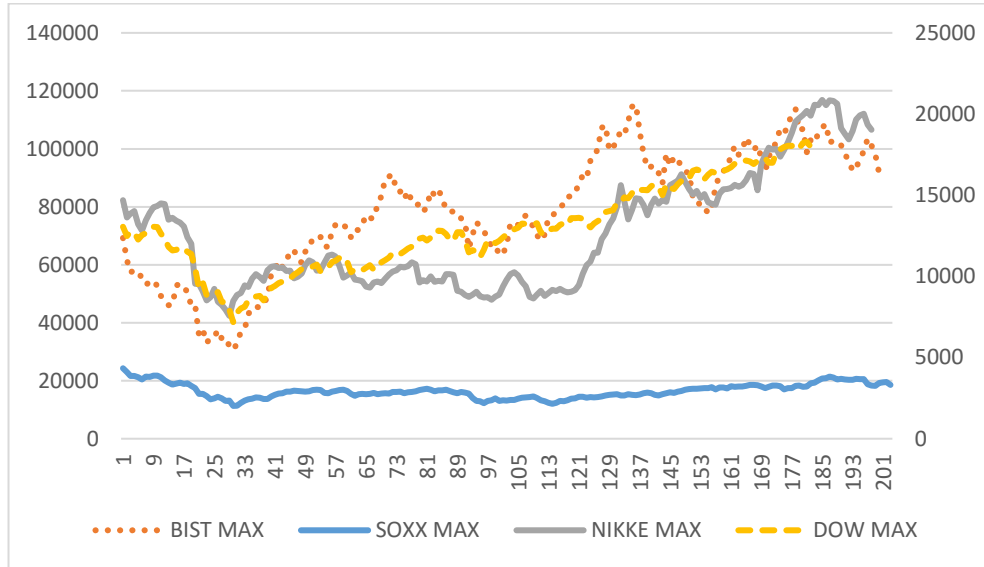
Şekil 4.2’den de görüldüğü üzere 40’luk bloklardan elde edilen değişkenlerin de benzer bir yapı sergilediği anlaşılır.

Tüm veri setleri için 10’luk bloklardan elde edilen minimumlardan oluşan 4 farklı değişkenin grafiği ise Şekil 4.3’de sunulmuştur.



Şekil 4.3: Uzunluğu 10 Olan Minimum Değerlerden Oluşan Veri Seti: SOXX, BIST, NIKKE, DOW

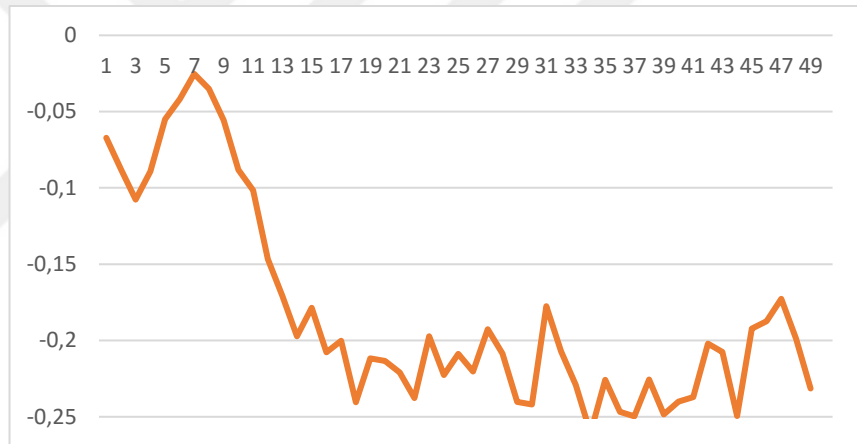
Tüm veri setleri için 10’luk bloklardan elde edilen maksimumlardan oluşan 4 farklı değişkenin grafiği ise Şekil 4.4’de sunulmuştur.



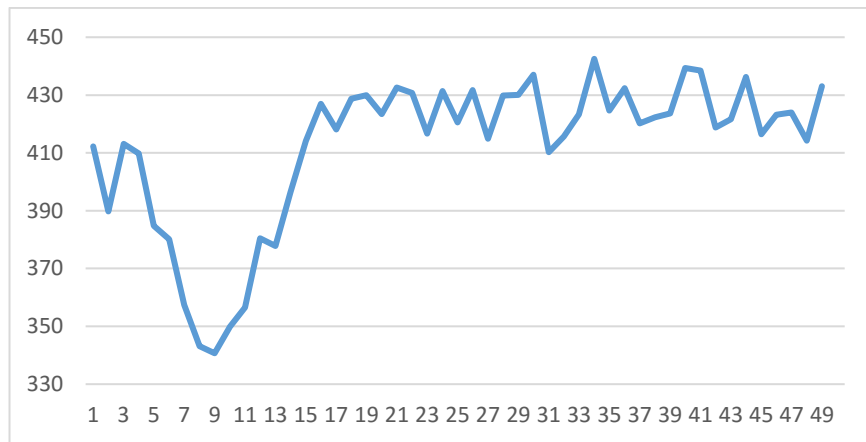
Şekil 4.4: Uzunluğu 10 olan Maksimum Değerlerden Oluşan Veri Seti: SOXX, BIST, NIKKE, DOW

SOXX için elde edilen tüm bloklardan maksimum ve minimum değerler seçilerek yeni veri setleri yani yeni rassal değişkenler elde edilmiştir. Örneğin 10'luk bloklara ayırdığımız veri setinin Çizelge 4.1'deki gibi maksimum ve minimum değerlerinden iki yeni veri seti elde edilmiştir. Yeni veri setleri Minimum 10-Blok ve Maksimum 10-Blok olarak adlandırıldı. Diğer üç endeks içinde aynı işlemler yapıp maksimumlardan ve minimumlardan veri setleri elde edildi. Elde edilen tüm yeni veri setlerinin hangi dağılıma sahip olduğu ya da bir başka ifade ile en çok hangi dağılıma benzediği EasyFit programı yardımıyla hesaplandı. En iyi dağılımın parametreleri hesaplanarak not edildi.

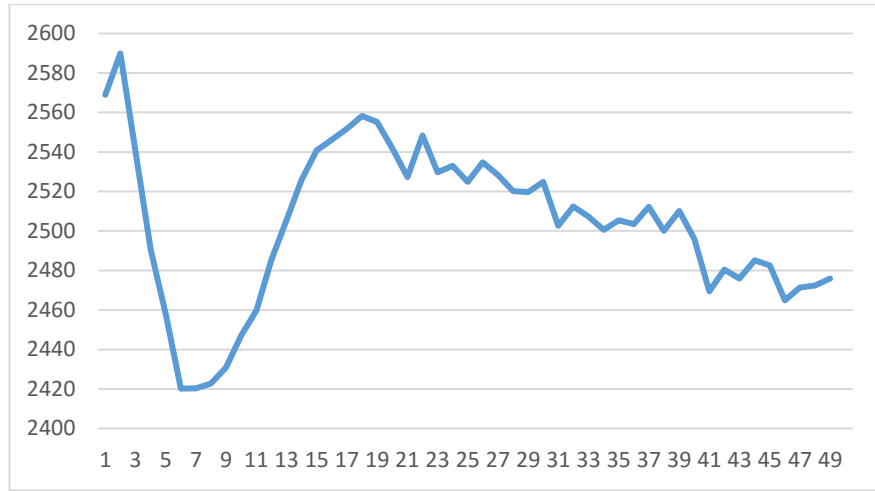
SOXX'un minimum analizinde tüm bloklardan elde edilen veri setlerinin en çok Beta dağılımına benzediği gözlemlendi. Bununla birlikte en iyi dağılım GED olmasa da parametreleri hesaplanarak, tüm parametrelerinin grafikleri Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7'de sunulmuştur.



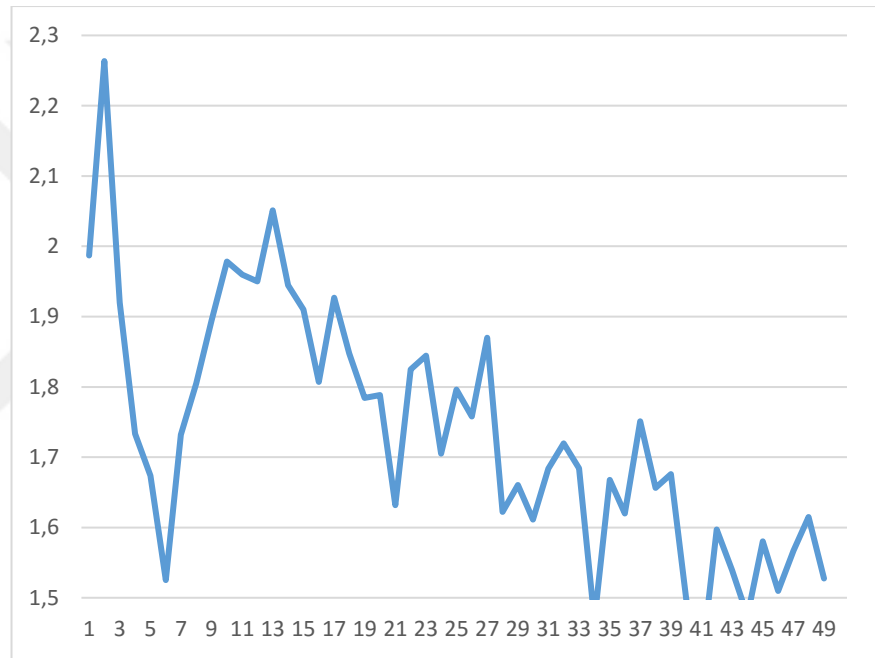
Şekil 4.5: K Parametresi: SOXX



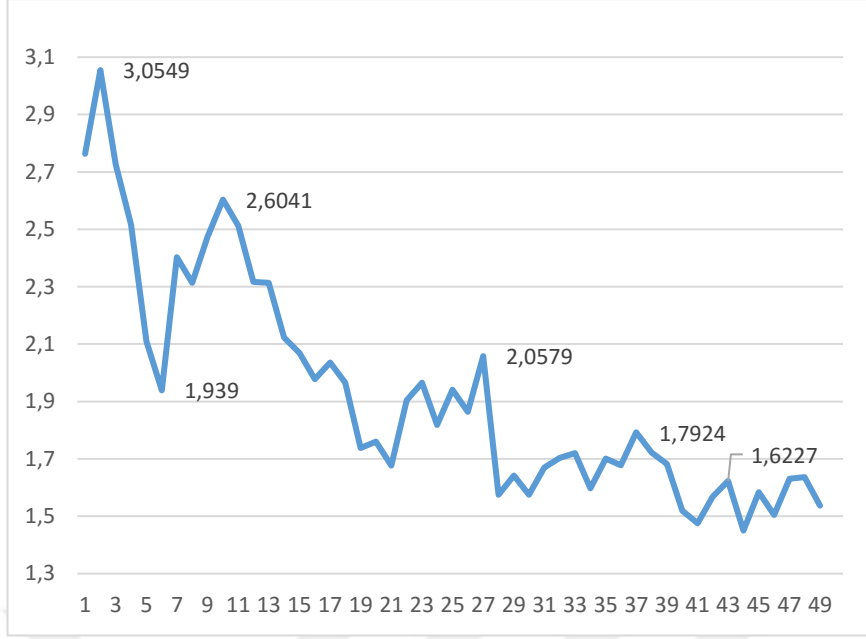
Şekil 4.6: Q Parametresi: SOXX



Şekil 4.7: M Parametresi: SOXX

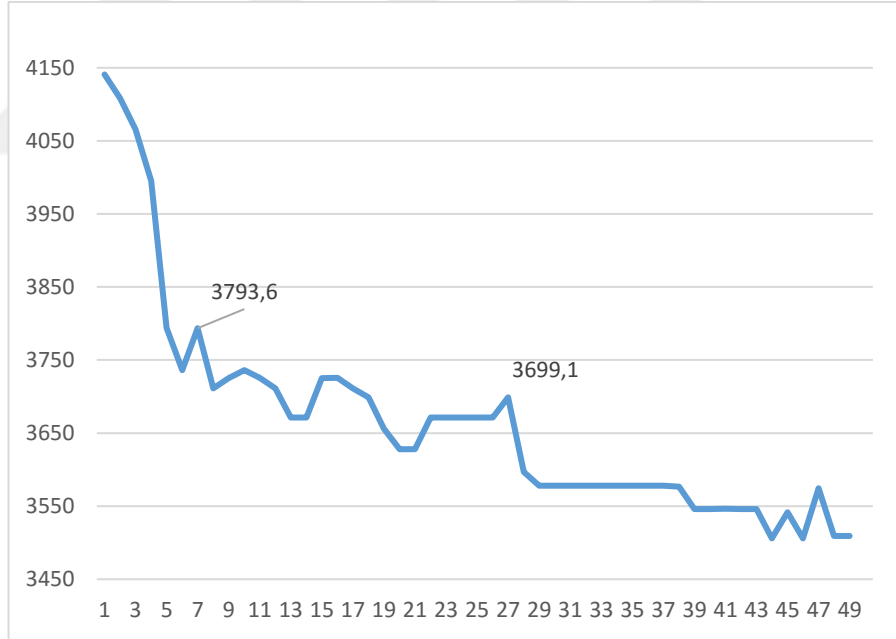


Şekil 4.8: L (1) Parametresi: SOXX



Şekil 4.9: L (2) Parametresi: SOXX

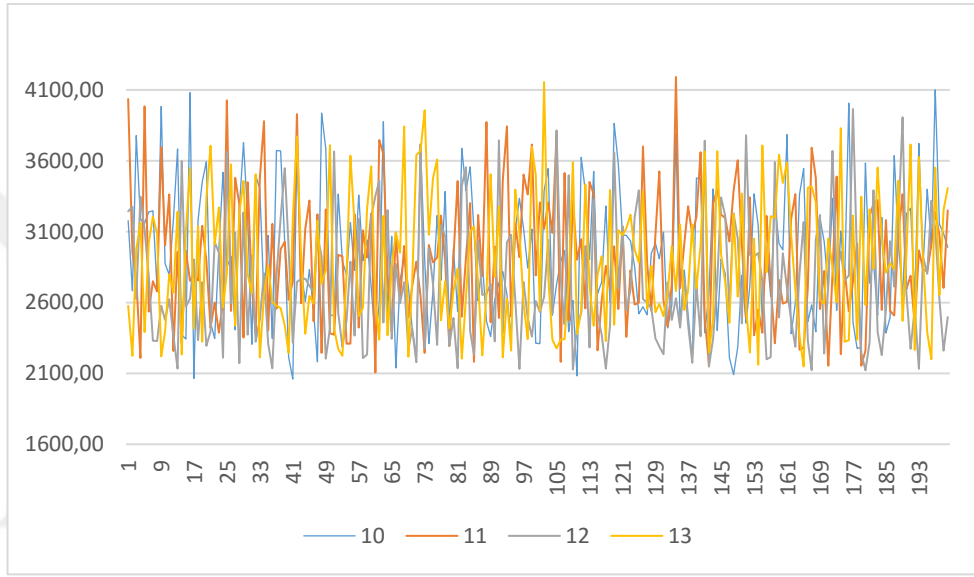
SOXX A parametresinin değerlerinin şekil üzerinde sabit olarak devam ettiği görülmüştür.



Şekil 4.10: B Parametresi: SOXX

Dört endeks için herhangi bir blok dikkate alındığında, bu bloktan elde edilen minimum ve maksimum değerlerden iki tane rassal değişken oluşturulur. Bu değişkenlerin nasıl dağıldığına ya da en iyi hangi dağılıma uygun olduğu bulunur. Bu dağılımın parametreleri not edilir. Bu işlem her blok uzunluğu için gerçekleştirilir. Hangi blok uzunluğunun daha iyi açıkladığı bulunmak ya da tahmin edilmek

istendiğinden blok uzunluğu 10'dan başlayarak 59'da kadar (veri azlığı nedeniyle) devam eder. Özetle, tüm farklı blok uzunlukları için bu işlemler tekrarlanır. Daha sonra her blok uzunluğu için bulunan parametrelerden başlangıçta test için ayrılmış bulunan veri setinin gözlenen değeri kadar rassal değişken türetilir. Şekil 4.11'de SOXX endeksini tahmin etmek için maksimum değerlerden ve uzunluğu 10, 11, 12 ve 13 olan bloklardan elde edilen rassal değişkenlerin grafiği yer almaktadır. Burada bulunmak istenen, değişkenlerin en baştan ayrılan gerçek verilere ne kadar yakın olduğu ya da ne kadar benzediğidir.



Şekil 4.11: K, Q, M, L (1), L (2), B Parametreleri: SOXX

Uygulamada kullanılan dört endeks verisinin 10'dan başlayarak 59'a kadar devam eden her blok uzunluğu için bulunan parametrelerden başlangıçta test için %10'u ayrılmış bulunan veri setinin ilk veriye ne kadar benzediği başka bir deyişle test datası ile ilk veri arasındaki benzerlik ilişkisini ölçmek için gerçekleştirilen işlemler Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Burada bulunmak istenen, değişkenlerin ilk adımda ayrılan gerçek verilere ne kadar yakın olduğu ya da ne kadar benzediğidir. Bu benzerlik ilişkisi farklı ölçüm yöntemleri kullanılarak da tahmin edilebilir. Bu yöntemlere örnek olarak Minkowski, Hamming, Euclidean, Angular ve Tchebyschec gibi farklı uzaklık ya da ölçme birimleri verilebilir. Bunun için öncelikle matematiksel olarak uzaklık ne demek olduğunu tanımlayalım. Çizelge 4.2'de başlıca uzaklık ölçüm fonksiyonları formülleri ile birlikte gösterilmiştir.

Çizelge 4.2: Uzaklık Ölçüm Yöntemleri

Uzaklık Fonksiyonları	Uzaklık Formülleri
Minkowski Uzaklığı	$d(x, y) = \sqrt[p]{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^p}$
Hamming Uzaklığı	$d(x, y) = \sum_{i=1}^n X_i - Y_i $
Euclidean Uzaklığı	$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=0}^n (X_i - Y_i)^2}$
Angular Uzaklığı	$d(x, y) = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i}{[\sum_{i=1}^n X_i^2 - \sum_{i=1}^n Y_i^2]^{1/2}}$
Tchebyshev Uzaklığı	$d(x, y) = \max_{i=1,2,\dots,n} X_i - Y_i $

1908 yılında, Hermann Minkowski tarafından geliştirilen Manhattan Uzaklık ölçü yönteminde gözlemler arasındaki mutlak uzaklıkların toplamı dikkate alınarak hesaplama yapılır. Minkowski mesafesi, Hamming ve Öklid mesafesi gibi geniş mesafeleri genelleştiren bir mesafe ölçüsüdür (Merigó & Casanovas, 2011:123-133). P sayıda değişken dikkate alındığında gözlem değerleri arasındaki uzaklığın hesaplanması Minkowski uzaklık bağıntısı kullanılarak yapılabilmektedir.

Hamming mesafesi, iki nesne arasındaki mesafeyi, değişken çiftleri arasındaki uyumsuzluk sayısı ile ifade eden bir metriktir. Bilgisayar bilimlerinde aynı uzunluktaki iki dizgi arasında, birbirine dönüşmesi için lazım olan yer değiştirme sayısını verir. Kısaca, basitçe bir dizginin diğer dizgiden ne kadar farklı olduğunu göstermek için kullanılan bir ölçüdür.

Nesnelerin veya bireylerin arasındaki uzaklık mesafesini ölçebilmek için yararlanılan uzaklık ölçü yöntemlerinden en yaygın olarak kullanılan Öklid uzaklığında iki obje arasındaki benzerliği ölçmek için iki obje arasına çizilecek bir düz doğrunun uzunluğunu temel alınmaktadır (Yılmaz & Patır, 2011:104).

Chebyshev uzaklığı iki vektör arasındaki maksimum farklılığın boyuttaki farkını, iki gözlem vektörü arasındaki uzaklık olarak alan metrik bir uzaklık ölçüsüdür. Veri setinde yer alan değişkenlerin ölçü birimleri yani terim büyüklükleri birbirinden farklı ise Chebyshev uzaklığında terim büyüklüğü fazla olan değişken diğer değişkenlere göre daha baskın gelir ve terim büyüklüklerinin farklı olduğu bu veri setleri için yapılan benzerlik hesabında terim büyüklüğü fazla olan boyut dışındaki diğer

boyutlardaki farklı özellikler göz önüne alınamayacağından dolayı Chebyshev uzaklığının kullanılması önerilmemektedir (Gündüz,2011:28).

Angular uzaklığı iki gözlem vektörü arasındaki kosinüs açısını ifade etmektedir. Matematikte ve tüm doğa bilimlerinde yer alan herhangi bir iki nokta nesnesi arasındaki açısal mesafe ve bu iki nesneye işaret eden iki yön arasındaki açı boyutunu temsil etmektedir. Açı mesafesi, açıyla aynı olup bu nesnelere arasındaki doğrusal mesafeyi önermektedir.

Angular uzaklık ölçüsü benzerliği ölçmek için kullanılır ve angular seperasyonunun değerinin yüksek olması, bu iki nesnenin birbirine ne kadar benzer olduğunu gösterir.

x ve y arasındaki uzaklık (veri olarak), aşağıdaki özellikleri sağlayan iki boyutlu fonksiyon olarak kabul edilir.

- Her x için $d(x, x) = 0$ eşitliğini sağlamalı
- Herhangi x ve y değeri için, $d(x, y) \geq 0$ eşitsizliğini sağlamalı
- Herhangi x ve y değeri için $d(x, y) = d(y, x)$ eşitliğini sağlamalı, (simetrik olma özelliği)
- Herhangi x , y ve z değerleri için $d(x, y) + d(y, z) \geq d(x, z)$ eşitsizliğini sağlamalı, (üçgen eşitsizliği)

Sürekli değişkenler söz konusu olduğunda, uzun bir liste uzaklık fonksiyonlarına sahiptir ve bu yukarıdaki özellikleri yerine getirdiği anlamına gelmektedir. Mesafe işlevlerinin her biri, geometrileri nedeniyle verilerin farklı görünümünü gerektirir.

Çizelge 4.3: Benzerlik Ölçümü

Test Verisi	10 BIST Tahmin	11 BIST Tahmin	12 BIST Tahmin	10 Fark	11 Fark	12 Fark
98155,23	98538,74	89782,07	58781,75	383,51	8373,15	39373,4
97946,89	111803,16	33282,40	108284,66	13856,27	64664,48	10337,7
100551,48	51233,88	74814,13	84801,89	49317,6	25737,35	15749,5
101455,86	65419,48	95148,65	57342,57	36036,37	6307,21	44113,2
103038,75	76081,96	99134,46	71727,05	26956,78	3904,28	31311,7
100783,62	67413,03	52128,12	58997,04	33370,59	48655,5	41786,5
101650,87	96748,34	12148,27	77516,19	4902,53	89502,6	24134,6
100118,73	111730,38	65636,11	63966,78	11611,66	34482,62	36151,9
99318,53	105772,35	68844,90	105727,26	6453,82	30473,63	6408,7
100979,06	114203,14	26891,69	71260,98	13224,09	74087,37	29718,0
99074,06	54722,47	24567,29	100458,07	44351,58	74506,77	1384,0
99613,37	56163,46	95188,64	87733,68	43449,90	4424,72	11879,6
100130,28	54653,75	16807,64	89151,30	45476,52	83322,64	10978,9
101944,57	92427,38	83162,43	82045,38	9517,18	18782,13	19899,1
...
...
...
90785,31	66374,16	90334,41	61114,47	24411,14	450,89	29670,8
90360,97	62748,30	99872,08	76993,23	27612,66	9511,11	13367,7
89378,89	52401,46	82170,03	84833,80	36977,42	7208,85	4545,08
87428,49	42054,62	64467,98	92674,37	87428,49	87428,49	87428,4
4625241,94	6760377	4669116				

BIST100 endeksi için ayrılan bloklardan 10, 11 ve 12’li şekilde devam eden veri setleri oluşturulur. Oluşturulan blok boyutlarının maksimum ve minimum değerleri için ayrı olmak üzere 202 veri setinin her birinin blok boyutunun sütun toplamları 10’dan başlayarak 59’a kadar toplamları bulunur. Test verisi tahmin edilen 10’luk veri setinden çıkartılarak x veri setine ulaşılır. Bu fark bulma işlemi sırasıyla tahmini veri seti ile 11,12,..., 59 veri setine kadarki olan bloklar arasında devam ettirilir. Sırasıyla farkları bulunan blokların en iyiden en kötüye kadar karşılığında hangi bloklara denk geldiği belirlenir. En iyi blok boyutunun (birinci blok) karşılık olarak 10’a denk geldiğini, en kötü blok boyutu 50’nin ise blok olarak 17’ye denk geldiği görülmektedir.

Çizelge 4.4: Parametre Tahmin: SOXX

Test Verisi	10 Tahmin	11 Tahmin	12 Tahmin	10 Fark	11 Fark	12 Fark
3417,61	3178,40	4034,69	3241,85	239,20	617,08	175,75
3447,59	2682,84	2955,21	3274,55	764,74	492,37	173,03
3433,3	3778,73	2770,62	2626,03	345,43	662,67	807,26
3438,44	3186,63	2207,35	3346,99	251,80	1231,08	91,44
3465,8	3158,82	3983,59	3113,85	306,97	517,79	351,94
3488,08	3237,79	2536,75	2786,04	250,28	951,33	702,03
3490,53	3246,64	2749,94	2331,21	243,88	740,58	1159,31
3519,58	2695,82	2678,03	2327,59	823,75	841,54	1191,98
3547,1	3984,33	3694,93	2576,64	437,23	147,83	970,45
3541,78	2874,51	3004,44	2476,95	667,26	537,33	1064,82
3574,94	2796,69	3362,75	2623,78	778,24	212,18	951,15
3599	3183,94	2257,35	2363,87	415,05	1341,64	1235,12
3591,09	3683,28	2958,38	2133,79	92,19	632,70	1457,29
3549,11	2374,20	2312,17	3597,67	1174,90	1236,93	48,56
...
...
...
...
3139,24	4100,51	3239,05	3119,99	961,27	99,81	19,24
3241,51	3151,78	3077,18	2626,54	89,72	164,32	614,96
3246,78	3086,91	2703,73	2259,67	159,86	543,04	987,10
3306,47	2990,86	3249,06	2497,36	315,60	57,40	809,10
TOPLAM	4625241,94	6760377	4669116			

SOXX endeksi için ayrılan bloklardan 10,11 ve 12’li şekilde devam eden veri setleri oluşturulur. Oluşturulan blok boyutlarının maksimum ve minimum değerleri için ayrı olmak üzere 205 veri setinin her birinin blok boyutunun sütun toplamları 10’dan başlayarak 59’a kadar toplamları bulunur. Sırasıyla farkları bulunan blokların en iyiden en kötüye kadar karşılığında hangi bloklara denk geldiği bulunur.

Çizelge 4.5: Tahmin: DOW

Test Verisi	10 Tahmin	11 Tahmin	12 Tahmin	10 Fark	11 Fark	12 Fark
18076,18	15594,02	15378,60	9728,87	2482,16	2697,58	8347,31
17959,02	11556,87	14831,56	12530,93	6402,15	3127,46	5428,09
18127,65	13869,23	13150,54	17981,35	4258,41	4977,10	146,299
18116,03	14108,15	11356,50	14608,95	4007,88	6759,53	3507,08
18011,14	17485,90	13055,77	12327,44	525,23	4955,36	5683,69
17718,53	13238,32	9188,33	16223,01	4480,21	8530,20	1495,52
17678,23	16006,64	10378,05	10652,82	1671,58	7300,17	7025,40
17712,66	10382,97	15747,41	13451,73	7329,68	1965,24	4260,92
17976,31	11690,15	10853,45	13096,54	6286,15	7122,85	4879,76
17776,11	17436,61	11618,83	14728,84	339,49	6157,28	3047,27
17698,17	16810,74	12024,74	17235,15	887,43	5673,43	463,027
17763,24	12694,65	8608,58	11119,37	5068,58	9154,65	6643,86
17880,84	12217,54	15018,23	17370,39	5663,30	2862,61	510,45
17875,41	14832,49	13461,37	14466,46	3042,93	4414,04	3408,95
...
...
...
17552,16	16592,88	10884,57	17046,73	6667,59	505,43	4626,23
17528,26	11951,91	10562,47	16425,15	6965,79	1103,11	1733,43
17720,98	14764,85	16441,63	13620,23	1279,34	4100,75	7065,21
17603,86	9925,009	16518,86	14936,09	1085,005	2667,77	6901,27
TOPLAM	938098,6	966512,8	900486,6			

Çizelge 4.6: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması: BIST100

BIST100- Maksimum			BIST100- Minimum		
Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu	Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu
1	4625242	10	1	4951976	12
2	4669116	12	2	4963200	10
3	5193068	13	3	5081696	25
4	5264677	40	4	5203698	20
5	5370640	16	5	5205130	29
6	5416511	18	6	5226729	48
7	5422546	22	7	5254381	13
8	5508059	45	8	5273808	15
9	5509185	26	9	5379485	45
10	5539100	37	10	5394381	40

Çizelge 4.5'den de görüldüğü üzere, BIST100 endeksinin maksimum (minimum) değerlerinden elde edilen tahmin yöntemi için en iyi tahmini gerçekleştiren blok uzunluğu 10 (12), ikinci en iyi blok uzunluğu ise 12 (10) olarak bulunmuştur. Hem

maksimum hem de minimum analizlerinde tüm blokların sıralaması hesaplanmış olup, blok uzunluğu sayısı fazla olduğundan çizelgelerde sadece en iyi 10 sıralamaya yer verilmiştir. En iyi blok uzunluğu maksimum ve minimum analizlerinde hiçbir endeks için aynı sonucu vermemekle birlikte, sıralama değerleri birbirinden çok uzak olmadığı gözlemlenmiştir. Örneğin BIST100 endeksi için maksimum analizinde en iyi olan blok uzunluğu, minimum analizinde ikinci sırada yer almaktadır.

Çizelge 4.7: En Kötü Blok Uzunluğu Sıralaması: BIST 100

BIST 100- Maksimum			BIST 100- Minimum		
Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu	Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu
40	6038986	51	40	5911792	24
41	6053106	38	41	5950403	16
42	6077002	55	42	5963866	56
43	6104703	39	43	5979234	32
44	6198411	52	44	5999138	28
45	6203439	32	45	6009933	38
46	6276667	59	46	6044269	26
47	6317649	44	47	6084603	59
48	6323364	53	48	6319508	51
49	6760377	11	49	6374264	35

Çizelge 4.6'dan görüldüğü gibi, BIST 100 endeksinin maksimum (minimum) değerlerinden elde edilen tahmin yönetimi için en kötü tahmini gerçekleştiren blok uzunluğu 51 (24), ikinci en kötü blok uzunluğu ise 38 (16) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.8: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması: DOW

DOW- Maksimum			DOW- Minimum		
Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu	Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu
1	805244,3	58	1	16975315	40
2	821869,4	50	2	16991964	14
3	823864,4	35	3	17000198	34
4	828781,6	25	4	17006066	19
5	830367	49	5	17019206	15
6	832590,1	53	6	17023983	10
7	833941,5	38	7	17026153	29
8	846648,1	57	8	17028163	13
9	852526,4	39	9	17028204	32
10	853108,1	36	10	17031872	39

DOW endeksinin maksimum (minimum) değerlerinden elde edilen tahmin yöntemi için en iyi tahmini gerçekleştiren blok uzunluğu 58 (40), ikinci en iyi blok uzunluğu ise 50 (14) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.9: En Kötü Blok Uzunluğu Sıralaması: DOW

DOW- Maksimum			DOW- Minimum		
Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu	Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu
40	924235,1	55	40	17123576	58
41	927660,4	44	41	17125423	45
42	933364	15	42	17131252	37
43	938098,6	10	43	17132759	42
44	939900,4	23	44	17139689	53
45	953534,1	37	45	17145407	49
46	957987,7	14	46	17157928	38
47	966512,8	11	47	17162436	46
48	975340,3	13	48	17165575	59
49	982778,5	18	49	17170802	48

DOW endeksinin maksimum (minimum) değerlerinden elde edilen tahmin yöntemi için en kötü tahmini gerçekleştiren blok uzunluğu 55 (58), ikinci en kötü blok uzunluğu ise 44 (45) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.10: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması: NIKKE

NIKKE- Maksimum			NIKKE- Minimum		
Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu	Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu
1	1157579	38	1	1376102	48
2	1163944	37	2	1399830	21
3	1167135	45	3	1403685	16
4	1180495	50	4	1430223	14
5	1200933	58	5	1433669	11
6	1202202	51	6	1443330	24
7	1202708	34	7	1445016	13
8	1205058	32	8	1452214	39
9	1206450	35	9	1456760	20
10	1207294	53	10	1464183	19

NIKKE endeksinin maksimum (minimum) değerlerinden elde edilen tahmin yöntemi için en iyi tahmini gerçekleştiren blok uzunluğu 38 (48), ikinci en iyi blok uzunluğu ise 37 (21) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.11: En Kötü Blok Uzunluğu Sıralaması: NIKKE

NIKKE- Maksimum			NIKKE- Minimum		
Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu	Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu
40	1314223	31	40	1643141	59
41	1316778	40	41	1650223	50
42	1324899	27	42	1652574	47
43	1328470	11	43	1656520	27
44	1344314	12	44	1662586	43
45	1357656	24	45	1666611	55
46	1363059	20	46	1667707	46
47	1386427	16	47	1674948	38
48	1386623	19	48	1684686	15
49	1398478	48	49	1725435	53

NIKKE endeksinin maksimum (minimum) değerlerinden elde edilen tahmin yöntemi için en kötü tahmini gerçekleştiren blok uzunluğu 31 (59), ikinci en kötü blok uzunluğu ise 40 (50) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.12: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması: SOXX

SOXX- Maksimum			SOXX- Minimum		
Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu	Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu
1	117782,4	58	1	152378,4	10
2	118223,9	54	2	160800,9	11
3	120127,3	40	3	167216,5	25
4	121852,4	29	4	167513	24
5	122049,7	50	5	167599	39
6	122884,5	56	6	167675,4	28
7	122977,7	33	7	167944,4	23
8	123163	51	8	168070,3	37
9	123407,2	57	9	168521	31
10	124653,4	53	10	168522,4	30

SOXX endeksinin maksimum (minimum) değerlerinden elde edilen tahmin yöntemi için en iyi tahmini gerçekleştiren blok uzunluğu 58 (10), ikinci en iyi blok uzunluğu ise 54 (11) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.13: En Kötü Blok Uzunluğu Sıralaması: SOXX

SOXX- Maksimum			SOXX- Minimum		
Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu	Sıralama	Fark	Blok Uzunluğu
40	142615,3	22	40	184905,8	54
41	143898,7	21	41	184921	50
42	146484,8	13	42	185986,2	16
43	148907,7	17	43	186253,3	41
44	149724,6	14	44	186714,2	14
45	151426,7	18	45	187136,7	32
46	152706	19	46	187954,7	15
47	154256,8	15	47	189796,7	20
48	160106,3	16	48	194198,9	19
49	171474,8	12	49	194614,2	17

SOXX endeksinin maksimum (minimum) değerlerinden elde edilen tahmin yöntemi için en kötü tahmini gerçekleştiren blok uzunluğu 22 (54), ikinci en kötü blok uzunluğu ise 21 (50) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.14: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması Maksimum: BIST-DOW-NIKKE-SOXX

Sıralama	Blok Uzunluğu-BIST	Blok Uzunluğu-DOW	Blok Uzunluğu-NIKKE	Blok Uzunluğu-SOXX
1	10	58	38	58
2	12	50	37	54
3	13	35	45	40
4	40	25	50	29
5	16	49	58	50
6	18	53	51	56
7	22	38	34	33
8	45	57	32	51
9	26	39	35	57
10	37	36	53	53

Ayrı ayrı dört endeksin maksimum değerlerinin hesaplanması sonucunda elde edilen tahminler için en iyi blok uzunluğu sıralaması (en iyi ilk 10 sıralaması için) tek bir çizelgede gösterildiği zaman kendi içlerinde değerlerin birbirine yakın olduğu, 1. sırada DOW ve SOXX blok uzunlukları aynı sonucu verirken 10. sırada bulunan endekslerden ise NIKKE ve SOXX blok uzunluğunun aynı sonuca eşit olduğunu görülür.

Çizelge 4.11’de, ele alınan dört endeks verisinin minimumlarının en iyi 10 sıralamasının blok uzunlukları incelenmiştir. Çizelgede minimum değerler ile maksimum değerler arasında benzerlik olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.15: En İyi Blok Uzunluğu Sıralaması Minimum: BIST-DOW-NIKKE-SOXX

Sıralama	Blok Uzunluğu-BIST	Blok Uzunluğu-DOW	Blok Uzunluğu-NIKKE	Blok Uzunluğu-SOXX
1	12	40	48	10
2	10	14	21	11
3	25	34	16	25
4	20	19	14	24
5	29	15	11	39
6	48	10	24	28
7	13	29	13	23
8	15	13	39	37
9	45	32	20	31
10	40	39	19	30

5. SONUÇ

Bu çalışmanın amacı blok boyutu ile ilgili yeni bir yöntem araştırarak, en uygun blok boyutunu seçen bir yöntem önermektir. Uygun blok boyutunun seçilmesi kritik bir konudur başka bir deyiş ile blok genişliklerinin saptanması önemli bir aşamadır. Gerekli olandan daha geniş blokların oluşturulması tahminlerin varyansını artırırken, daha dar blokların oluşturulması ise tahminlerin yanlılığını arttırmaktadır (Coles,2001). Eğer blok boyutu çok küçük bir değer ise bias problemine aksi takdirde yani blok boyutu büyük ise varyans problemine neden olabilir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde uç değer teoreminde eldeki verilerin bloklara ayrılmasında farklı blok boyutlarının tercih edildiği gözlemlenmiştir. Blok boyutunun 10'dan küçük seçilmesi halinde veri azlığından dolayı tahminde bulunulamayacağından dolayı blok boyutları en küçük değer olan 10'dan başlatılmış ve bunun sonucunda her bloğa karşılık gelen bir tahmin sonucunun olduğu görülmüştür. Blok boyutu seçiminin rastgele olduğu sonucundan hareketle tahmininde bulunan her bir veri seti için blok boyutunun neden farklı seçildiği sorusu bu uygulamaların kullanımı için belirli bir blok bulma arayışına yöneltmiş bu sorundan yola çıkılarak hepsi için kullanılacak bir blok boyutu yönteminin olup olmayacağı araştırılmıştır.

Daha önce üzerinde çalışma yapılan uygulamalara bakıldığı zaman blok boyutunun hangi kriterlere dikkat edilerek seçildiği hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle seçilen blok boyutunun yerine başka bir blok boyutunun daha iyi tahmin edip etmediğine nasıl karar verildiği ya da başka bir blok boyutu seçilseydi bu blok boyutunun daha iyi tahminde bulunup bulunmayacağı konusu belirsiz kalarak bu sorunun cevabını verebilmek için blok boyutlarının tahmin sonuçlarından hangisinin en iyi veya daha kötü tahmini ortaya çıkardığı gösterilmek istenmiştir. Literatürdeki yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde bunların en uygun dağılımı bulmak için blok maksima yöntemi üzerinde yoğunlaştıklarını ve minimum analizlerin üzerinde herhangi bir çalışmanın olmadığı görülür. Bu çalışmada en iyi

blok uzunluğu dört farklı finansal market üzerinde blok minimum yöntemi sayesinde bulunmuştur. Minimumlar için en iyi blok uzunluğu sıralamasında 1. Sırada BIST,DOW, NIKKE ve SOXX verileri için sırasıyla 12, 40, 48, 10 blok uzunlukları bulunmuştur. Maksimum değerleri için ise 10, 58, 38, 58 bloklarına ulaşılmıştır. Her blok sayısı için farklı sonuçların çıktığı görülmüş, buradan blok maksimum yöntemi yerine, blok minimum yöntemi ile en iyi dağılıma ulaşılabileceği ve risklerden korunabilmek için yapılacak olan tahmin yöntemlerinde uygulanacak olan verilerin her biri için rastgele farklı blok boyutu seçmek yerine en iyi dağılıma ulaşmak için blokların sayısının 10'dan başlatılmasının en iyi tahmine çıkardığı sonucu görülmektedir.



KAYNAKLAR

- Ansell, J., & Wharton, F.** (1992). *Risk: analysis, assessment, management*. John Wiley & Sons Inc.
- Alves, I. F. & Neves, C.** (2011). Extreme value distributions. In *International encyclopedia of statistical science* (pp. 493-496). Springer Berlin Heidelberg.
- Burton, R. R. & Brown, J. S.** (1979). An investigation of computer coaching for informal learning activities. *International journal of man-machine studies*, 11(1), 5-24.
- Bücher, A. and Segers, J.** (2014). "Extreme value copula estimation based on block maxima of a multivariate stationary time series." *Extremes* 17.3 495-528.
- Coles, S. G. and Tawn, J. A.** (1996). A Bayesian analysis of extreme rainfall data. *Applied statistics*, 463-478.
- Çelik, N.** (2010). Uç Değerler Yöntemi İle Riske Maruz Değer'in Tahmini Ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerine Bir Uygulama.
- Çifter A., Özün A. ve Yılmaz S.** (2007b). "Geriye Dönük Testlerin Karşılaştırmalı Analizi: Döviz Kuru Üzerine Bir Uygulama", Bankacılar Dergisi, Sayı 62, 25-43.
- Çifter, A., Özün, A. ve Yılmaz S.** (2007a). "Beklenen Kuyruk Kaybı ve Genelleştirilmiş Pareto Dağılımı ile Riske Maruz Değer Öngörüsü: Faiz Oranları Üzerine Bir Uygulama" Bankacılar Dergisi, Sayı 60, 3-16.
- Davison, A. C. and Smith, R. L.** (1990). Models for exceedances over high thresholds. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, 393-442.
- Demireli, E. and Taner, B.** (2009). *Value at Risk Methods in Risk Management And an Application*, 127
- Demirel, Y.** (2007). *Nonequilibrium thermodynamics: Transport and Rate Processes in Physical, Chemical and Biological Systems*. Elsevier.
- Reiss, R. D., & Thomas, M.** (1999). A new class of bayesian estimators in paretian excess-of-loss reinsurance. *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, 29(2), 339-349.
- Embrechts, P., Kluppelberg, C. and Mikosch, T.** (1997). "Modelling Extremal Events for Insurance and Finance", Springer, Berlin.
- Embrechts, P.** (1999). "Extreme Value Theory as a Risk Management Tool.", North American Actuarial Journal, vol 3, no:2.
- El Adlouni, S., Ouarda, T. B. M. J., Zhang, X., Roy, R. & Bobée, B.** (2007). Generalized maximum likelihood estimators for the nonstationary generalized extreme value model. *Water Resources Research*, 43(3).

- Fisher, R. A., and Tippett, L. H. C.** (1928, April). Limiting forms of the frequency distribution of the largest or smallest member of a sample. In *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society* (Vol. 24, No. 2, pp. 180-190). Cambridge University Press.
- Fréchet, M.** (1927).“Sur la loi de probabilité de l'écart maximum”, *Annales De La Societe Polonaise De Mathematique*, Krakov, 6: 93-117
- Fuller, W. E.** (1914). “Flood flows”, *American Society of Civil Engineers Transactions*, 1293: 868-886
- Genç, K.** (2011).Maksimum Debinin Uç Değer Teorisi ile Tahmini: Manavgat Çayı Örneği:4
- Gençay, R. ve Selçuk F.** (2004). Extreme Value Theory and Value-at Risk: Relative Performance in Emerging Markets, 291.
- Gilli, M., Küllezi, E., and Hysi, H.** (2006). A data-driven optimization heuristic for downside risk minimization.
- Gilli, M. and Kellezi, E.** (2006). An Application of Extreme Value Theory for Measuring Financial Risk , *Computational Economics*, 27 (1), 1-23.
- Gnedenko, B.** (1943). Sur la distribution limite du terme maximum d'une serie aleatoire. *Annals of mathematics*, 423-453.
- Goncu, A., Akgul, A.K., Imamoğlu, O. ve Tiryakioğlu, M.** (2012). “An analysis of the Extreme Returns Distribution: The Case of the Istanbul Stock Exchange”, *Applied Financial Economics*, vol 22, 723-732.
- Gumbel, E. J.** (1958). Statistics of extremes. *Columbia Univ. press, New York*.
- Gündüz, S.** (2011). Uzaklık Fonksiyonlarının Çok Boyutlu Ölçekleme Algoritmalarındaki Etkinliğinin İncelenmesi ve Uygulamalar.
- Haan de, L. and Resnick, S. I.** (1977). “Limit theory for multidimensional sample extremes”, *Probability Theory and Related Field*, 40: 317-337.
- Haan de, L.** (1985).“Extremes in higher dimensions: the model and some statistics”, *Proceedings Of The 45th Session Of The International Statistics Institute*, Amsterdam.
- Katz, R. W., Parlange, M. B., and Naveau, P.** (2002). Statistics of extremes in hydrology. *Advances in water resources*, 25(8), 1287-1304.
- Knopoff, L., and Kagan, Y.** (1977). Analysis of the theory of extremes as applied to earthquake problems. *Journal of Geophysical Research*, 82(36), 5647-5657.
- Koltan, Ş. and Patır, S. (2011). Kümeleme analizi ve pazarlamada kullanımı.,104
- Kotz, S. and Nadarajah, S.** (2000). *Extreme value distributions: theory and applications*. World Scientific.
- Leadbetter, M. R.** (1991). On a basis for ‘Peaks over Threshold’ modeling. *Statistics & Probability Letters*, 12(4), 357-362.
- Lewis, N. D. C.** (2004). *Operational Risk with Excel and VBA: Applied Statistical Methods for Risk Management, + Website*(Vol. 244). John Wiley & Sons.
- Longin, F.M.**(2000). “From Value at Risk to Stress Testing: The Extreme Value Approach”, *Journal of Banking and Finance*, 24, 1097-1130.

McNeil, A. J. (1997). Estimating the tails of loss severity distributions using extreme value theory. *ASTIN Bulletin: The Journal of the IAA*, 27(1), 117-137.

Pickands, J.(1975).“Statistical inference using extreme order statistics”, *The Annals of Statistics*, 3: 119-131 .

Reiss, R. D., Thomas M. (1997).“Statistical Analysis of Extreme Values”, *Birkhauser Verlag*, Boston, 17-20, 95-98, 102-105.

Smith, R. B. (1989). Hydrostatic airflow over mountains. *Advances in geophysics*, 31, 1-41.

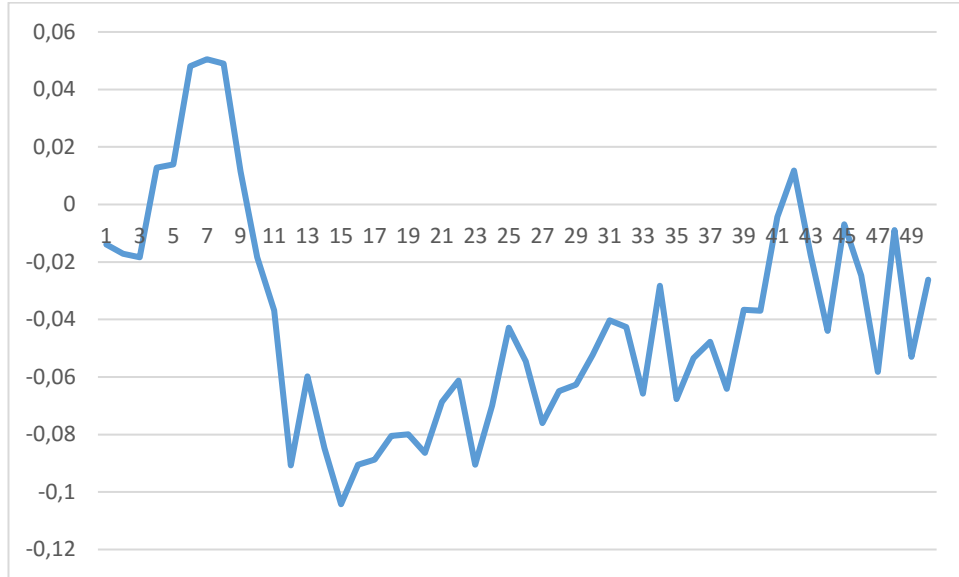
Sibusisiwe K., Sonali D., Pravesh D., Chris E. (12-14 Mayis,2009). What Can We Infer From Beyond The Data? The Statistics Behind The Analysis Of Risk Events Int The Context Of Environmental Studies, African Digital Scholarship and Curation Conference, Pretoria, South Africa.

Weibull, W. (1951). "A statistical distribution function of wide applicability" *J. Appl. Mech.-Trans. ASME* 18(3), 293-297.

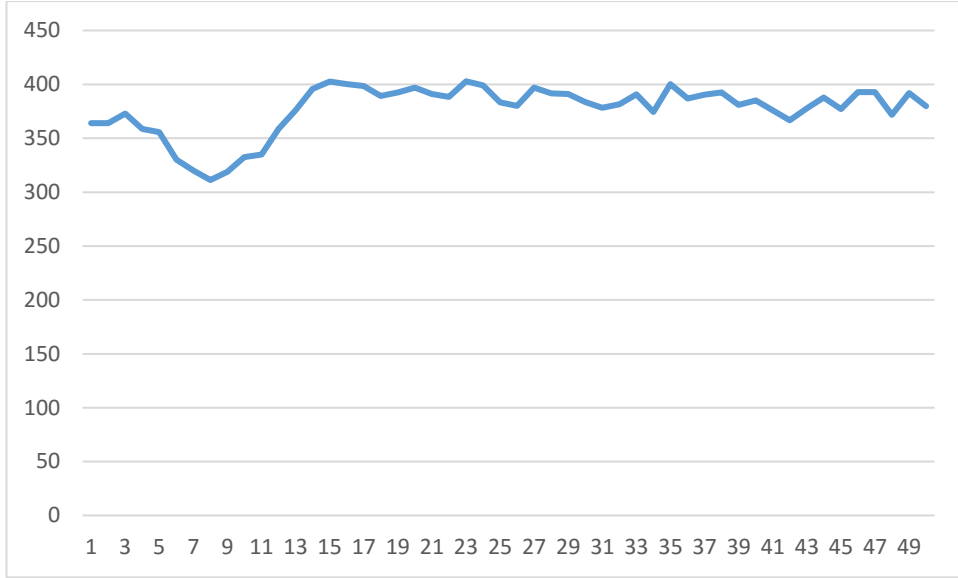


EKLER

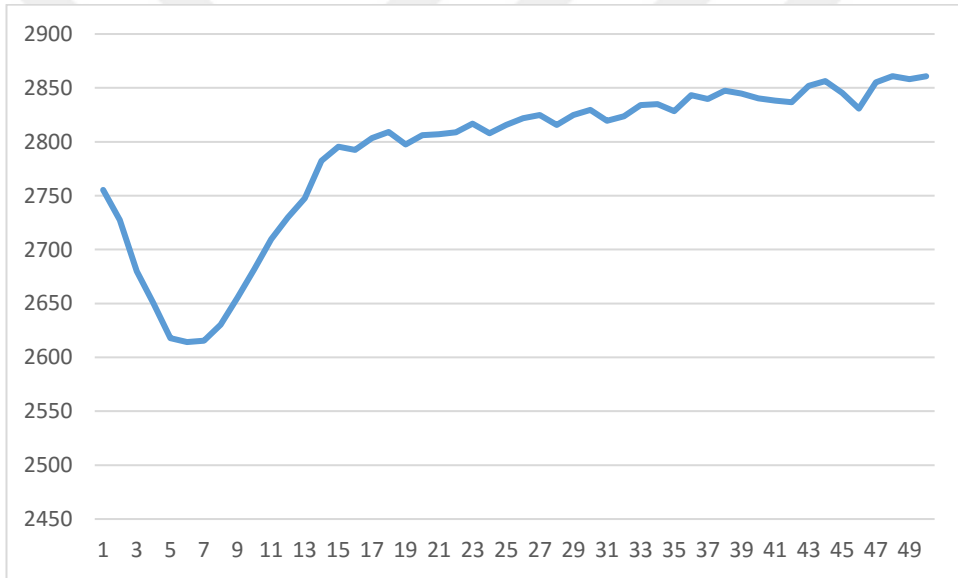
SOXX'un maksimum analizi incelendiği zaman, bu analiz sonucunda tüm bloklardan elde edilen veri setinin minimum analizindeki bloklardan elde edilen veri setinde olduğu gibi aynı dağılımı yani en çok Beta dağılımına benzediği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte maksimum dağılımlar içinde en iyi dağılım GED olmasa da maksimum analizindeki parametreler hesaplanarak, tüm parametrelerin grafikleri şekil 4.12, şekil 4.13, şekil 4.14, şekil 4.15, 4.16 ve 4.17'de sunulmuştur. Uygulamada kullanılan dört endeks verisi için herhangi bir blok dikkate alındığında, bu bloktan elde edilen maksimum değerlerden oluşturulmuş iki tane rassal değişken ve bu değişkenlerin nasıl dağılmış olduğu ya da en iyi hangi dağılıma uygun olduğu bulunarak, bu dağılımın parametreleri not edilmiştir. Bu çalışmanın içinde sunulmuş olan veri setinin minimum değerleri için not edilen parametrelerin Maksimum değerleri için not edilmiş olan parametre grafikleri EK kısmında sunulmuştur.



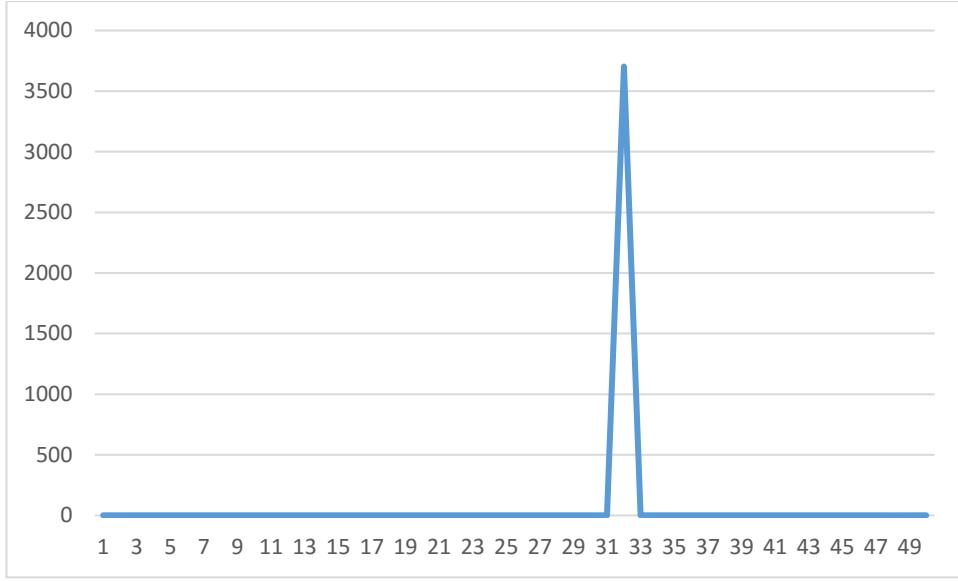
Şekil A.1: K Parametresi Maksimum: SOXX



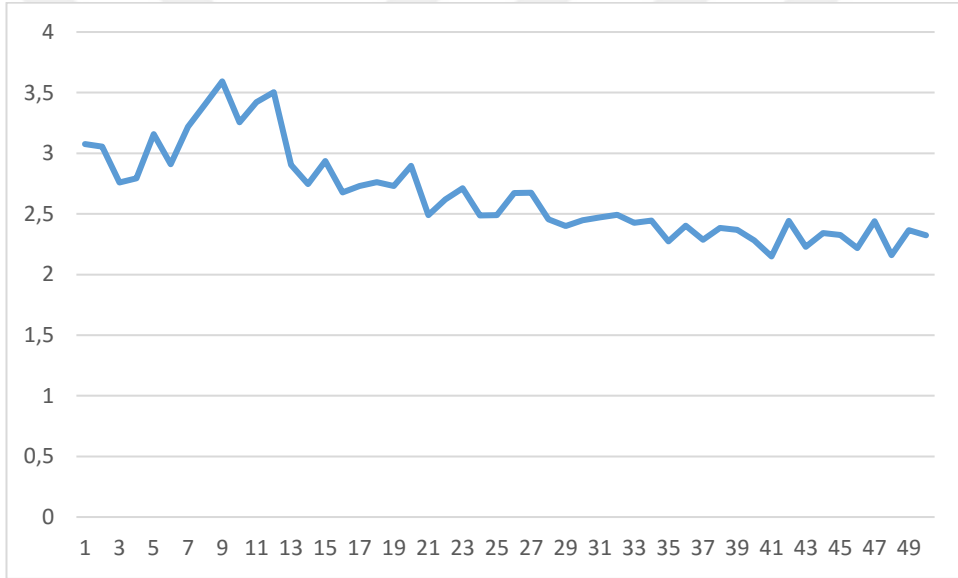
Şekil A.2: Q Parametresi Maksimum: SOXX



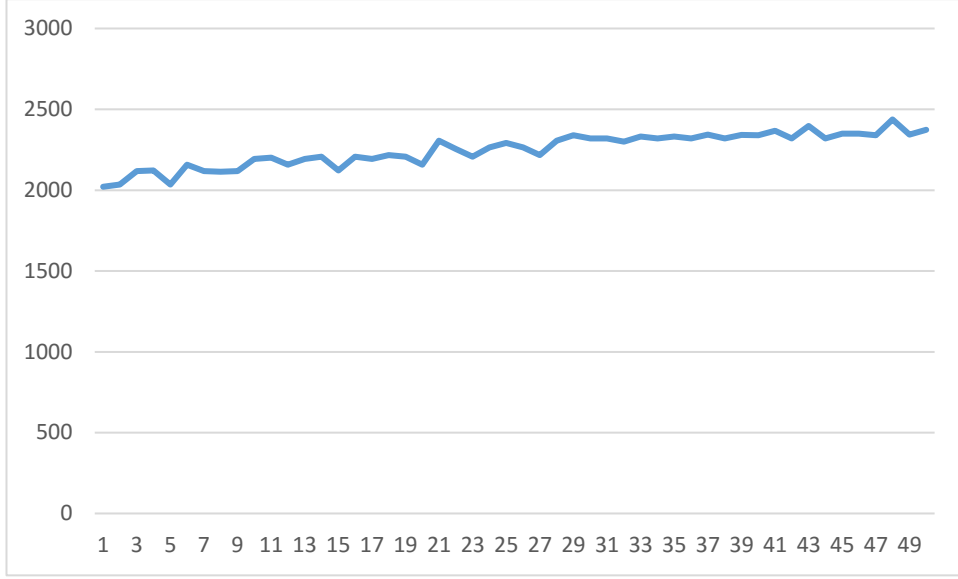
Şekil A.3: M Parametresi Maksimum: SOXX



Şekil A.4: L(1) Parametresi Maksimum: SOXX



Şekil A.5: L(2) Parametresi Maksimum: SOXX



Şekil A.6: A Parametresi Maksimum: SOXX

SOXX A parametresinin minimum değerlerinde olduğu gibi maksimum değeri için de aynı grafiği gösterdiği ve değerlerinin şekil üzerinde sabit olarak devam ettiği görülmüştür.



ÖZGEÇMİŞ

Adı - Soyadı: ESRA EZGİ ERDOĞAN

Doğum Tarihi ve Yeri: 04.11.1992 / KÜÇÜKÇEKMECE

E-posta: esra.erd@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU: Üniversite

- **Lisans:** 07.07.2015/İstanbul Aydın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme (İngilizce).
- **Yüksek lisans:** İstanbul Aydın Üniversitesi, İktisat Anabilim Dalı, Uluslararası İktisat

MESLEKİ DENEYİM

- **Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı**

İstanbul Aydın Üniversitesi

20.11.2017- halen devam etmekte

- **Satın alma Müdürlüğü/Satın alma Uzman Yardımcısı**

İstanbul Aydın Üniversitesi

12.05.2017-19.11.2017

- **Rektörlük-Genel Sekreterlik/Üst Düzey Yönetici Asistanlığı**

İstanbul Aydın Üniversitesi

07.09.2015-11.05.2017